

IDENTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE  
MELÓN (*Cucumis melo* L.) EN LA COMARCA LAGUNERA Y  
PARRAS DE LA FUENTE, COAH.

JOSÉ CORTEZ AYALA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCION  
AGRONÓMICA



Universidad Autónoma Agraria "AntonioNarro"  
Unidad Laguna - Subdirección de Postgrado.  
Torreón Coahuila, Octubre de 1997.

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

## MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGRONÓMICA

### COMITÉ PARTICULAR

Asesor Principal:

- PhD Pedro Cano Ríos

Asesor:

- Dr. Esteban Favela Chávez

Asesor:

- Dr. Emílano Gutiérrez Del Río

Asesor

- PhD Vicente De Paul Álvarez Reina

- M.C. Jesús Vielma Sifuentes  
Encargado del Área de Postgrado

- Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez  
Subdirector De Postgrado

Torreón, Coahuila, Octubre de 1997.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, que me ha permitido la vida para poder luchar por lo que un día me propuse y que gracias a él ha llegado a feliz término, a pesar de los tropiezos en el camino del curso de esta Maestría.

A mi Alma Mater, que me ha abierto sus brazos una vez más para prepararme y ser un mejor Profesionista y de ésta manera contribuir al tan necesario desarrollo para mi país México, por lo tanto vaya más mi sincero agradecimiento para mi Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Unidad Laguna.

A la Subdirección de Postgrado que en todo momento me brindó su apoyo para cursar esta Maestría.

Al Dr. Pedro Cano Ríos, por su gran amistad que en todo momento me brindó y su apoyo incondicional para la interpretación de la información.

A los Doctores Esteban Favela Chávez, Emiliano Gutiérrez Del Río y Dr. Vicente De Paul Alvarez, por su apoyo en la revisión del documento.

Al Sr. Sergio Medina Cárdenas y Sra. Isabel Quintana de Medina de Distribuidora BEBO, S.P.R. de R.L., por su gran apoyo y comprensión para la finalización de este trabajo de Tesis de Maestría en Ciencias.

Al Ing. Felipe Cuevas Ayodoro, que con sus valiosos consejos en materia de sistemas de producción de melón, cuya experiencia en este campo, quiso compartir conmigo en forma desinteresada con el único fin de contribuir a la formación de buenos especialistas en producción de hortalizas.

Al Sr. Julian Yoseff Cárdenas, por su comprensión y apoyo para la terminación de este trabajo de Tesis, que sin ello, no hubiera sido posible.

A Esther Peña, Alma de Jesús Ortíz , por el apoyo y amistad brindadas durante mi estancia en la Universidad... Gracias.

## **DEDICATORIAS.**

**A mi esposa:** Sandra, la gran compañera que el señor tuvo a bien asignar como mi esposa, de quien siempre he recibido muestras de cariño, amor, comprensión y aliento, por todo ello, gracias.

**A mi hija:** Brianda Viviana que has venido a ser un motivo muy grande en mi vida, que me lleva a ser cada vez mejor, por esas sonrisas que me brindas día con día.

**A mis padres:** Leonides y Eustoquia; que aunque ya no están conmigo, yo sé que desde el cielo cuentan con su apoyo y gran amor; por la vida que me dieron para luchar... gracias mis viejitos.

**A mis hermanos:** Francisco, Ignacio, Pedro, Ana María, Guillermo, J. Etelberto y Carlos, gracias por su apoyo que me brindaron en todo momento de mi carrera.

**A mis compañeros :** José Luis Márquez Rojas, Héctor Garza Salas, Ma. Elva Ortiz Pérez, Alberto Gámez Romero y Alberto Ramos Gutiérrez; por su compañía y gran amistad en el curso de la maestría.

**A los maestros:** A todos aquellos catedráticos que tuvieron la dedicación para que mis compañeros y yo, llegáramos al final del curso que emprendimos un día, gracias por transmitirnos sus conocimientos y consejos.

**A las autoridades de la Unidad Laguna por la oportunidad y facilidades otorgadas para la realización de este estudio y muy especialmente a mis compañeros de la Primera Generación del Postgrado de la Unidad Laguna,** quienes iniciamos un nuevo escalafón de Maestros en Ciencias en esta Unidad... Felicidades.

# **COMPENDIO**

Identificación De Los Sistemas de Producción De Melón (*Cucumis Melo L.*) En  
La Comarca Lagunera y Parras de La Fuente, Coahuila.

POR

**JOSÉ CORTEZ AYALA**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN  
PRODUCCIÓN AGRONÓMICA**

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

**TORREON , COAHUILA . OCTUBRE 1997**

**PhD. Pedro Cano Ríos - Asesor**

**Palabras Claves:** Melón, Sistemas, Ecología, Tecnología, Socioeconómicos, Producción, Comercialización.

El objetivo del presente trabajo fue identificar y clasificar los diferentes sistemas de producción de melón en La Comarca Lagunera y Parras de la Fuente, Coahuila. Este trabajo fue efectuado en las cuatro principales áreas productoras de melón : Matamoros y Parras de la Fuente ; en Coahuila y Ceballos y Tlahualilo en Durango. La metodología consistió en dos partes :Una investigación documental y 57 encuestas aplicadas directamente a los productores de melón.

Los siguientes sistemas de producción de melón fueron encontrados en las zonas estudiadas :

**Sistema de producción de melón rudimentario** : Este sistema es establecido con humedad residual del Río Aguanaval, donde no se efectúan prácticas culturales, ni control de plagas. Este sistema se presenta solamente en la localidad de Matamoros en un 4 % de los productores no recomendándose realizar investigación .

**Sistema de producción de melón tradicional A** :Este sistema es irrigado con agua del Río Nazas y se establece en camas de 4 a 5 m de ancho, donde mas del 90 % de los productores utilizan semilla híbrida o F1. Teniéndose un deficiente control de plagas. Este sistema se presenta en La localidad de Tlahualilo , Durango ( 93 % ). Debiéndose realizar investigaciones en control de plagas y estudios topológicos.

**Sistema de producción de melón tradicional B** :Este sistema es irrigado con pozos profundos y es establecido en camas de 4 a 5 m de ancho. Donde el 54 % de los productores utiliza semilla de variedades o F2. Presentando un deficiente control de plagas, presentándose este sistema en Matamoros , Coahuila ( 100 % ) , y Ceballos , Durango (85 %). Por lo que deberá de realizarse investigaciones sobre el control de plagas y riegos en la producción de melón.

**Sistema de producción de melón mejorado** : Este sistema es irrigado con agua del Río Nazas y La Presa de Agua Puerca o pozos profundos y es establecido en camas de 3 m de ancho con doble hilera de plantas o camas de 1.8 m de ancho con una sola

hilera de plantas, además presenta un buen control de plagas sin embargo se tiene una deficiente comercialización del melón este sistema está presente en Matamoros (61 %), Tlahualilo ( 94 % ) y Ceballos ( 67 % ).

Teniéndose como posible solución a esta problemática la práctica de una buena organización entre los productores de melón.

**Sistema de producción de melón avanzado :** En este sistema se utiliza el riego por goteo con acolchado plástico y la práctica de la Fertirrigación. Se utilizan camas de 1.8 a 2 m de ancho con doble hilera de plantas y un buen control de plagas. En este sistema se tienen dos principales problemas : Un deficiente calendario de riegos de acuerdo a las necesidades del cultivo en cada una de las etapas de desarrollo así como de un adecuado programa de fertilización para este cultivo. Este sistema esta presente en Ceballos ( 11 % ) y Parras de la Fuente ( 83 % ). Por lo que deberá de realizarse investigación referente a la obtención de programas de riego y nutrición del cultivo de melón.

# **ABSTRACT**

Identification of Muskmelon ( *Cucumis melo L.* ) Production systems in the Comarca Lagunera and Parras de la Fuente, Coahuila.

BY

JOSE CORTEZ AYALA

MASTER OF SCIENCE

AGRONOMIC PRODUCTION

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

TORREON ,COAH. OCTOBER, 1997

PhD . Pedro Cano Ríos - Advisor -

Key words : Muskmelon , systems, ecology, tecnology, socioeconomic, production, commercialization.

The objective of the present work was to identify and clasify the different muskmelon production system in La Laguna and Parras de La Fuente, Coahuila. This work was carried out in four main muskmelon production areas : Matamoros y Parras de la Fuente in Coahuila and Tlahualilo y Ceballos in Durango.

The methodology consisted of two parts : A documental research and 57 surveys directly applied to the muskmelon producers. The following muskmelon production system were found :

**Rudimentary Muskmelon Production System** : This system is planted with residual moisture from the Aguanaval River . No cultural practices not pest control are done . This system is present only in the Matamoros,Coah., location( 4% ). No research is recommended.

**Traditional Muskmelon Production System A** : This system is irrigated with the Nazas River and it is planted in beds 4 to 5 m wide . More than 90 % of the muskmelon producers use F1 seed o hibrids. A deficient pest control is done. This system is present in Tlahualilo, Durango ( 93 % ). Research should be done in pest control and topological studies.

**Traditional Muskmelon Production System B** : This system is irrigated with deep wells and it is planted in beds 4 to 5 m wide. Half of the producers use muskmelon varieties or F2 seed. A deficient pest control is done. This system is present in Matamoros, Coah. (100 % ) and Ceballos,Dgo. (85 %). Research sould be done in irrigation and pest control.

**Improved Muskemelon Production System** : This system is irrigated either with the Nazas River or deep wells and it is planted in beds 3 m wide with doble plant row or beds 1.8 m wide with a single plant row , besides, it has a good pest control, however it has a defficient commercial trade. This system is present in Matamoros, Coah. (61 % ),

Tlahualilo, Dgo. (94 % ) and Ceballos, Dgo. (67 % ), possible solution for its problem is a good muskmelon producers organization.

**Advanced Muskmelon Production System :** This system use drip irrigation , plastic mulching, fertirrigation , this is planted in beds 1.8 to 2 m wide with doble plant row and good pest control. Two main problems are present in this system : Defficient irrigation scheduling and fertilization program. This system is present in Ceballos, Dgo. ( 11 % ) and Parras de la Fuente, Coah. ( 83 % ). The possible solution to these problems may be thought research.

## ÍNDICE DE CONTENIDO.

	Página
ÍNDICE DE CUADROS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
INTRODUCCIÓN .....	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Generalidades sobre el cultivo del melón.....	5
2.1.1. Origen: .....	5
2.1.2. Tipos de melón.....	6
2.1.3. Clasificación Taxonómica.....	7
2.1.4. Morfología.....	7
2.1.4. Composición química del fruto.....	9
2.2. Requerimientos edáficos y climáticos del melón..	10
2.2.1. Suelo.....	10
2.2.2. Climas.....	10
2.2.3. Riegos.....	11
2.3. Estadísticas de la producción de melón.....	11
2.3.1. Mundial.....	11
2.3.2. Nacional.....	13
2.3.3. Regional.....	14
2.4. Tecnología de producción de melón en La Comarca Lagunera.....	16
2.4.1. Preparación del terreno.....	16
2.4.2. Variedades e Híbridos.....	17
2.4.3. Época de siembra.....	17
2.4.4. Método y densidad de siembra.....	17
2.4.5. Riegos.....	18
2.4.6. Fertilización.....	18
2.4.7. Labores de cultivo.....	18
2.4.8. Polinización.....	18
2.4.9. Plagas y su control.....	19
2.4.10. Principales enfermedades del melón y su control.....	21
2.4.11. Control de malezas en el cultivo del melón.....	29
2.4.12. Cosecha.....	31
2.5. Riegos en la producción del melón.....	32
2.5.1. El riego superficial.....	32
2.5.2. El riego por goteo.....	33
2.6. El uso de plásticos en la producción del melón...	36
2.6.1. Acolchado.....	37

2.6.2. Túneles.....	37
2.6.3. Cubiertas flotantes.....	38
2.7. Los plásticos y el medio ambiente.....	39
2.8. Acolchados biodegradables.....	40
2.9. Mantillos Orgánicos V.S. Plásticos.....	40
2.10. Sistemas de Producción.....	41
2.10.1. Clasificación de los sistemas de producción.....	44
2.10.2. Definición de los ejes de clasificación.....	46
2.11. Breve revisión sobre sistemas de producción.....	48
2.12. Antecedentes.....	53
 MATERIALES Y METODOS.....	61
3.1. Bases para la determinación de las zonas de producción del melón.....	61
3.2. Localización y características de las áreas estudiadas.....	64
3.2.1. Matamoros, Coahuila.....	64
3.2.1.1. Antecedentes.....	64
3.2.1.2. Principales características ecológicas.....	66
3.2.1.3. Principales características socioeconómicas....	74
3.2.2. Tlahualilo, Dgo. ....	79
3.2.2.1. Antecedentes.....	79
3.2.2.2. Principales características ecológicas.....	80
3.2.2.3. Principales características socioeconómicas....	90
3.2.3. Ceballos, Dgo.....	94
3.2.3.1. Antecedentes.....	94
3.2.3.2. Principales características ecológicas.....	96
3.2.3.3. Principales características socioeconómicas... ..	107
3.2.4. Parras de la Fuente, Coahuila.....	111
3.2.4.1. Antecedentes.....	111
3.2.4.2. Principales características ecológicas.....	113
3.2.4.3. Principales características socioeconómicas... ..	118
3.3 Cuestionarios aplicados a los productores.....	123
3.3.1. Aspecto tecnológico.....	123
3.3.2. Aspecto socioeconómico.....	125
 RESULTADOS.....	126
4.1. Aspecto ecológico.....	126
4.1.1. Clima.....	126
4.1.2. Suelo.....	129
4.1.3. Agua.....	131
4.2. Aspecto tecnológico.....	133
4.2.1. Preparación del terreno.....	133

4.2.2. Establecimiento del cultivo.....	133
4.2.3. Manejo del cultivo.....	138
4.3. Aspecto socioeconómico.....	143
4.3.1. Organización.....	143
4.3.2. Tenencia de la tierra.....	144
4.3.3. Superficie establecida.....	144
4.3.4. Financiamiento.....	145
4.3.5. Rendimiento.....	146
4.3.6. Comercialización.....	147
4.3.7. Rentabilidad del cultivo.....	149
 DISCUSIÓN.....	151
5.1. Aspecto ecológico.....	151
5.1.1. Clima.....	151
5.1.2. Suelo.....	152
5.1.3. Calidad de agua.....	153
5.2. Aspecto tecnológico.....	155
5.2.1. Preparación del terreno.....	155
5.2.2. Establecimiento del cultivo.....	155
5.2.3. Manejo del cultivo.....	159
5.3. Aspecto socioeconómico.....	162
5.3.1. Organización.....	162
5.3.2. Tenencia de la tierra.....	163
5.3.3. Superficie establecida.....	163
5.3.4. Financiamiento.....	164
5.3.5. Rendimientos.....	165
5.3.6. Comercialización.....	166
5.3.7. Rentabilidad del cultivo.....	168
 CONCLUSIONES.....	170
6.1. Conclusiones generales.....	170
6.2. Conclusiones por zona de producción.....	176
6.2.1. Matamoros.....	176
6.2.2. Tlahualilo.....	177
6.2.3. Ceballos.....	178
6.2.4. Paila.....	179
6.3. Sistemas de producción de melón identificados por zona.....	180
6.3.1. Matamoros.....	180
6.3.2. Tlahualilo.....	182
6.3.3. Ceballos.....	183
6.3.4. Paila.....	185

RESUMEN.....	187
LITERATURA CITADA.....	189

## ÍNDICE DE CUADROS.

CUADRO	TITULO	PAGINA
2.1.	Composición química de 100 gr de fruto de melón (Tamaro, 1974).....	9
2.2	Principales productores de melón en 1995.....	13
2.3.	Superficie, producción y rendimiento de melón en México en el período 1998-1992.....	13
2.4	Principales Estados Productores de melón en México en 1992 .....	13
2.5	Superficie, producción y rendimiento de melón en la Comarca Lagunera durante 1978-1995.....	15
2.-6	Distribución de la producción de melón por zonas en la Comarca Lagunera.....	16
2.7.	Principales plagas que atacan al cultivo del melón en la Comarca Lagunera y su control.....	22
3.1.	Relación de las encuestas levantadas por productor, zona, localidad superficie de producción.....	63
3.2.	Distribución de la superficie en Matamoros, por uso de suelo.....	66
3.3.	Principales características físicas de los suelos de Matamoros donde se produce el melón.....	69
3.4.	Principales características químicas de los suelos de Matamoros donde se produce el melón.....	70
3.5	Características de fertilidad de los suelos de Matamoros donde se produce el melón.....	70
3.6	Características generales de calidad del agua en Mata- moros, donde se encuentra la producción del melón....	74
3.7.	Distribución de la superficie en el municipio de Tlahua- lilo por su uso del suelo.....	81

3.8.	Principales características físicas del suelo de la serie Tlahualilo donde se produce el melón.....	85
3.9.	Principales características químicas de los suelos donde se produce el melón en Tlahualilo.....	85
3.10.	Características de fertilidad de los suelos de la serie de Tlahualilo, donde se produce el melón.....	86
3.11.	Principales sales presentes en las aguas de la presa en Tlahualilo, donde se produce el melón.....	88
3.12.	Características generales de la calidad del agua de bombeo en Tlahualilo, donde se produce el melón.....	89
3.13.	Distribución de la superficie de Mapimí, por el tipo de uso de suelo.....	95
3.14.	Principales características físicas de los suelos de la serie Bermejillo donde se produce el melón.....	99
3.15.	Principales características químicas de los suelos de Ceballos, donde se produce el melón.....	100
3.16	Características de fertilidad de los suelos de Ceballos, donde se produce el melón.....	101
3.17.	Principales características de calidad del agua en Ceballos, donde se establece la producción de melón....	106
3.18.	Distribución de la Superficie de Parras por su uso del suelo.....	113
3.19.	Principales características físicas de los suelos de Paila, donde se produce el melón.....	116
3.20.	Principales características químicas de los suelos de Paila, donde se produce el melón.....	116
3.21.	Principales características de calidad del agua de bombeo en Paila.....	118
4.1.	Características climatológicas de las zonas productoras de melón estudiadas.....	126

4.2.	Temperaturas media máxima, media mínima y media de las zonas productoras de melón estudiadas.....	127
4.3.	Comportamiento de las temperaturas durante el ciclo fenológico del cultivo de melón en Matamoros.....	127
4.4.	Comportamiento de las temperaturas durante el ciclo fenológico del cultivo de melón en Tlahualilo.....	128
4.5.	Comportamiento de las temperaturas durante el ciclo - fenológico del melón en Ceballos.....	128
4.6.	Comportamiento de la precipitación y evaporación de las zonas estudiadas.....	129
4.7.	Principales características físicas de las zonas de producción de melón estudiadas.....	130
4.8.	Principales características químicas del suelo de las zonas estudiadas.....	131
4.9.	Principales características químicas del agua de las zonas estudiadas.....	132
4.10.	Clasificación y calidad del agua de riego de las zonas productoras de melón estudiadas.....	133
4.11.	Situación sobre la preparación del terreno en las diferentes zonas productoras de melón estudiadas.....	134
4.12.	Distribución de las fechas de siembra en las zonas productoras de melón estudiadas.....	136
4.13.	Genotipos utilizados en las zonas de producción de melón estudiadas.....	136
4.14.	Comportamiento de la densidad de siembra, ancho de cama y tipo de siembra utilizados en las diferentes zonas de producción estudiadas.....	137
4.15.	Manejo del riego en las zonas productoras de melón estudiadas.....	139
4.16.	Manejo de la fertilización en las zonas productoras de melón estudiadas.....	140

4.17. Situación del manejo del cultivo del melón en las zonas productoras estudiadas.....	141
4.18. Comportamiento de la polinización, control fitosanitario y rotación de cultivos en las zonas productoras estudiadas.....	143
4.19. Comportamiento de la organización, tenencia y superficie de melón, en las diferentes zonas productoras estudiadas.....	144
4.20. Comportamiento del financiamiento en la producción de melón, en las diferentes zonas productoras estudiadas.....	145
4.21. Comportamiento de los rendimientos promedio obtenidos en las diferentes zonas productoras de melón estudiadas.....	146
4.22. Comportamiento de la comercialización del melón en las zonas estudiadas.....	149
4.23. Comportamiento de la rentabilidad por ha. en la producción del melón de las zonas estudiadas.....	150

## **ÍNDICE DE FIGURAS.**

FIGURA	TITULO	PAGINA
2.1.	Distribución de períodos de siembra de melón en las principales zonas productoras en la Comarca Lagunera.....	17
2.2.	Distribución de los períodos de cosecha de melón en las principales zonas productoras de la Comarca Lagunera.....	31
3.1.	Cuestionario para productores, Aspecto Tecnológico..	124
3.2.	Cuestionario para productores, Aspecto Socioeconómico.....	125

## I. INTRODUCCION

La producción de melón se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, debido a que las condiciones de clima y suelo requeridos por este cultivo son satisfechas por varios países. La producción promedio anual en el mundo en un período de 8 años (1977-1984) fué de 6,801,000 toneladas de melón. México con una producción promedio anual de 281,000 toneladas ocupa el séptimo lugar mundialmente con el 4% de la producción (Zapata, 1989).

La superficie promedio cosechada de melón en México en el período 1970-1984 fué de 20,517 ha anuales con un rendimiento medio de 12.5 ton/ha, (Espinoza, 1987).

El melón es uno de los cultivos de mayor importancia en México, sembrándose alrededor de 26,000 ha anuales, con una producción aproximada de 355,000 toneladas y un rendimiento promedio de 13.5 ton/ha, contribuyendo con el 4.2% de la producción de hortalizas a nivel nacional; el 40% de la producción nacional, se exporta a los Estados Unidos de América (UNPH, 1987).

Para lograr obtener mejores precios de venta, tanto en el mercado nacional como en el de exportación, es necesario mejorar las condiciones actuales de producción, en lugares donde se presenten estas mismas en forma adversa a las requeridas, como: frío, exceso de calor, etc. o bien en regiones frías, con fechas de siembra que se adapten a las condiciones existentes.

En la Comarca Lagunera, el área de producción con melón varía año con año, teniéndose en 1995 una superficie de 5,740 ha y un rendimiento promedio de 17.4 ton/ha,

siendo esta hortaliza la de mayor importancia, con un volumen de producción de 100,195 ton, generando gran cantidad de mano de obra rural (Reyes y Cano, 1992), en esta región se inician las siembras desde el mes de enero y la cosecha, inicia en mayo, en tanto que el destino de la producción es principalmente para el mercado nacional, sin embargo algunos productores optan por sembrar en diferentes fechas de siembra, consideradas como tempranas, intermedias y tardías, sin embargo no todos los productores llevan a cabo el mismo proceso productivo desde la preparación del terreno hasta la comercialización de la fruta. Por lo que para la obtención de cosechas tempranas con alta productividad no se requiere sólo de anticipar la fecha de siembra (Shmueli y Goldberg, 1971), sino proporcionar las condiciones necesarias para que la planta se desarrolle adecuadamente y de esta manera obtener los mejores rendimientos posibles y seleccionar el método ideal para comercializar el producto, para así obtener una buena rentabilidad. Para lograr todo lo anterior, existen varias alternativas de producción, siendo algunas de ellas como: acolchados plásticos, acolchado plástico con riego por goteo, producción en cama angosta, el uso de la fertirrigación en riego por goteo, el uso de microtúneles o cubiertas flotantes con riego por superficie, el uso de semillas mejoradas ó híbridos, el uso de abejas para la polinización, entre otros; donde algunas técnicas empleadas proporcionan precocidad a la cosecha, así como incremento de rendimientos y calidad de fruto y un uso más eficiente del agua.

En base a lo anterior es necesario llevar a cabo un análisis detallado sobre las condiciones o situación de producción y comercialización del melón en las principales zonas productoras de la región como lo son: Matamoros, Tlahualilo, Ceballos y Paila.

### 1.1. Objetivos

- \* Analizar la situación de la producción y comercialización del melón en las principales zonas productoras de la Comarca Lagunera.
- \* Identificar los probables sistemas de producción de melón en base a los ejes Ecológico, Tecnológico y Socioeconómico.
- \* Identificar las principales limitantes de la producción en cada sistema de producción.

### 1.2. Hipótesis

Existen en la Comarca Lagunera y Paila diferentes sistemas de Producción de melón con características específicas.

Los diferentes sistemas de producción presentan problemas específicos que los hacen inefficientes.

### 1.3. Metas

Conocer cuantos sistemas de producción de melón existen en la Comarca Lagunera y Paila, en los aspectos ecológico, tecnológico y socioeconómico.

Tener las bases necesarias para llevar a cabo las modificaciones pertinentes a los sistemas de producción detectados en donde sea posible, encaminados a una mejor convivencia del hombre con el medio ambiente en las relaciones productivas.

Disponer de los conocimientos necesarios para lograr un mejor entendimiento de los factores que inciden en la producción del melón.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades sobre el cultivo del melón.

#### 2.1.1. Origen.

La hortaliza de mayor importancia de la familia de las cucurbitáceas es el melón, la cual es probable que sea nativa de África y que las formas silvestres de Cucumis melo L. se hayan establecido únicamente en el este de África Tropical, al sur del Desierto del Sahara. Los típicos melones silvestres reportados desde la India, podrían ser escapes derivados de los cultivares que se encuentran en esa localidad. Por todo Europa, los cultivares de Cucumis melo L. fueron dispersados y fueron introducidos a América (Whitaker, 1979).

El melón, era ya conocido en la era cristiana, transcurrieron 300 años y se extendió en la península Itálica. Actualmente se explota en numerosos países en todos los continentes, pero su producción se ubica más bien en las regiones con clima caluroso (Marco, 1969).

La especie silvestre del melón es originaria de la India Belchistan de la Guinea, aunque algunos autores mencionan como los posibles lugares de origen a las regiones tropicales y subtropicales de África Oriental y a las regiones meridionales de Asia (Tamaro, 1974). Siendo originario de las regiones tropicales y subtropicales de la África Occidental, así como las regiones meridionales asiáticas; el melón se constituye como uno de los frutos más sabrosos y apreciados de la temporada de verano. (Fersini, 1982).

## 2.1.2. Tipos de melón.

Siendo originario del África, el melón se fragmenta en la India con una extraordinaria gama de variedades de frutos y formas, desde las plantas medio silvestres, cuyos frutos tenían el tamaño de un huevo; pudiéndose utilizar como pepinillos en su estado inmaduro, hasta los melones "Serpiente" (*Cucumis melo var. flexuosus*), cuyo fruto con sabor a pepino puede alcanzar un metro de longitud por 7 ó 10 cm. de diámetro (Messiaen, 1979).

De acuerdo a Messiaen (1979), entre los melones que cuentan con frutos azucarados y perfumados se pueden distinguir tres categorías:

- a) Melones de invierno (Honey Dew, Winter melons)
- b) Melones labrados (Musk Melons ó Netted melons)
- c) Los Cantaloups.

Se han extendido únicamente los tipos de fruto redondo ó que cuentan con una forma de balón de rugby, en el resto del mundo, los cuales tienen como características: carne rosa verde ó amarilla, azucarada y perfumada, la cual se encuentra bien separada de la cavidad central que contiene la semilla; consumiéndose de manera cruda en entremeses o como postre (Messiaen, 1979).

Existen dos tipos de melón; el reticulado y el de cáscara lisa. Los reticulados cuentan con rugosidades en la cáscara, dando la apariencia de una red, contando con costillas y suturas poco profundas, pulpa de textura floja y además se conservan poco tiempo en almacenamiento, de los dos, el reticulado tiene mayor importancia comercial por su resistencia al transporte (Edmond, 1981).

### 2.1.3. Clasificación Taxonómica.

Según Witaker y Davis (1962) el melón esta comprendido dentro de la siguiente clasificación taxonómica:

Familia: Cucurbitaceae  
Subfamilia: Cucurbitae  
Género: Cucumis  
Especie: melo  
Variedades: Reticulatus  
Cantaloupensis  
Inodorus  
Flexuosus  
Conomon  
Chito  
Dudaim

### 2.1.4. Morfología.

Moll, citado por Martínez (1985), menciona que el melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo, que puede ser rastrero o trepador gracias a los zarcillos que desarrolla. Las hojas exhiben formas y tamaños muy variados, pueden ser enteras pentágonas, reniformes o provistas de 3-7 lóbulos. Presenta su sistema radicular a los 40 o 70 cm de la superficie del suelo, aún cuando algunas raíces llegan a descender hasta un metro.

El melón es una planta que requiere de calor, así como de un ambiente que no sea exclusivamente húmedo, para que se pueda desarrollar normalmente.

**Raíz:** Las plantas de guía como el melón, desarrollan sistemas radiculares extensos y moderadamente profundos, encontrándose en la superficie del suelo la mayoría de las racíces absorbentes. Presenta raíces abundantes y rastreras y algunas pueden alcanzar más de un metro de profundidad (Marco, 1969; Edmond, 1984).

**Tallo:** Es una planta con tallo herbáceo y que puede ser rastrero o trepador por sus zarcillos; el tallo consta de un eje principal y series de ramificaciones laterales primarias y secundarias. En las plantas adultas, las ramificaciones son largas y rastreras. El tallo es de color verde y cubierto de vellosidades, las yemas están situadas en las axilas de las hojas, son precoces y es por ello que el tallo se ramifica fácilmente, sobre todo después del despunte o poda, en condiciones naturales, el tallo comienza a ramificarse, después que se han formado de 5 a 6 hojas (Filov citado por Guenkov (1974), Marco, (1969)).

**Hojas:** Las hojas son alternas y simples, de pecíolos largos y palmado-nervadas. En el lado opuesto a las hojas se forman zarcillos que se enredan al rededor de los objetos y ayudan a la guía a sujetarse a la superficie del suelo (Edmond, 1984).

**Flores:** Se clasifican en hermafroditas, cuando se presentan los dos sexos en la misma flor; ginomonoicas cuando se presentan flores femeninas y hermafroditas en la misma planta, mientras que andromonóicas cuando existen flores masculinas y hermafroditas en el mismo pie. Las flores masculinas se presentan en un número mucho mayor que las flores femeninas. Las flores femeninas y hermafroditas son de ovario infero (por debajo de sépalos y pétalos), el ovario esta constituido por 3 o 5 carpelos. Las flores hermafroditas llevan estambres normales y en la base de los pétalos se encuentra unos nectarios (Marco, 1969).

Según Whitaker (1979), las flores pueden ser visitadas unas cincuenta veces al día por las abejas. La polinización efectuada por insectos proporcionará frutos más pesados, ya que contiene una mayor cantidad de semillas que aquellos frutos que proceden de una polinización manual y sin repetición.

**Fruto :** El fruto es una estructura agrandada y carnosa formada a partir del ovario. Los frutos pertenecientes a la especie (*Cucumis melo L.*) pueden presentar una talla variable que depende de las variedades; su forma puede ser esférica deprimida, oblongada, ovoide, oval; la superficie del fruto puede estar más o menos cubierta de unas prominencias salientes que reciben la denominación de verrugas, o bien de una red a base de líneas grisáceas, constituidas de un tejido leñoso que limita un calado (Edmond, 1984).

La superficie de un fruto antes de la madurez es de un color verde, tornándose a un color pardo o verde amarillento cuando se encuentra maduro. Por tener una consistencia variable, el volumen de la cavidad central en donde se encuentran las semillas, puede ser diferente según las variedades (Marco, 1969).

#### 2.1.5. Composición Química del fruto.

El fruto del melón tiene la siguiente composición química, ver Cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Composición química de 100 g de fruto de melón, (Tamaro, 1974).

COMPUESTOS	%
Agua	89.87
Sustancias albuminoides	0.96
Grasas	0.28
Azúcar	0.57
Sustancias extractivas	0.57
Fibras leñosas	1.05
Cenizas	0.70

## 2.2. Requerimientos edáficos y climáticos del melón.

### 2.2.1. Suelo.

Según Valadez y Zapata (1989), el melón se puede desarrollar en cualquier tipo de suelo, sin embargo se desarrolla mejor en suelos franco-arenosos, cuyo contenido de materia orgánica y de drenaje sean aceptables. La planta de melón está clasificada como ligeramente tolerante a la acidez, requiriendo un pH para su buen desarrollo de 6.0 a 6.8. Valadez (1989) indica que un suelo ácido puede inducir en la planta del melón un disturbio fisiológico, llamado "amarillamiento ácido", además, Zapata (1989) menciona que el suelo debe ser rico, profundo, mullido, bien aireado, bien drenado, consistente y no muy ácido, con una adecuada capacidad de retención de agua. Según Valadez (1989), el melón está clasificado como de baja a mediana tolerancia a la salinidad, con un valor promedio de 2,560 ppm.

### 2.2.2. Clima.

El melón es una hortaliza de clima cálido por lo cual no tolera heladas, para que haya una buena germinación de la semilla, se requiere que existan temperaturas mayores de 15°C, con un rango óptimo de: 24 a 30°C. La temperatura ideal para que se dé un buen desarrollo, debe oscilar en un intervalo de 18 a 30°C, con máximas de 32°C y mínimas de 10.0°C (Valadez, 1989).

Además el desarrollo vegetativo de la planta se suspende cuando la temperatura del aire es menor de 13°C, helándose a 1°C. En cuanto a temperaturas óptimas, las ideales son de 28 a 32°C para la germinación, de 20 a 23°C para la floración y de 25 a 30°C para el desarrollo (Zapata, 1989).

En cuanto a la humedad relativa, en la primera etapa de desarrollo de la planta debe ser de 65-75% , en la floración del 60-70% y en la fructificación del 55-65% (Zapata, 1989).

### 2.2.3. Riegos.

Se recomienda dar un riego pesado después de levantar los bordos o las camas, y dando punto la tierra efectuar la siembra, posteriormente los riegos de auxilio se deben de aplicar con intervalos de 12 a 15 días, dependiendo de las características del suelo y de las temperaturas existentes (Cano, 1991).

Según Zapata (1989) las necesidades de agua de un cultivo con riego por gravedad se satisfacen con riegos programados con una periodicidad variable, dependiendo del tipo de suelo y etapa de desarrollo del cultivo. Generalmente, el primer riego después de la siembra se proporciona a los 10-12 días de la realización de esta, con una cantidad de agua similar a la del riego de siembra y tomando como muestra la marca dejada en las camas por el riego anterior. Durante el ciclo del cultivo se aplican entre 8-9 riegos, lo que suman alrededor de 10-11 riegos, con un gasto de agua de unos 16,500 m<sup>3</sup> por ha. Se deben de evitar los excesos de agua en el suelo, pues provocan asfixia radical y exceso de humedad a nivel del cuello de la planta, favorece podredumbres de los frutos. Los riegos demasiado pesados antes de la cosecha perjudican la calidad del fruto, reduciendo su contenido de azúcar y favorecen el reventamiento o rajado del melón, sin embargo, no se debe de castigar con humedad en floración y fructificación al cultivo.

## 2.3. Estadísticas de la producción de melón.

### 2.3.1. Mundial.

En 1985, la producción mundial de melón fue de 8,209,000 ton. de las cuales 4,883,000 fueron producidos por Asia, lo que representa el 49.7% del total. Por su parte

Europa produjo 1,737,000 ton equivalentes al 21.6% y el Norte junto con Centro América 1,280,000 ton que da un 15.59% , mientras que el 13.51% estuvo distribuido en el resto del mundo, Cuadro 2.2.

La República Popular de China destaca como el país más productor con 2,126,000 ton seguida de E.E.U.U con 855,000 ton luego España con 780,000 ton y ya a distancia, Irán y Egipto con 450,000 y 445,000 ton respectivamente. Los países que obtienen los mayores rendimientos por ha son Italia, Japón y Egipto con 23.29, 21.81 y 21.19 ton, respectivamente (Zapata, 1989) ver Cuadro 2.2.

El cultivo del melón en México se encuentra distribuido en gran parte del territorio nacional, no obstante, la mayor superficie y producción se encuentra principalmente en las zonas de riego de los Estados de Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sonora, Sinaloa, Colima, Tamaulipas y Región Lagunera .

En México, las labores del cultivo del melón se realizan durante los dos ciclos agrícolas, predominando la producción de Otoño-Invierno, con el 7 % del total de la superficie nacional dedicada a éste cultivo aproximadamente, encontrándose en este porcentaje los estados de Guerrero, Michoacán, Oaxaca, entre otros.

A nivel nacional, la superficie dedicada al cultivo del melón se ha incrementado en forma significativa, al pasar de 26,164 ha cosechadas en 1988 a 42,816 ha en 1992 (Cuadro 2.3.), sin embargo, el incremento de la producción se debe más por el incremento en la superficie que en los rendimientos (SARH, 1994

Cuadro 2.2. Principales productores de melón durante 1985.

Países	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
Rep. Pop. China	111,000	2'126,000	19.15
España	62,000	780,000	12.58
Iran	68,000	450,000	6.62
E.E. U.U.	45,000	855,000	18.92
Siria	36,000	258,000	7.02
Irak	30,000	250,000	8.48
México	23,000	350,000	15.22
Egipto	21,000	445,000	21.19
Japón	17,000	373,000	21.81
Francia	15,000	246,000	16.40
Italia	15,000	354,000	23.29
Otros	147,000	1'722,000	11.71

Fuente: Zapata (1989).

### 2.3.2. Nacional.

Cuadro 2.3. Superficie, producción y rendimiento de melón en México durante el período 1988-1992.

Año	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (Ton/ha)
1988	26,164	285,890	10.9
1989	31,429	374,156	11.9
1990	40,417	523,194	12.9
1991	45,506	592,224	12.5
1992	42,816	495,732	11.5
Media	37.266	454,239	11.94

Fuente: SARH (1993).

Para 1992, de acuerdo con la información de la Dirección General de Estadística, se tuvo entre los principales estados productores a Nayarit con 5,541 ha cosechadas y una producción de 42,785 ton, enseguida está Sonora con 5,449 ha cosechadas y una producción de 64,638 ton, en tercer sitio se tiene a Oaxaca con 4,859 ha y una producción de 40,291 ton (Cuadro 2.4).

Cuadro 2.4. Principales Estados Productores de melón en México en 1992.

Estados	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
Coahuila	2,467	39,860	16.15
Chiapas	2,465	20,576	8.34
Durango	3,770	73,907	19.60
Guerrero	3,731	45,532	12.20
Michoacán	4,584	47,309	10.32
Nayarit	5,541	42,785	7.72
Oaxaca	4,859	40,291	8.29
Sonora	5,449	64,638	11.86
Otros	9,950	120,834	12.14
Media	4,757	55,081	11.57

Fuente: SARH (1993).

### 2.3.3. Regional.

El melón en la Comarca Lagunera es la hortaliza de mayor importancia por la superficie que se destina al cultivo, así como por la mano de obra que genera. En 1978 se establecieron un total de 729 ha, con una producción total de 17,193 ton ; mientras que en 1985, la superficie total establecida fué de 2,964 ha obteniéndose una producción total de 48,206 ton, finalmente para 1995 se establecieron un total de 5,740 ha, con una producción total de 100,195 ton y un rendimiento por hectárea promedio de 23.52, 16.26 y 17.45, ton respectivamente (Cuadro 2.5.).

Como se puede observar en el cuadro 2.6, la producción de melón en la Comarca Lagunera se concentra en 3 localidades, las cuales son: Matamoros, Tlahualilo y Mapimí con el 87.08% del total de la superficie establecida en el ciclo agrícola P-V-94 mientras que el resto 12.92% se encuentra repartido entre otras localidades de menor importancia para la producción de este cultivo. Dentro de las localidades o municipios de importancia

destaca Tlahualilo, Dgo., con 3,069 ha, luego le sigue Mapimí con 2,616 ha, finalmente está Matamoros, Coah., con 1,009 ha (Cuadro 2.6), por otro lado, de acuerdo al tipo de riego que se utiliza en éstos municipios para la producción de melón, destaca el riego por bombeo en Matamoros y Mapimí con más del 88 porciento del total de la superficie dedicada a la hortaliza y con sólo del 1 al 12% de gravedad; mientras que en el municipio de Tlahualilo, según la figura 2.1, predomina el riego por gravedad con agua proveniente de la presa (90.11%), y con sólo el 8.29 % de su superficie, se tiene con bombeo, sobre todo, en el Sector de la Pequeña Propiedad.

Cuadro 2.5. Superficie, producción y rendimiento de melón en la Comarca Lagunera (1978-1995).

Año	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1978	729	17,153	23.52
1979	1,218	28,574	23.46
1980	1865	46,172	24.75
1981	3,397	85,403	25.14
1982	3,303	69,212	20.95
1983	3,283	62,068	18.90
1984	2,294	40,673	17.73
1985	2,964	48,206	16.26
1986	4,171	59,171	14.18
1987	3,526	44,593	12.64
1988	3,273	50,398	15.39
1989	3,608	63,398	17.57
1990	5,099	88,159	17.28
1991	5,660	69,006	12.19
1992	5,618	103,255	18.37
1993	6,457	104,267	16.14
1994	7,711	126,658	16.29
1995	5,740	100,195	17.45
Media	3,884	66,975.6	18.23

Fuente: SARH (1991-1994). El Siglo de Torreón (1994, 1995 y 1996).

Respecto a la tenencia de la tierra, destaca Matamoros y Tlahualilo con productores del sector ejidal con el 65 y 88%, respectivamente del total de su superficie establecida, así como en las comunidades de menor importancia; mientras que en Mapimí destaca el sector de la Pequeña Propiedad con el 72 porciento de su superficie establecida (PIFSV, 1994), (Figura 2.2).

Cuadro 2.6. Distribución de la producción de melón por zonas productoras de la Comarca Lagunera en 1994.

Zonas de producción	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
Mapimí, Dgo.	2,616	52,850	20.19
Tlahualilo, Dgo.	3,069	41,262	13.44
Matamoros, Coah	1,009	13,210	13.09
Otras	993	18,356	18.48

Fuente: SARH (1994).

## 2.4. Tecnología de producción de melón en la Comarca Lagunera.

De acuerdo a Cano (1991), el paquete tecnológico para producir melón es el siguiente :

### 2.4.1. Preparación del Terreno.

Se requiere de un barbecho profundo a 35 cm y de uno a dos pasos de rastra, procurando que el suelo quede bien mullido, si es necesario se da un paso de rotovator para finalmente nivelar y trazar las camas de siembra.

#### **2.4.2. Variedades e Híbridos.**

Para melón tipo reticulado o chino conviene emplear la variedad Top-Mark y los híbridos Crusier, Mission, Laguna, Hy- Mark, Easy Rider, Caravelle, y Laredo, mientras que para la siembra de melón liso se indica la variedad Honey Dew.

#### **2.4.3. Epoca de siembra.**

La mejor época de siembra es del 15 de marzo al 15 de abril (Cuadro 2.3) sin embargo se puede sembrar temprano a partir del mes de febrero, pero en esta época se corren riesgos de daño por heladas; por otro lado, se pueden establecer fechas tardías a partir de mayo pero se corre el riesgo de problemas en inclusive siniestro total de plagas especialmente de la mosquita blanca, principal problema de insectos.

#### **2.4.4. Método y densidad de siembra.**

La siembra debe hacerse en "Camas Meloneras" de 2.5 a 3 m de ancho, sembrando a ambos lados sobre la misma y una distancia de 30 a 40 cm entre plantas o bien siembra en camas meloneras de 1.8 a 2.0 m de ancho con una sola hilera de plantas cada una. Utilizándose de 1 a 1.5 kg de semilla certificada por hectárea.

Figura 2.1. Distribución de períodos de siembra de melón en las principales zonas productoras en la Comarca Lagunera.

Zona	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Matamoros	*****	*****		
San Pedro			*****	
Tlahualilo			*****	
Bermejillo		*****		
Ceballos			*****	
Paila				*****

Fuente: Espinoza(1990).

#### **2.4.5. Riegos.**

La aplicación de los riegos va de acuerdo al tipo de suelo y a la etapa de desarrollo del cultivo. Una medida aceptable consiste en aplicar los riegos cada 12 a 15 días, procurando no someter al cultivo a intervalos demasiado amplios entre riegos, principalmente durante las etapas de floración y formación del fruto. (Alvarez, 1994).

#### **2.4.6. Fertilización.**

La fertilización debe efectuarse previo análisis químico de suelo y planta. Una recomendación generalizada es la de aplicar 130 kg de 18-46-0 y 500 kg de sulfato de amonio por hectárea, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo a la siembra, el resto del nitrógeno, se aplica al momento de la floración.

#### **2.4.7. Labores de cultivo.**

La frecuencia y número de limpias depende del grado de infestación de malezas. Primero es conveniente escardar las acequias de riego y a los lados de las camas, con la finalidad de conservar la humedad del suelo y favorecer el crecimiento radicular de las plantas, luego se da un paso con vertedera chica, para marcar el canal y aporcar sobre el hombro de las camas con lo cual se dá soporte al cultivo.

#### **2.4.8. Polinización.**

Las plantas del melón cantaloupe tienen en general dos tipos de flores sobre sus guías; estaminadas y hermafroditas. Las hermafroditas a pesar de tener los dos sexos, no se autofecundan debido a las características propias del polen, el cual es pesado y

pegajoso, por lo que no puede ser transportado por el viento, ocasionando la caída de la flor hermafrodita productora del fruto.

Las abejas melíferas son por excelencia, las mejores polinizadoras de las cucurbitáceas. Su disponibilidad, fácil manejo y hábitos de colecta, las convierten en valiosa herramienta en la producción de melón.

Para obtener altos rendimientos, producto de una buena polinización de las flores de melón, se recomienda el uso de tres colmenas/ha de abejas melíferas, introduciéndolas al cultivo al momento de la floración macho. Donde la producción de un mínimo de dos melones tronconeros por planta, será el indicador de una adecuada polinización.

#### 2.4.9. Plagas y su control.

Los insectos plaga de mayor importancia en la producción de melón son: Los Pulgones, Minadores, Chicharritas, Chinche Lygus y últimamente la de mayor importancia lo representa la Mosquita Blanca. A continuación se da una breve descripción de cada una de las plagas.

**Pulgón:** (*Aphis gossipii Glover*). Es una de las principales plagas del melón en la Región Lagunera, la cual se puede presentar durante todo el ciclo del cultivo, afectando el desarrollo de la planta al extraer la savia de la misma; en el fruto ocasiona la presencia de manchas, afectando la calidad del mismo. El cultivo debe de revisarse frecuentemente para detectar su presencia y proceder oportunamente a su control químico.

**Minadores:** (Liriomiza sp.). Aparecen durante todo el ciclo del cultivo, haciendo galerias por dentro de la hoja, provocando defoliaciones prematuras en la planta, se combaten cuando las primeras hojas verdaderas estan dañadas.

**Chicharritas:** (Empoasca sp.) Dañan la planta al chupar la savia de las hojas, provocando defoliación prematura. Se controla al aparecer los primeros insectos en la planta.

**Mosquita Blanca:** (Bemisia tabaci) Esta plaga se presenta en altas poblaciones al final del ciclo vegetativo del cultivo, alimentándose de la savia de las hojas, alterando el desarrollo normal de las mismas.

Dado que es un insecto chupador, es un fuerte vector de enfermedades virosas causadas por geminivirus, el adulto es una palomilla de 1.0 a 1.5 cm de largo, sus alas son blancas y el resto del cuerpo de un color amarillento, cuando reposa, las alas tienen forma de tejado.

A partir de 1995, esta plaga representa el mayor peligro en las zonas productoras de hortalizas de la Comarca Lagunera, y de dos años atrás, a nivel nacional.

**Chinche Lygus:** (Lygus lineolaris) Su control debe iniciarse cuando se detecta su presencia en el cultivo.

A continuación se menciona el control químico de las principales plagas anteriormente descritas(Cuadro 2.7).

#### 2.4.10. Principales enfermedades del melón y su control.

El melón es un cultivo susceptible al ataque de enfermedades que afectan diferentes partes de la planta y que pueden ocasionar la pérdida parcial o total de la producción. Las enfermedades del melón más comunes y de mayor importancia en la Comarca Lagunera son: La cenicilla, marchitez por fusarium, marchitez por verticillium, virus del mosaico de la sandía, virus del mosaico del pepino, virus de la calabaza y la marchitez por nemátodos.

**Cenicilla:** (*Spehaerotheca fuliginea* Schlect. ex Fr. Poll), es uno de los principales problemas del melón en México. En la Laguna, además del melón ataca a la calabaza y sandía. Afecta a plantas de cualquier edad, pero en la Comarca Lagunera generalmente se presenta durante la época de lluvias.

Los síntomas de la enfermedad se observan principalmente en la hojas, en cualquiera de sus lados, aunque también se presentan en el tallo y las guías. Los primeros síntomas se observan en las hojas más viejas, cercanas al suelo y se presentan como manchas cubiertas por un polvillo blanco, que son las estructuras del hongo causante de la enfermedad. Las manchas que aparecen son de tamaño variable, pueden crecer, juntarse y cubrir la totalidad de las hojas, pecíolos, guías y tallo. Las hojas efectuadas adquieren un color amarillo o café y finalmente se secan. Aunque el fruto no es afectado, el efecto final de la enfermedad es la reducción del rendimiento y la producción de fruto de baja calidad.

Cuadro 2.7. Principales plagas que atacan al cultivo del melón en la Comarca Lagunera, y su control.

Plagas	Producto Comercial	Dosis/ha
Pulgón ( <u>Aphis gossypii</u> Glover)	Tamarón 600 Paration 2% Folimat 1000	0.75 l 20.00 Kg 0.5 l
Minadores ( <u>Liriomyza</u> sp.)	Diazinon 25% Dimetoato 40% Supracid 40-E	1.0 l 1.0 l 1.0 l
Chicharritas ( <u>Empoasca</u> sp.)	Azodrín 5 (Nuvacrón) Sevín 80	0.75 l 2.00 Kg
Chihche Lygus ( <u>Lygus lineolaris</u> Beauvois)	Folimat 1000 Malation 1000-E Diazinón 25% Paratión Metílico 720	0.5 l 1.0 l 1.0 l 1.0 l
Mosca Blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> )	Diazinón 25 CE Ometoato 100 CE Metamidofos 600 CE Dimetoato 40 CE	1.0 l 1.5 l 0.75 l 1.0 l

Fuente: Cano (1991) .

Medidas de prevención. La manera más eficiente de evitar los daños causados por la cenicilla es mediante la siembra de variedades o híbridos resistentes a la enfermedad, como es la siembra de los híbridos de melón Hy Line, Laguna, Mission, Caravelle, Crusier y Primo, que son resistentes a la raza 1 de Sphaerotheca fuliginea y que en evaluaciones efectuadas en esta localidad han mostrado su resistencia por lo que se recomiendan para la siembra en la región. Con el uso de estos híbridos resistentes no es necesario aplicar fungicidas preventivos contra la cenicilla, con lo cual se tiene un ahorro considerable de recursos por concepto del valor del fungicida y su aplicación.

Si por el contrario, se siembran híbridos o variedades susceptibles a cenicilla como: Conquistador, Aragón, Imperial 45 y Top-Mark, es necesario protegerlos contra la enfermedad mediante la aplicación de fungicidas. Para evitar daños por cenicilla, se sugiere la aplicación de cualquiera de los siguientes productos y dosis/ha .

Morestán, 0.5 kg

Milcurb, 0.750 kg

Bayletón, 0.5 kg

La aplicación debe realizarse antes de que se presente la enfermedad o bien al observar los primeros síntomas y luego, repetir la aplicación cada 7 a 10 días.

La cantidad de agua para la aplicación del fungicida varia de acuerdo al desarrollo de la planta, pero en promedio es de 300 a 400 l/ha , aunque esta cantidad puede ser mayor; lo importante es utilizar la cantidad de agua suficiente para cubrir el follaje del cultivo.

**Marchitez por fusarium:**(Fusarium oxysporum Shlecht.)(f. sp. melonis Leach & Currence Snyder & Hansen). La enfermedad constituye un problema serio en la región, ya que causa marchitez y muerte de plantas prácticamente de cualquier edad.

Los síntomas de la enfermedad varían de acuerdo al grado de infección, estado de desarrollo de la planta, y a las condiciones ambientales. En plantas pequeñas, la enfermedad se manifiesta en forma de marchitamiento, parecido al provocado por la falta de agua. A consecuencia del ataque, las plantitas se secan por completo. En plantas grandes, se puede observar amarillamiento de la hojas, poco desarrollo de las plantas y luego marchitez parcial o total que hace que las plantas mueran. Los síntomas son más notorios durante las horas de calor intenso o cuando al cultivo le falta agua. Una manera de comprobar la presencia de la marchitez es hacer un corte longitudinal en la raíz, donde se podrán observar líneas de color amarillo o café.

Medidas de prevención. El hongo causante de la marchitez puede sobrevivir en el suelo por más de 10 años, por lo que no debe sembrarse melón en terrenos en los que anteriormente se ha presentado la enfermedad. Para prevenir la contaminación del suelo, se recomienda lavar los implementos y maquinaria después de usarlos en terrenos en donde se sabe que existe el hongo, así como evitar el riego con agua rodada proveniente de dichos terrenos. Se recomienda también dar riegos ligeros y frecuentes en lugares de riegos pesados y con muchos días de separación entre sí.

#### **Marchitez por verticillium.**

La enfermedad es causada por el hongo del suelo (verticillium dahliae K.), los factores que favorecen la marchitez son la alta humedad y las temperaturas relativamente bajas del suelo. La enfermedad puede afectar tambien a calabaza, pepino y sandía.

Los primeros síntomas se observan en las hojas más viejas como clorosis o amarillamiento o bien como marchitez entre las venas o en los márgenes. Las hojas afectadas se vuelven amarillas y se secan. A medida que la enfermedad progresá, las hojas de la parte superior se empiezan a marchitar y la planta puede morir. Al hacer un corte en el tallo o en la raíz de las plantas enfermas, se observa una coloración café oscuro en la parte interna. Si las plantas infectadas no mueren, el rendimiento y la calidad se ven afectados ya que producen fruto pequeño e insípido.

Medidas de prevención. No hay variedades de melón resistentes a *Verticillium* debido a que el hongo tiene un amplio rango de hospedantes y puede sobrevivir en el suelo por muchos años. Se recomienda no sembrar en suelos infestados por el hongo.

#### Tizón de la hoja.

La enfermedad es causada por (*Alternaria sp.*), pero puede haber otros patógenos causando marchitez de follaje. El daño principal se presenta en las hojas, los síntomas consisten en manchas que inicialmente pueden ser de color verde claro o amarillo y posteriormente cuando el tejido se muere, se vuelven de color café. Si el ataque es muy severo, las hojas se secan completamente y la planta muere o detiene su desarrollo.

El hongo sobrevive en restos de cultivo, pero tambien puede sobrevivir y ser acarreado sobre la semilla. Las plantas más susceptibles son las que estan afectadas por otros problemas, de modo que para prevenir infecciones, es conveniente mantener el cultivo en buenas condiciones de crecimiento.

Medidas de prevención. No hay variedades de resistentes a Alternaria, los daños causados por la enfermedad se pueden evitar con aplicaciones preventivas de fungicidas como Captán, Bravo, Daconil, Maneb, Zineb. Las aplicaciones deben iniciarse antes de que aparezca la enfermedad o al observar los primeros síntomas y repetirlas cada 7 a 10 días.

Algunos fungicidas no deben usarse cuando está por iniciarse la cosecha o durante esta, por lo que antes de aplicar cualquier producto, debe obtenerse información respecto al número de días que debe dejarse transcurrir entre la última aplicación y la cosecha.

#### **Virus del mosaico de la sandía (VMS).**

El follaje de las plantas enfermas por el virus del mosaico de la sandía presenta un color moteado o mosaico, que consiste en la presencia de áreas de diferentes tonos de verdes. Otros síntomas pueden ser la presencia de rugosidad en las hojas, bandas a lo largo de las venas y manchas cloróticas. Los frutos son de baja calidad, debido a que pierden su color normal. El virus del mosaico de la sandía se transmite mecánicamente y por pulgones, pero no por semilla. Afecta a la mayoría de las cucurbitáceas y a muchas legumunosas.

#### **Virus de la mancha anular del papayo variante sandía (VMAP-S).**

Los síntomas en las plantas afectadas por virus de la mancha anular del papallo variante sandía son más severos que los causados por el virus del mosaico de la sandía. En el follaje se observa un mosaico, así como pequeñas áreas abultadas similares a ampollas y de color verde oscuro. Se presentan también deformación y poco desarrollo

de las hojas. Puede haber caída de flores. Los frutos se deforman, son pequeños y de baja calidad. El virus de la mancha anular del papayo variante sandía es transmitido por pulgones y también de manera mecánica pero no por semilla. En forma natural se presenta solamente en las cucurbitáceas.

#### **Virus del mosaico del pepino (VMP).**

Los síntomas causados por el virus del mosaico del pepino pueden ser en ocasiones más severos que los ocasionados por el virus del mosaico de la sandía y el virus de la mancha anular del papayo variante sandía. Las hojas presentan mosaico, son pequeñas y deformes. Se observa enanismo y si el ataque es fuerte, las plantas pueden morir, el fruto puede ser pequeño, deforme y bajo en sólidos solubles. El virus del mosaico del pepino se transmite mecánicamente y por pulgones; también se transmite por semilla en algunas plantas, pero no en las cucurbitáceas.

El virus del mosaico del pepino afecta más de 800 especies de plantas que incluyen malas hierbas, ornamentales, como crisantemo, geranio, gladiolo y otras; al igual que plantas económicamente importantes, como tomate, espinaca, cebolla, zanahoria y muchas más.

#### **Virus del mosaico de la calabaza (VMC).**

Los síntomas causados por este virus en las plantas afectadas incluyen mosaico, bandas a lo largo de las venas, manchas anulares y venas que sobresalen en el margen de las hojas. También ocasiona retrasos en el crecimiento de la planta, así como deformación y escaso establecimiento de fruto. De manera natural, el virus afecta

solamente a las cucurbitáceas, especialmente melón y calabaza: No es importante en sandía.

Este virus se distingue de los anteriores en que es transmitido principalmente por semilla, así como por escarabajos o catarinitas de los géneros Acalymma y Diabrotica.

#### Medidas de prevención de virus.

De manera general, las enfermedades causadas por los virus mencionados son más severas en infecciones tempranas y lo mismo puede suceder cuando se encuentran varios virus afectando un mismo cultivo. Actualmente no existen variedades de melón resistentes a virus, por lo que para reducir el daño que estos causan, hay que realizar una serie de prácticas culturales tendientes principalmente a evitar su diseminación. Cuando sea posible, es recomendable eliminar las plantas infectadas tan pronto como se detecte los primeros síntomas dentro del campo. También hay que eliminar la maleza y todos los restos de cultivos que puedan servir como medio de invernación, reproducción y propagación de virus. Un buen control de plagas puede ayudar un poco a mantener el cultivo sano. Si es posible, es conveniente establecer la siembra lejos de sitios donde se encuentran otros cultivos que puedan ser infectados por los virus. En el caso del virus del mosaico de la calabaza (VMC) es necesario sembrar semilla libre de virus.

#### Daño por nemátodos o jicamilla

Este problema es causado por nemátodos del género Meloidogyne. El ataque de nemátodos al melón ocasiona perdida de vigor, amarillamiento del follaje, poco desarrollado, y consecuentemente baja producción. Al extraer plantas afectadas, en la

raíz se observan abultamientos o agallas de diferentes tamaños y en ocasiones hay pudrición.

Los nemátodos tienen capacidad para atacar diferentes plantas y para sobrevivir en condiciones adversas, por lo que resulta difícil controlarlos. Para prevenir los daños que causan, debe evitarse la siembra de melón en terrenos infestados, principalmente en aquellos de textura arenosa, donde es más común encontrar nemátodos.

#### 2.4.11. Control de malezas en el cultivo de melón.

El conjunto de labores de cultivo como son: Fertilización, escardas y riegos, junto con las condiciones del clima (temperatura principalmente), permiten que durante el ciclo de producción del melón se presenten problemas de poblaciones tanto de malas hierbas procedentes de semillas como de partes vegetativas (rizomas, estolones) que persisten en el suelo.

Dentro de las especies más importantes en la Laguna, destacan las siguientes:

\* Maleza de ciclo anual

Zacate pinto *Echinochloa Colona*.

Zacate pegarropo *Setaria Verticillata*.

Quelite *Amaranthus spp.*

Retama *Flaveria trinervia*

Correhuela *Ipomoea purpurea*

Cadillo *Xanthium strumariorum*

\* Maleza de ciclo perenne

Trompillo *Solanum eleagnifolium*

Hierba amargosa *Helianthus ciliaris*

Coquillo *Cyperus spp.*

Zacate johnson *Sorghum halepense*

Efectos de la maleza sobre el cultivo del melón.

El principal efecto radica en la competencia que ejercen las hierbas sobre el cultivo sembrado en húmedo el 2 de marzo, este tiene la capacidad para competir con la maleza en los primeros 48 días después de la siembra, pero si después no se deshierba, se reduce significativamente el número y peso promedio de frutos y consecuentemente el rendimiento total; aparte de la competencia, las malezas se transforman en sitios de abrigo y multiplicación de plagas y enfermedades virosas.

Control de maleza en el cultivo de melón.

En la Comarca Lagunera el control de la maleza en el cultivo de melón se lleva a cabo básicamente mediante limpias con azadón y escardas en la hilera de siembra y zanja de riego, constituyendo la forma manual de control con azadón. El empleo de mano de obra para realizar las limpias es un método muy eficiente; sin embargo, para deshierbar oportunamente se requiere de mucha mano de obra, incrementándose los costos de producción. Por otro lado, el control mecánico se lleva a cabo con lilliston, sin embargo, solo es posible su uso hasta los 40 dds, ya que el desarrollo de las guías no permite la entrada de maquinaria en etapas posteriores.

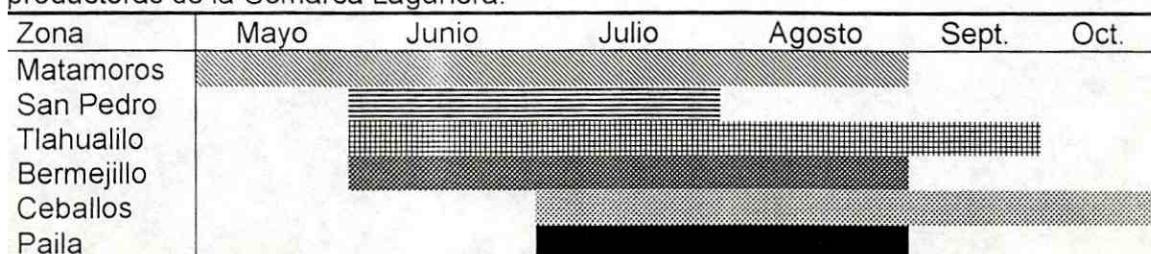
Para el control químico con herbicidas, existen pocos productos para éste cultivo, por lo que en siembras en húmedo, se sugiere aplicar el herbicida **trifluralina** a dósis de 2.0 l/ha antes del riego de aniego ó en pre-siembra y de esta manera controlar zacates anuales y algunas hierbas de hoja ancha, luego de aplicar el herbicida, es necesario incorporarlo con dos pasos de cultivadora o lilliston. Otro de los productos que se pueden utilizar es el **dacthal W-75** a dósis de 10 kg/ha ; sin embargo, ninguno de estos dos productos controlan la hierba amargosa, trompillo, coquillo y zacate johnson, debido a que éstas malezas presentan hábito de crecimiento a base de rizomas en abundancia.

Para evitar daños al cultivo y obtener un control eficiente de las hierbas anuales mediante la aplicación de herbicidas es indispensable **calibrar** el equipo de aspersión utilizado (Cano, 1991).

#### 2.4.12. Cosecha.

El melón alcanza su punto de corte cuando el fruto toma una coloración parcial al color normal de la variedad (Aunque con manchas verdes). Manualmente se reconoce cuando al hacer una ligera presión con el pulgar en el "rabo" se desprende fácilmente. Si el melón se va a transportar, se debe cosechar antes que los frutos se desprendan (Figura 2.2.).

Figura 2.2. Distribución de los períodos de cosecha de melón en las principales zonas productoras de la Comarca Lagunera.



Fuente: Espinoza (1990).

## 2.5. Riegos en la producción de melón.

### 2.5.1. El riego superficial.

En riego superficial, el agua se aplica directamente a la superficie del suelo por medio de inundación total controlada por bordos o a través de surcos, donde la inundación es parcial. Se adapta a todo tipo de suelos susceptibles de riego y a la mayoría de los cultivos. El sistema se puede adaptar a una variedad de gastos y mantener una alta eficiencia en la aplicación del agua. La capacidad de los sistemas de riego superficial son suficientes para permitir regar una gran superficie en un período corto comparado con el intervalo entre riegos.

El riego superficial es usualmente barato para operar comparado con otros métodos de riego, debido a sus bajos requerimientos de energía, comparado con los otros sistemas como aspersión, goteo, entre otros. Normalmente el agua se aplica al suelo por gravedad mediante canales de riego. Los requerimientos de mano de obra y costos pueden ser mayores o menores que en los otros sistemas de riego, lo cual es función de los sistemas que se comparan, operación de los mismos y disponibilidad de mano de obra a bajo costo. El riego superficial depende del abastecimiento de agua, por lo tanto, la selección de un sistema de riego de gravedad está en función de los factores arriba mencionados entre otros (Alvarez, 1992).

Las propiedades físicas del suelo como la textura, capacidad de retención de agua, infiltración, profundidad del suelo, son factores a considerar en la selección del sistema

de riego. La capacidad de retención de agua del suelo influencian la cantidad y frecuencia de riego, lo cual manifiesta que en un suelo arenoso de baja capacidad de retención de agua requiere frecuente aplicación de agua y riegos ligeros. El conocimiento de todos éstos factores y sus relaciones de cómo interactúan es crítico, si se desea mejorar la práctica del riego y obtener un uso más eficiente del agua (Alvarez, 1994).

### **2.5.2 El riego por goteo.**

El riego por goteo, es una práctica cada vez más frecuente en la producción de melón, especialmente con acolchado plástico, túneles o cubiertas flotantes. Este tipo de riego, incrementa la velocidad de desarrollo de las plantas, y aumenta la producción total (Shmueli y Goldberg, 1971; Stein, 1990). Sin embargo cuando se usó un sistema de baja presión con mangueras de doble pared y flujo turbulento se determinó que su beneficio es principalmente el consumo menor de agua, y no el incremento de producción (Bonanno y Lamont, 1987).

El riego por goteo, es el sistema de llevar el agua necesaria para los cultivos por medio de tuberías especiales atraves de una red diseñada en el terreno, esta agua llega a la base de la planta por "emisores" que funcionan como goteros.

Por medio de éste sistema se establece una serie de particularidades que se traducen en un incremento de la producción y en alternativas económicas muy importantes.

La posibilidad de instalación del equipo de riego por goteo, requiere de una seria evaluación para su uso racional y para su máxima efectividad (Rodríguez, 1982).

Dentro de las ventajas más importantes del riego por goteo tenemos las siguientes:

- a) Economía del agua.
- b) Se utiliza en todo tipo de suelo y topografía, así como en climas áridos.
- c) No requiere de nivelación del terreno.
- d) Facilita el control de las malas hierbas, si es que las hay.
- e) Facilita las labores culturales y ahorro de mano de obra.
- f) Se incrementa la eficiencia de la fertilización al aplicarla con el agua.
- g) Se pueden dar riegos continuos, sin tener problemas de enfermedades.
- h) Aprovechamiento del agua con un bajo contenido de sales.
- i) Incrementa la producción, calidad y precocidad de muchos cultivos.
- j) Se puede utilizar en suelos con pendientes hasta del 50%, sin problemas de erosión (Rodríguez 1982).

El volumen de agua a utilizar en una superficie determinada depende del cultivo y las condiciones climáticas, debiéndose distinguir entre los cultivos anuales y los perennes.

En los cultivos anuales como el maíz, y los hortícolas (tomate, pimiento, chile, melón, sandía, etc.), la superficie de riego es mayor, incrementándose el volumen de agua y el tiempo de aplicaciones (ya sean diarias ó semanales). La cantidad de agua dependerá del área de descarga de los goteros (l/ha). Tomando como ejemplo un cultivo de tomate con los siguientes datos:

- Separación entre líneas 1.80 m.
- Separación entre plantas 0.30 m.
- Separación entre goteros 0.50 m.
- Uso diario de agua de 6 mm.

El área de riego es 0.9 m<sup>2</sup> (resultado de 1.80X0.50); el consumo es de 5.4 l/día (resultado de 0.9 m<sup>2</sup> X 6 mm/día).

Las formas de riego por goteo dependen de las inversiones realizadas, evaluadas las distintas relaciones entre costos y producción.

Se tienen en cuenta, la distribución de los goteros por unidad de superficie o por planta, colocado superficialmente, ya que los sistemas en que se entierran las tuberías no son tan eficientes.

El modo de riego varía según sea un cultivo anual, plantas perennes jóvenes o ya establecidas.

En los cultivos anuales (maíz, hortícolas y flores). Conservando la densidad del cultivo, plantas/ha, la distribución de los goteros puede hacerse de la siguiente manera:

- 1 línea de goteros por cada 2 líneas de plantas
- 1 gotero cada 50 cm, como máximo
- La descarga del mismo no debe exceder los 2 l/h
- La separación entre hileras de plantas es de 60 a 70 cm (Rodríguez, 1982).

## 2.6. El uso de plásticos en la producción de melón.

La precocidad en la producción de melón no se logra únicamente con la anticipación de la fecha de siembra (Shmueli y Goldberg, 1971; Hemphill y Mansour, 1986). Por lo que si se desea obtener mejores precios, se requiere cosecharlo, cuando la oferta del producto no es muy grande, lo cual implica sembrarlo en condiciones de clima desfavorable (Ilic, 1990). Para lograr lo anterior, es necesario compensar uno de los factores adversos de mayor importancia como lo es la temperatura (Wells y Loy, 1984). Los beneficios ante tal modificación, pueden ser además de la precocidad, incremento en la calidad y mayores ganancias (Oebker y Hopen, 1974). Para lograr modificar el medio ambiente alrededor de las plantas de melón, se ha probado utilizar distintos sistemas de manera extensiva, a nivel de campo como son los acolchados, las cubiertas de hileras en forma de túneles ó cubiertas flotantes y la combinación de ambos (Wells y Loy, 1993; Taber, 1993). En México no existen estadísticas sobre la magnitud del uso de plásticas, pero tomando en cuenta que el 50 porciento de la superficie agrícola se encuentra en zonas semidesérticas, con desventajas para el cultivo de hortalizas, así como la demanda de productos hortícolas para exportar en invierno, su uso tiende a incrementarse (Rodríguez e Ibarra, 1991; UNPH, 1987).

En los Estados Unidos de América, se utilizan anualmente 114 millones de ton de plásticos para acolchados (Lamont, 1993), en países como China se siembran bajo éste método 500,000 ha anuales, en España 70,000 ha y en Estados Unidos de América 25,000 ha (Witweer, 1993).

### 2.6.1. Acolchado.

El acolchado en melón, modifica la temperatura del suelo, conserva la humedad al reducir la evaporación, refleja la energía radiante alrededor de la planta, mantiene buena estructura y aireación del suelo, reduce los problemas de sales y controla las malezas de acuerdo al tipo de acolchado que se utilice como son: Acolchado de polietileno negro y los acolchados transparentes (Lamont, 1993).

El efecto del acolchado varía de acuerdo a la región donde se utiliza; Ibarra y Rodríguez,(1991) demostraron un incremento en la producción total.

Otra de las ventajas del uso del acolchado, es que se puede practicar una "Producción intensiva" cosechando un primer cultivo y sembrando uno nuevo en el mismo sitio que el otro que se acaba de cosechar, llegándose a obtener dos o tres cultivos anuales , amortizando más rápido el costo del plástico y el riego por goteo si se utiliza (Lamont, 1993).

Johnson, (1979) reportan que las poblaciones de patógenos presentes en los suelos cubiertos con acolchado negro durante 103 días, fueron afectados de manera diversa, comparados con suelos sin acolchar.

### 2.6.2. Túneles.

Los túneles son materiales flexibles y transparentes de polietileno ó PVC plastificado soportados sobre aros de alambre que cubren hileras de plantas. Los túneles modifican la luz, movimiento del aire y temperatura del aire y suelo. Los túneles permanecen sobre el

cultivo de dos a cuatro semanas (Wells y Loy, 1993). La principal ventaja del uso de túneles perforados con alrededor de 800 orificios de 905 mm por m<sup>2</sup>, no lo es contra las heladas, ya que la máxima protección a heladas es de 2 a 3°C bajo cero (Loy y Wells, 1992). La producción temprana y total del melón puede ser incrementada utilizando túneles aún cuando no existe incremento similar cuando se utilizan plásticos perforados (Motsenbocker y Bonanno, 1989). Cuando se combina el uso de túneles con acolchados, los mejores resultados se obtienen al usar acolchados transparentes ya que se obtiene más producción temprana y total (Avila y Ahumada, 1991 y Wolf, 1989).

Cuando los túneles permanecen cerrados, los problemas de plagas y enfermedades dentro de ellos disminuyen, debido al aislamiento que inducen (Munro et.al., 1990). Sin embargo, cuando por diversos motivos, los túneles requieren ser abiertos, los problemas parasitológicos se incrementan con respecto a túneles cerrados (Hwang, 1987; Silva y Garzón, 1989).

#### **2.6.3. Cubiertas Flotantes.**

Las cubiertas flotantes son materiales utilizados originalmente en la industria de alfombras y vestidos, consisten en poliéster tejido que es en rollos de peso y longitud variable.

Los incrementos de producción en melón cuando se usan estos materiales son equiparables a los de túneles de polietileno y polietileno perforado en siembra directa ó transparente (Loy y Wells, 1982 y Wells y Loy, 1984). En algunas ocasiones, la principal utilidad de éstas cubiertas es la de ofrecer un aislamiento de las plantas a los insectos vectores de enfermedades virosas (Natwick y Durazo, 1985).

## 2.7. Los plásticos y el medio ambiente.

Si bien, se critican a veces los plásticos por cuestiones de la preservación del medio ambiente, se debe mencionar que esos materiales son agentes importantes en la conservación de la calidad del mismo, por ejemplo: Tenemos las películas para acolchados que evitan totalmente el uso de herbicidas químicos, permiten consecuentemente ahorros de agua, impidiendo la evaporación por el suelo, lo que también influye sobre la eficiencia en el uso de fertilizantes por la planta , al no haber lavado de ellos; por otro lado tenemos las películas utilizadas para calentar el suelo y realizar una "esterilización", suprimiendo ó por lo menos disminuyendo las poblaciones de hongos patógenos, nemátodos y malezas: además se tienen las cubiertas no tejidas que impiden a los pulgones, diabrólicas y trips llegar a las plantas, evitando así la transmisión de virus ó la acción de parásitos directos que tiene repercusiones en el rendimiento y la calidad comercializable de los frutos obtenidos; finalmente tenemos las películas utilizadas para la solarización del suelo que permiten evitar el empleo de desinfectantes químicos.

El reciclado de los plásticos agrícolas se enfrenta a cierto número de dificultades inherentes a las características de las películas plásticas para la agricultura; gran diversidad de materiales, gran diversidad de aplicaciones, nivel de suciedad; hasta ahora, en numerosos países la solución más empleada es el basurero, por ser la más cercana a los propiedades y la más económica; pronto no será más una solución factible en muchos países; han sido promulgadas leyes en ciertos países (Francia y Alemania), para limitar al máximo las toneladas de deshechos que podrán acabar en un basurero, el reciclado parece la solución más satisfactoria (Pritz, 1994).

## 2.8. Acolchados Biodegradables.

Los acolchados biodegradables pueden evitar posteriores problemas de contaminación en los campos mexicanos (Quezada, 1995).

La plasticultura ha tenido un incremento en su desarrollo a nivel mundial; especialmente con el uso de acolchados, lo que ha trido como consecuencia, un problema de acumulación de éstos materiales en los campos y una contaminación ambiental principalmente visual.

En México, como en el resto del mundo; el empleo de acolchados plásticos se incrementa con un gran potencial de desarrollo, según los investigadores arriba señalados, sin embargo, en México aún estamos a tiempo para prevenir los problemas que otros países desarrollados están teniendo con la contaminación y que actualmente buscan la forma de deshacerse de los plásticos sin contaminar el medioambiente, por lo que el empleo de "plásticos biodegradables" solucionaría en buena medida éste problema además de que con su uso se eliminan los gastos de recolección una vez que han cumplido su función en el campo, las "películas fotodegradables", se desintegran en el suelo, en productos naturales como el CO<sub>2</sub>, que finalmente se integra de nuevo al ciclo biológico (Quezada, 1995).

## 2.9. Mantillos Orgánicos vs Plásticos.

Hace varios años, dos investigadores del Servicio de Investigadores Agrícolas del USDA, realizaron estudios para desarrollar un sistema de "cubierta orgánica" que

sustituyera las "películas plásticas", ya ampliamente utilizadas, logrando una revolución en la producción de tomate.

Por cuarto año consecutivo de experimentos, los fitofisiólogos A. Abdul-Baky y John R. Teasdale del ARS-USDA, han observado que éste método permite incrementar los rendimientos del cultivo, amplía la temporada del mercado y reduce los costos de producción. La cubierta orgánica genera a los productores un incremento promedio de 65 porciento en ganancias en relación con el cultivo de "tomate bajo cubierta plástica", sea en una producción a gran escala ó un pequeño huerto familiar; además han observado que éste sistema de cultivo alimenta los suelos de tal forma que es también posible producir melón, ejote, chile, berenjena e incluso maíz dulce (Abdul-Baky y Teasdale J. 1995).

## 2.10. Sistemas de producción.

El hombre ha utilizado vegetales para alimentarse, al principio recolectaba plantas silvestres, más tarde aprendió a cultivarlas. La agricultura consiste en un conjunto de técnicas de explotación del campo, que el hombre emplea para de ésta forma obtener mejores cosechas para diferentes fines especialmente para alimentarse.

La agricultura en México, ha experimentado notables cambios a través de su historia, se ha conseguido aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de los cultivos, sin embargo algunas de las técnicas han deteriorado el ambiente, por lo que existen regiones con suelos hasta ahora inservibles, para la agricultura y que es necesario incorporar al cultivo.

Los aztecas para cultivar las plantas tenían las chinampas; terrenos artificiales de corta extensión ubicados en las lagunas, también eran usadas las terrazas para evitar la erosión del suelo y a la vez eficientar el uso del agua, finalmente se utilizó la técnica de roza-tumba-quema. En el siglo XIX, durante La Epoca de México Independiente, surge en Europa la Agronomía; mediante la cual se hicieron mejoramientos a las técnicas de cultivo, que posteriormente esas técnicas llegarían a México; fué así como se aplicaron nuevas tecnologías de producción en México (SEP, 1991).

La continua interacción del hombre con el medio ambiente genera la tecnología, el hombre modifica el medio ambiente en busca de nuevos y mejores satisfactores que al obtenerlos cambia, su status social, lo que a su vez repercutirá sobre el medio ambiente; ésto en términos elementales, no es otra cosa sino el desarrollo humano. De ésta manera, para una situación definida en el plano espacio -tiempo- en cuanto a la parcela de cultivo, el punto correspondiente a la dimensión tecnológica tiene que considerarse dentro de un período de tiempo histórico relativamente corto, pues al transcurrir el tiempo dicho punto puede moverse sobre su eje, ya sea en uno u otro sentido, es decir, puede mejorarse la tecnología, pero también puede retroceder por circunstancias ambientales o sociales específicas.

En base a éstas consideraciones podemos definir en su forma genérica a los ejes de clasificación citados:

\* Eje espacio: En este eje consideramos si en el espacio físico de la parcela sólo crece un cultivo o es compartido por dos o más.

\* Eje tiempo: En lo que se refiere al tiempo tenemos tres categorías principales:

1. *Monocultivo*. si año tras año se explota el mismo agroecosistema.
2. *Rotación*. si un agroecosistema le sigue otro u otros en forma más o menos sistematizada.
3. *Descanso*. cuando el período de explotación del agrosistema le sigue un período más o menos largo sin cultivo de la tierra.

\* Eje tecnológico: Para ésta dimensión a reserva de que fuera posible clasificar la tecnología en grados bien definidos, podemos basarnos en la clasificación de tipos de agricultura que presenta el Colegio de Postgraduados que establece 3 categorías:

- Avanzada.
- Tradicional.
- De subsistencia

Que aunque son más bien criterios económicos, es bastante descriptiva de la tecnología que en ellos se usa concomitante al progreso económico de cada uno de ellos.

Un agroecosistema estaría constituido por varios sistemas de producción ya fueran agrícolas, pecuarios e inclusive forestales o por combinaciones variables de ellos; y para nuestro propósito podríamos decir que lo que hemos llamado "Sistema de producción agrícola", sería la siguiente categoría descendente del agroecosistema. Dentro de cada agrosistema definido por las tres dimensiones básicas existiría todavía un nivel de

especificidad más en relación a la cuantificación de los niveles tecnológicos que se usaron (Hernández, 1977).

### 2.10.1. Clasificación de los sistemas de producción.

#### I. Eje espacio.

##### 1. Unicultivo.

###### 1.1. Anuales (1)

###### 1.2.1. Herbáceas.

###### 1.2.1.1. Huerto de hortalizas (2).

###### 1.2.1.2. Pradera (3).

###### 1.2.1.3. Plantación (4).

###### 1.2.2. Arbustos y árboles.

###### 1.2.2.1. Huerta de frutales (5).

###### 1.2.2.2. Plantación (6).

##### 2. Multicultivo.

###### 2.1 Yuxtaposición.

###### 2.1.1. Alternación.

###### 2.1.1.1. Regular.

###### 2.1.1.1.1. Anual - Anual (7).

###### 2.1.1.1.2. Anual - perenne (8).

###### 2.1.1.1.3. Perenne - perenne (9).

2.1.1.2. Irregular.

2.1.1.2.1. Anual - anual.

2.1.2. Mosaico.

2.1.2.1. Cultivo con humedad suficiente.

2.1.2.1.1. Huerto familiar (11).

2.1.2.1.2. Riego con cantaro (12).

2.1.2.2 .Cultivo con humedad excesiva.

2.1.2.2.1. Campos drenados (14).

2.2. Asociación.

2.2.1. Anual - anual (15).

2.2.2. Perenne - perenne.

2.2.2.1. Herbaceas.

2.2.2.1.1. Pradera (16).

2.2.2.1.2. Arbustos y arboles.

2.2.2.2.1. Huerta semicomercial templada (18).

2.2.2.2.2. Huerta familiar tropical (14).

## II.- Eje tiempo.

### 1. Monocultivo.

1.1. Anual (1).

1.2. Semiperenne y perenne (2).

## **2. Rotacion.**

2.2. Simple (3).

2.2. Compleja (4)

## **3. Descanso.**

3.1. Barbecho (año y vez)

3.2. Repoblación (roza-tumba-quema (6)

## **III.- Eje tecnologico.**

1. Agricultura avanzada.

2. Agricultura tradicional.

3. Agricultura de subsistencia.

### **2.10.2. Definición de los ejes de clasificación en su forma genérica.**

#### **Eje espacio.**

En éste eje se considera si en el espacio de la parcela solo crece un cultivo o es compartido por dos o más. Por lo que se tienen las categorías Unicultivo y Multicultivo, respectivamente.

Dentro del cultivo múltiple ó multicultivo, se debe tomar en cuenta el arreglo o la disposición espacial de los cultivos, generándose así dos subcategorías: La yuxtaposición en la cual las plantas de un cultivo coexisten con las de otro sin entremezclarse y La

Asociación, en la cual la distribución de los cultivos tiende más hacia una completa mezcla. En la yuxtaposición, a su vez caben dos clases: La Alternancia (también llamada intercalación), puede ser regular cuando hay una disposición alternada de los cultivos entre los surcos o hileras y la irregular cuando la alternación es dentro de los surcos. El mosaico, por su parte, es el uso de la parcela por medio de una serie de subparcelas en las que se cultivan dentro de cada una un cultivo diferente. El mosaico a su vez se subclasiifica, según haya humedad suficiente ó humedad excesiva. Teniéndose las plantas anuales, bianuales y perennes; que son las que requieren de un año, dos años y tres ó más para su ciclo, respectivamente. Dado que las técnicas de explotación y la evolución misma del agrosistema dependerán de dicha duración y determinarán la posibilidad de poder realizar períodos de descanso y/o de entrar en rotación con otros cultivos y finalmente, dentro de la duración de la explotación tenemos una subclasiificación adicional en lo que se refiere al tipo de plantas: Arbustos y árboles, pues nuevamente la forma de explotación y todo lo que la misma conlleva, dependerá también del hábito de la planta, por ejemplo, los árboles frutales se explotan de determinada manera y tienen ciertos problemas específicos diferentes a los de los frutales herbáceos como la fresa y el melón.

### Eje tiempo.

En lo que se refiere a este eje, tenemos tres categorías principales: primera, si año tras año ó temporada tras temporada agrícola en la región ó en su mayor tiempo, se explota el mismo cultivo definido en el eje espacio como "Monocultivo"; segunda, si a un cultivo le sigue otro u otros más o menos sistematizados, la "Rotación"; y tercera, si al período de explotación del cultivo le sigue un período más o menos largo sin cultivo de la tierra, el "Descanso".

En la categoría monocultivo, las subcategorías se refieren a la duración de la explotación, siendo la Anual, la Semiperenne y la Perenne. En la categoría rotación, para que se tenga sentido agronómico, se lleva a cabo en plantas anuales, las subcategorías se refieren a si se lleva a cabo solo entre dos cultivos, la rotación simple o bien entre más cultivos, la rotación compleja. Finalmente, las subcategorías del descanso tienen que ver con el tiempo que se deja entre los períodos de la explotación de la tierra. Si éste es de unos pocos meses, de un año o unos años, se tiene el barbecho, mientras que si es más prolongado de manera que haya un cierto grado de re-establecimiento de la vegetación natural, se tiene a la repoblación.

#### Eje tecnológico.

Para ésta dimensión, a reserva de que fuera posible clasificar la tecnología en grados bien definidos, podemos basarnos en la clasificación de tipos de agricultura que presenta el Colegio de Postgraduados, que establece tres categorías: Avanzada, Tradicional y de Subsistencia, que aunque son más bien criterios económicos, es bastante descriptiva de la tecnología que en ellos se utiliza concomitante al progreso económico de cada uno de ellos (Hernández y Márquez, 1977).

#### 2.11. Breve revisión sobre sistemas de producción.

El sistema de producción se describe como un concepto muy específico desarrollado con fines de investigación, entendiéndose el fenómeno agrícola como un proceso productivo el cual incluye variables como son: clima, suelo y manejo; ésta última indica, que no se puede cartografiar y por lo tanto es muy difícil de comparar (Malstrom, 1973); Becht(1974) define a un sistema como un arreglo de componentesfísicos, un conjunto o

colección de cosas unidas o relacionadas de tal manera que forma y/o actuan como una unidad, una entidad o un todo. Es decir, un sistema es un arreglo de componentes que funcionan como una unidad, en tal sentido, cualquier cambio en el arreglo de los componentes de un sistema dado, generaría en consecuencia un sistema diferente, el cual podría ser diferente ó más eficiente en su manejo que el sistema original.

El proceso de la investigación debido a su propia característica, tiende a ir generando conocimientos aislados y parciales que identifican la afluencia de cada uno de los factores que intervienen en el proceso productivo. Pero como se sabe, siempre existe una interacción más o menos intensa entre las distintas variables, lo que impide la determinación precisa de la influencia aislada de cada uno de los factores (Guerrero, 1980).

Un agroecosistema, es un ecosistema que cuenta por lo menos con una utilidad agrícola, un ecosistema incluye una comunidad biótica y un ambiente físico, con el que interactúa, la comunidad está comprendida normalmente por poblaciones de plantas y animales. En un agroecosistema, alguna de las poblaciones tiene un valor agrícola; los agroecosistemas difieren de los ecosistemas naturales en que su desempeño está regulado por la intervención de la mano del hombre, dicha intervención está generalmente programada, es decir, el agricultor tiene un propósito qué cumplir con el sistema y lo maneja siguiendo un plan que teóricamente le permite alcanzar objetivos específicos.

Los agroecosistemas constituyen unidades de producción y por lo tanto, son sistemas agrícolas de importancia. Las salidas de éstas unidades, que son sus productos agrícolas, son importantes como generadores de alimento e ingresos en una finca,

además de que éstos productos también entran al mercado e integran la base de la alimentación de la región a la cual pertenecen y posiblemente para el país; más aún la economía de un país puede depender en gran parte de los agroecosistemas que generan productos agrícolas con posibilidades de ser exportados.

La agricultura implica la simplificación de la biodiversidad y alcanza una forma extrema en los monocultivos, el resultado final es una producción artificial que requiere de una constante intervención humana, esta intervención ocurre en la forma de insumos o de agroquímicos en su mayoría, los cuales además de aumentar los rendimientos, resultan en una cantidad de costos ambientales y sociales indeseables (Altieri, 1987).

Biodiversidad, se refiere a todas las especies de plantas, animales y microorganismos existentes que interactúan dentro de un ecosistema. El proceso de simplificación de la biodiversidad alcanza una forma extrema en los monocultivos agrícolas. Es un hecho que la agricultura moderna es impresionantemente dependiente de un puñado de variedades de sus cultivos principales, por ejemplo; en los E.E.U.U., el 60 a 70% de la superficie destinada al cultivo del frijol, es cultivado con dos ó tres variedades; el 72% de la superficie de papas lo es con cuatro variedades y el 53 porciento del área con algodón, se establece con tres variedades de éste cultivo, por lo que los investigadores han advertido repetidamente sobre la extrema vulnerabilidad asociada con ésta uniformidad genética (Fowler y Mooney, 1990).

El comportamiento de los agroecosistemas puede ser descrito por cuatro propiedades: sustentabilidad, equidad, estabilidad y productividad. Cuando éstos indicadores de comportamiento son utilizados para evaluar la viabilidad de los

agroecosistemas modernos, se hace aparente, que si bien, históricamente la introducción de nuevas tecnologías ha incrementado la productividad en el corto plazo, ésta también ha reducido la estabilidad, sustentabilidad y equidad de largo plazo de todo el sistema agrícola (Conway, 1985).

En países en desarrollo, los pequeños agricultores, valoran más el reducir los riesgos que el maximizar la producción y están generalmente interesados en optimizar la productividad de los recursos agrícolas escasos; no necesariamente en aumentar la productividad de la tierra ó del trabajo. También los pequeños agricultores seleccionan una tecnología particular de producción basados en decisiones hechas para todo el sistema agrícola y no solo para el cultivo determinado (Altieri y Hetch, 1991).

Los agroecosistemas convencionales modernos que se caracterizan del sector comercial agrícola en los países en desarrollo se basan en el monocultivo, debido a ésta estructura artificial, los sistemas carecen de biodiversidad funcional y requieren constantemente de insumos externos para rendir. La biodiversidad realiza una variedad de procesos de renovación y servicios ecológicos en los agroecosistemas.

Una estrategia importante en la agricultura sostenible es restaurar la diversidad agrícola en el tiempo y el espacio a través de sistemas alternativos de cultivos como rotaciones, plantas de protección, interculturales ó mezclas de cultivo y/o ganado, que actúan de manera ecológica por ejemplo:

**Rotación de cultivos:** La diversidad temporal incorporada en los sistemas de cultivos ofrece nutrientes y rompe los ciclos vitales de muchas plagas de insectos, enfermedades y malas hierbas.

**Policultivos:** Complejos sistemas de cultivos en los que se plantan dos o más especies dentro de la suficiente proximidad espacial para que se complementen biológicamente con lo cual se incrementan, por lo tanto los rendimientos.

**Sistemas agroforestales:** Un sistema agrícola donde crecen juntos árboles con cultivos anuales y/o animales, que incrementan las relaciones complementarias entre los componentes, incrementando el uso múltiple del agroecosistema.

**Plantas protectoras:** El uso de grupos puros o mixtos de legumbres, u otras especies anuales de plantas, bajo los árboles frutales con la finalidad de mejorar la fertilidad del suelo, aumenta el control biológico de las plagas y modifica el microclima del huerto.

**Mezcla cultivo/ganadería:** La integración animal en el agroecosistema ayuda a conseguir un aumento en la producción de la biomasa y un óptimo reciclaje.

El proceso de convertir un sistema convencional de producción , que depende en gran medida de insumos sintéticos basados en petróleo, a un sistema gestionado con bajos insumos, no es meramente retirar los insumos externos, sin que haya que llevar a cabo una sustitución compensatoria o una gestión alternativa (Altieri, 1995).

Una estrategia agroecológica para conseguir productividad agrícola sostenible, combina elementos de técnicas tanto tradicionales como modernas. Pero realmente, sin embargo, una estrategia de éxito requiere algo más que una simple modificación o adaptación de los sistemas y tecnologías existentes. Los planteamientos agroecológicos novedosos deben estar dirigidos a romper la estructura del monocultivo, diseñando sistemas integrales como los anteriormente descritos (Altieri, 1995).

## 2.12. ANTECEDENTES.

Sistemas de producción de melón en La Comarca Lagunera.

Vargas y Tovar (1981) en un estudio para recabar información sobre el cultivo del melón en la Comarca Lagunera y de ésta manera tener un conocimiento más amplio de la problemática o potencial de éste cultivo, efectuaron una serie de encuestas (37) en dos de las principales zonas meloneras de la región como lo son Matamoros, Coah. y Gómez Palacio, Dgo.

Los resultados encontrados indicaron que: El 86% de los productores encuestados utilizaron semilla de las variedades recomendadas por el CELALA y una mínima parte utiliza semilla de cosechas anteriores. El 53% de los productores utiliza anchos de cama mayores de 3 m el 24% utiliza los anchos de cama recomendados como son de 2.5 a 3.0 m, el resto utiliza camas más anchas o más angostas que las anteriores. Los espaciamientos entre plantas que más se utilizan van de 30 a 40 cm con el 43% de los productores, el resto en parte más o menos proporcionales, usan espaciamientos más amplios o más cortos.

En cuanto a riegos, se encontró que el 30% riega a intervalos de 12 a 15 días, siendo la recomendación hecha por el CELALA. El resto riega a intervalos mayores o menores de éstos, predominando los intervalos menores.

En la fertilización foliar, se encontró que el 81% de los lotes encuestados efectúan aplicaciones al follaje; en cuanto al número de aplicaciones, se encontró que el 36% efectúa de 1 a 3 aplicaciones, el resto de los productores realizan hasta más de 7 aplicaciones por ciclo. En cuanto a la aplicación de insecticidas, se encontró que el 86% de los productores realizan aplicaciones, mientras que en cuanto al número de aplicaciones, el 50% de los productores realiza de 3 a 4 por ciclo.

Respecto a la aplicación de fungicidas, el 67% las realiza, en cuanto al número de aplicaciones, el 38% da una sola aplicación, el 13% realiza 13 aplicaciones y el resto da un mayor número de aplicaciones, llegando a ser hasta 14 por ciclo.

García (1987) realizó un estudio en el ejido "La Estrella", donde las conclusiones obtenidas fueron las siguientes:

- \* La agricultura de riego es la actividad que genera mayor empleo en la comunidad.
- \* De los cultivos de riego, el melón es el que presenta una mayor retabilidad, pero carece de financiamiento oficial.

Rivera (1988) llevó a cabo un trabajo con la finalidad de evaluar la respuesta del melón bajo túnel y los cambios edáficos y climáticos relacionados a la aplicación de estiércol.

Se adicionó el estiércol de bovino y gallinaza avícola al suelo, siendo caracterizado previamente con análisis físico-químico, en el se establecieron seis tratamientos que son: un testigo con fertilizante químico con la dosis 100-60-00; tres tratamientos con adición de estiércol de bovino a razón de 80, 160 y 240 ton/ha; y dos tratamientos de gallinaza avícola a razón de 10 y 20 ton/ha.

Se construyeron túneles de 9 m de largo por 3 m de ancho, utilizando camas meloneras de 4 m de ancho, sembrándose los días 24 y 25 de Febrero. Se utilizó semilla de la variedad Top-Mark, midiéndose el tamaño de fruto, peso, contenido de azúcar y clasificación de exportación además de otras variables como análisis físico-químico del suelo, temperatura dentro de los túneles, temperatura del suelo dentro del túnel y fenología de la planta.

La producción final de cosecha en cada uno de los tratamientos presentó respuesta a las aplicaciones de estiércol y gallinaza; se observó una tendencia de producción más alta en el tratamiento de 80 ton/ha con estiércol de bovino, seguida del tratamiento de 10 ton/ha de gallinaza avícola y posteriormente los tratamientos de 240, 160 y 20 ton/ha de estiércol de bovino y gallinaza avícola, respectivamente. No se observó problema de toxicidad en relación a las dosis altas, mostrando mayor vigor y precocidad así como mayor cantidad de fructificación de mayor calidad.

Dentro de los nuevos aspectos de investigación se han introducido nuevos métodos de siembra que modifican el sistema de producción y permiten la utilización óptima del ambiente ecológico por la planta, en base a ésto, se llevó a cabo un trabajo en el CELALA

de Matamoros, Coah., con el objetivo de evaluar diferentes sistemas de producción sobre la precocidad, rendimiento y calidad del fruto de melón, comparando:

- a). Los métodos de siembra en camas de 1.8 y 3.0 m.
- b). Diferentes tipos de acolchado plástico.

En el método de siembra de camas de 1.8 m , fué donde se encontró que no hubo diferencias entre los dos anchos de cama en cuanto a rendimiento y calidad de fruto; sin embargo las camas de 1.8 m presentan ventajas en el manejo de la planta, al permitir la mecanización del cultivo; mientras que en el caso de los acolchados con camas de 1.8 m, el tratamiento con polietileno transparente con la variedad de Top-Mark, fué el más eficiente; sobresaliendo en calidad de fruto y rendimiento nacional, aunque también produjo mayor rezaga (Reyes, 1993).

En un trabajo llevado a cabo en la región de Paila del municipio de Parras de la Fuente, Coah.; donde se evaluó el híbrido Primo en 11 tratamientos con plástico que incluyeron: Acolchados de polietileno transparente y negro, túneles de polietileno perforados y no perforados, así como cubiertas flotantes de poliéster, con el objetivo de determinar la influencia de los plásticos sobre la incidencia de enfermedades; fueron evaluadas dos enfermedades aéreas, como son el tizón de la hoja causado por *Alternaria cucumerina* y la roña de las cucurbitáceas causada por *Cladosporium cucumerinum* , así como la Marchitez por *Fusarium oxysporum f. sp. melonis*; donde los resultados nos indican que la influencia de los tratamientos plásticos fué variable de acuerdo a la enfermedad, los túneles favorecieron al tizón de la hoja, mientras que la roña se vió afectada adversamente por la influencia de los plásticos y en general, los tratamientos

que tuvieron túneles, indujeron un aislamiento del cultivo hasta que los túneles fueron ventilados, por otro lado la marchitez por fusarium, se vió favorecida con el uso de los plásticos y finalmente, los tratamientos que combinaron el acolchado con alguna cubierta plástica flotante presentaron mayor "amarre" de frutos y precocidad a la cosecha así como valores de rendimiento mayores (Avila, 1994).

#### **Antecedentes Socioeconómicos.**

Espinoza (1984) realizó un estudio en la Comarca Lagunera para determinar el estado que ocupa el melón en ésta región, donde encontró lo siguiente:

El área sembrada es de alrededor de 3,397 hectáreas y demanda de 54 jornales-hombre por hectárea al año desde la siembra hasta la cosecha, después genera empleos como: Acarreo, selección, empaque, estiba, etc.

Dentro de los estados productores destacan: Michoacán, Sinaloa, Jalisco y Baja California Norte con 24, 22, 15 y 10%, respectivamente, la Comarca Lagunera aportó el 5.3%.

Dentro de la Laguna los principales municipios productores de melón son: Matamoros, Mapimí(Ceballos), Tlahualilo, Viesca y Lerdo con el 46, 14, 13, 9 y 7%, respectivamente; donde el 72 porcientos de la superficie se riega con agua de bombeo y el 28% restante con agua de la presa (gravedad).

En cuanto a la tenencia de la tierra el 51% es ejidal (con 2 hectáreas por ejidatario) y el 49% es de pequeña propiedad (con 17.2 hectáreas promedio por productor); obteniéndose rendimientos promedios regionales de 24.7 toneladas por hectárea (1980), superiores a un 72% al promedio nacional que es de 14.3 ton/ha.

Por lo que a la época de cosecha, ésta es de finales de Mayo a finales de Septiembre. El período crítico de producción se presenta en el mes de Junio y primera quincena de Julio, generalizándose la cosecha y bajando al máximo los precios, es lo mismo anualmente, y es debido a la falta de planeación de los productores y una deficiente organización.

El destino de la cosecha regional es principalmente al mercado nacional, con el 50% al Distrito Federal, Guadalajara con el 25 % y el otro 25% se distribuye entre otros mercados como: León, Monterrey, Querétaro, Morelia, Oaxaca, etc.

El melón regional llega al consumidor a través de la vía: Productor-comisionista-bodeguero-minorista-detallista-consumidor, en un 90% del melón lagunero.

El concepto más importante de los costos de producción lo constituye la mano de obra, el cual representa el 49% del costo total.

En cuanto a financiamiento, el 90% de los ejidatarios trabajan con recursos propios y con crédito de refaccionadores, por otro lado, los productores de la pequeña propiedad trabajan casi en su totalidad con la banca .

En cuanto a los aspectos técnicos del cultivo, existen recomendaciones y sugerencias técnicas hechas por el Campo Agrícola Experimental "La Laguna" , que abarcan desde la preparación del suelo hasta la cosecha.

Tovar (1977), realizó un estudio en el Campo Agrícola Experimental La Laguna(CELALA), donde se analizaron los costos de producción en los cultivos del melón y la sandía en la Comarca Lagunera, se detectó lo siguiente:

El costo por hectárea de la sandía resultó ser de \$14,664.00, en tanto que en el cultivo del melón fué de \$14,197.00, observándose poca diferencia entre ambos cultivos.

Sin embargo el productor de sandía gasta 14% más en insecticidas que el de melón.

En ambos cultivos los factores más costosos son: La mano de obra con 42% y el agua con 22%.

En cuanto a la mano de obra y su ocupación, resultó un promedio de 81 jornales-hombre en el cultivo del melón.

No se calculó la relación entre rendimiento, cantidad de insumos, etc., con el costo por tonelada, debido a la gran variabilidad (más del 60%), que hay en los rendimientos por productor.

Los resultados anteriores nos indican que tanto el cultivo del melón como la sandía, son cultivos fuertes en la generación de empleos; desafortunadamente la superficie

destinada a estos cultivos se vé frenada por la escasez de agua en la región y en éste renglón, éstos cultivos requieren del preciado líquido para su productividad.

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

#### **3.1. Bases para la determinación de las zonas de producción del melón, bajo estudio.**

Determinación de las zonas productoras de melón estudiadas donde se aplicaron las encuestas.

A continuación se mencionan algunas justificaciones del porqué se determinó llevar a cabo el presente trabajo en las zonas productoras de melón como son: Matamoros Coah., Tlahualilo, Dgo., Ceballos, Dgo. y la región de Paila, que para fines de estudio se considera como Parras de la Fuente, Coah.

Las Estadísticas de la Producción Agropecuaria y Forestal (1991), publica que en este año se establecieron un total de 5,660 ha de melón en la Comarca Lagunera, de las cuales 1,750 ha tuvieron en Matamoros, Coah., 1596 ha en Tlahualilo, Dgo. 1,635 ha en Mapimí, Dgo. (Donde se encuentra Ceballos, Dgo.), correspondiendo al 30.12, 28.20 y 28.89% respectivamente del total de la superficie establecida con melón (SARH, 1992).

Espinoza, (1984) menciona que los principales municipios productores de melón en ésta región son: Matamoros, Coah., Mapimí, Dgo., Tlahualilo, Dgo., Viesca, Coah. y Lerdo, Dgo., con el 46, 14, 13, 9 y 7% respectivamente, de donde el total de la superficie establecida regionalmente, el 72% se establece con bombeo y 28% con riego de gravedad.

Favela, et al., (1997) encontraron que las siembras se encuentran distribuidas en el caso del Estado de Durango en los municipios de Lerdo, Gómez Palacio, Mapimí y Tlahualilo en una superficie de 1,849 ha., mientras que en el Estado de Coahuila se encuentran en Matamoros, San Pedro, Torreón, Viesca y Fco. I Madero en una superficie de 1759 ha., se menciona por orden de aparición en el mercado así: Matamoros, Tlahualilo, Viesca, San Pedro, Mapimí y Fco. I Madero.

En un artículo escrito por Echánove (1993), como parte del proyecto "Políticas Alternativas para el Desarrollo Agropecuario sustentable de la Comarca Lagunera, se menciona lo siguiente:

La superficie dedicada a hortalizas en la Comarca Lagunera se ha incrementado de manera importante durante los últimos años, pasando de 8,754 a 14,586 hectáreas. En 1992, éste grupo de cultivos ocupó el 8% del total de la superficie agrícola cosechada en La Comarca Lagunera, destacando por su importancia el melón, tomate rojo, sandía y chile jalapeño, mismos que ocuparon el 91% del área total cultivada con hortalizas.

Por todo esto, el cultivo del melón ha venido adquiriendo importancia desde 1980 a la fecha, incrementándose notablemente la superficie establecida en la región , hasta llegar a cerca de 6,000 ha en 1992 y en 1994 llegó a 7,711 ha, ubicadas fundamentalmente en las zonas productoras de Matamoros, Tlahualilo y Ceballos.

Como se ha observado en éstos cuatro antecedentes , coinciden en señalar a los municipios de Matamoros, Coah., Tlahualilo, Dgo., Mapimí (Municipio al que pertenece la región de Ceballos, Dgo.), como de importancia regional en la producción de melón ;

anexándose la región de Paila, Coah., por coincidir su producción de melón con la región de Ceballos, Dgo. como productores tardíos de ésta hortaliza. (Cuadro 3.1.).

Cuadro 3.1. Relación de las encuestas levantadas por productor, zona de producción, localidad y Superficie.

No.	Nombre Productor	Zona de Producción	Localidad	Sup./(ha)
1	Alejandro Galvan Pérez	Matamoros, Coah.	Ej. 18 de Julio	2
2	Antonio Meave Delgado	Matamoros, Coah	Ej. Flor de Mayo	3.5
3	Benajmín Hdz. Campos	Matamoros, Coah	Ej. Cong. Hidalgo	2
4	José Santos Pérez	Matamoros, Coah	Ej. Cong. Hidalgo	1.25
5	Próspero Treviño Pérez	Matamoros, Coah	Ej. Cong. Hidalgo	
6	Antonio Salazar Hernández	Matamoros, Coah	Ej. Flores Magón	1
7	Bruno Fernández Ornelas	Matamoros, Coah.	Ej. J. Ma. Morelos	1.25
8	Aurelio Velez Arroyo	Matamoros, Coah	Ej. Benito Juárez	20
9	Simón Gallegos Ramírez	Matamoros, Coah	Ej. J. Ma. Morelos	2.5
10	Ramón Fernández Ornelas	Matamoros, Coah	Ej. J. Ma. Morelos	1
11	Ramón Gallegos Ramírez	Matamoros, Coah	Ej. J. Ma. Morelos	4
12	Mario López Emiliano	Matamoros, Coah	Ej. J. Ma. Morelos	2
13	Ernesto Guardado C.	Matamoros, Coah	Ej. Mariano Mat.	2
14	Manuel Beltrán Rangel	Matamoros, Coah	Ej. Mariano Mat.	2
15	José Andrés González	Matamoros, coah	Ej. J. Ma. Morelos	2
16	Jose Saucedo González	Matamoros, Coah	Ej. J. Ma. Morelos	1.5
17	Pablo Soto Morales	Matamoros, Coah	Ej. Ignacio Allende	9
18	J. Angel Topiane E.	Matamoros, Coah	Ej. Benavides	1
19	Andrés Núñez García	Matamoros, Coah	Ej. Carolinas	7.5
20	Alejandro Galván Pérez	Matamoros, Coah	Ej. 18 de Julio	1
21	Victor Flores Reyes	Matamoros, Coah	Ej. 18 de Julio	2
22	Luis Galván Pérez	Matamoros, Coah	Ej. 18 de Julio	3
23	Juan Aguirre Hernández	Matamoros, Coah	Ej. J. Ma. Morelos	4
24	Gregorio Treviño A.	Matamoros, Coah	Ej. Cong. Hidalgo	1
25	Magdalena García C.	Matamoros, Coah.	PP La Gruya	80
26	Víctor García González	Matamoros, Coah	PP Oviedo	12
27	Antonio Galván Seañez	Tlahualilo	Ej. La Campana	4
28	Alejandro Sandoval Salazar	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	3
29	Tereso Avalos Luna	Tlahualilo	Ej. Londres	5
30	Alonso Avalos	Tlahualilo	PP Vacas Flacas	6
31	Fidel Ramos Hernández	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	24
32	Agustín Miranda	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	5
33	Isabel Luna	Tlahualilo	Ej. Londres	4
34	Juan Miranda	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	3
35	Gerardo Sánchez C.	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	2
36	Leobardo Vázquez M.	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	3.5
37	Simón Hernández C.	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	3
38	Leomides Rivera P.	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	3
39	Fco. Javier Barraza	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	3
40	Francisco Hernández Hdz.	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	3

41	Fidel Ramos Hernández	Tlahualilo	Ej. Zaragoza	25
42	Buenaventura Rentería S.	Tlahualilo	PP Iberia	4
43	Adalberto Machaín V.	Ceballos	PP Sta. Isabel	14
44	Simón González	Ceballos	PP Berlín	10
45	Angel Cadena Galván	Ceballos	Ej. Amp. Angeles	5
46	Florencio Guzmán P.	Ceballos	Ej. El Milagro	15
47	Mauricio Contreras H.	Ceballos	PP. Los Olivos	50
48	Sergio Medina Cárdenas	Ceballos	PP Sta. Martha	305
49	Fco. Flores Ramírez	Ceballos	PP Milagros Dios	30
50	Leobaldo Benavides	Ceballos	Ej. Ampl. Gpe.	14.5
51	Lorenzo Mata S.	Ceballos	PP La Geyeguita	10
52	Juan Salazar Estrada	Paila	PP El Rosario	40
53	Enrique Torres A	Paila	PP. La Guadiana	135
54	Ismael Cruz Marroquín	Paila	PP La Coquena	155
55	Regino Contreras	Paila	PP El Molino	45
56	José Escobar Jaime	Paila	PP La Jaroza	33.5
57	Lázaro Segovia García	Paila	PP El Alazán	24

### **3.2. Localizacion y caracteristicas de las areas estudiadas.**

#### **3.2.1. Matamoros, Coahuila.**

##### **3.2.1.1. Antecedentes.**

El primer centro de población no se estableció en la orilla de la Vega de Marrufo, sino a un par de kilómetros hacia el sureste de la población actual, en lo alto de un arenal con el propósito de proteger al poblado y a sus habitantes de las inundaciones que por entonces eran muy frecuentes. El poblado llevó el nombre de San Juan Nepomuceno de la Carrera, más conocido como San Juan de la Carrera. El rancho de Matamoros fue elevado a la categoría de Villa, con el título de La Laguna de Matamoros, por al decreto que estando en Mapimí, Dgo., expidió Don Benito Juárez el 8 de septiembre de 1864. El decreto vino a completar la obra sociopolítica que el Benemérito inició en Viesca, el 28 de agosto, al agregar más de 40,000 ha, para darle tierra a los campesinos laguneros del Estado de Coahuila (Valdez, 1973).

#### **Localización.**

El municipio de Matamoros de La Laguna Coahuila, se encuentra localizado en la parte sureste del Estado de Coahuila, entre los paralelos 25° 31'48" de latitud norte y 103° 13'36" de longitud Oeste (Fig. 3.1). Altitud de 1110 msnm Colinda hacia el norte con los municipios de San Pedro de las colonias, así como en Francisco I. Madero, Coah., al sur con parte del municipio de Viesca, Coah. y parte con Torreón, Coah., al este con los municipios de Viesca, Coah. y San Pedro, Coah. y al oeste con Torreón, Coah. y con Gómez Palacio, Dgo.

## **Superficie.**

Matamoros cuenta con un total de 100,370 ha de superficie, las cuales son utilizadas como se indica en el cuadro 3.2

Cuadro 3.2. Distribución de la superficie en Matamoros por su uso de suelo.

Superficie Ha.	Usos	Participación (%)
24,845	Agrícola de riego	24.75
590	Agrícola de Temporal	0.59
66,482	Pecuario Forestal	66.24
8,453	Otros	8.42
100,370 ha.		100.00

Fuente: INEGI (1994).

### **3.2.1.2. Principales Características Ecológicas**

#### **Condición climática y precipitación.**

Según el sistema de W. Koeppen, la mayor parte del área cultivable de la Comarca Lagunera presenta un clima seco-desértico, donde llueve durante el verano (Aguirre, 1981). Según el INEGI (1994), el clima predominante en Matamoros es de clave BWh, correspondiente a muy seco semi-cálido el cual se localiza en un total de 47.22% de la superficie estatal, siendo el más común en el Estado de Coahuila.

CELALA, (1994) menciona que en este año se presentó una temperatura máxima de 31°C anual, una temperatura mínima promedio anual de 13.0°C, así como una temperatura media anual de 21.5°C.

En tanto que en un período de 21 años, comprendido de 1975 a 1994, se tuvieron las siguientes temperaturas promedio; máxima de 29.3°C, una mínima de 12.45°C y una media de 20.9°C. Según el INEGI (1994), en Matamoros se tiene una isoterma de 18°C.

INEGI, (1994) reporta que en el mismo período comprendido de 1975 a 1994 , se tuvo una precipitación pluvial promedio de 224.73 mm, con una máxima extrema de 358 mm , ocurridos en 1986. Por otro lado, en el municipio se tiene una isoyeta de 200 mm de precipitación.

En este período se presentó un evaporación promedio de 2,338.24 mm en éste período.

En cuanto a otros fenómenos meteorológicos que inciden en el comportamiento del clima, el CELALA reporta que en un período de 3 años (1972 a 1974), se tuvo un radiación solar de 490.03 langley/día en promedio, se presentan vientos fuertes regularmente en el mes de febrero y parte de marzo, provenientes del noreste en forma general.

En lo que se refiere a heladas en La Laguna según el P.I.F.S.V (1994), en 1993 se presentaron en el período comprendido de noviembre a marzo sobresaliendo el mes de noviembre con el mayor número de heladas (13), seguido por febrero con 11 días de heladas; en lo que a granizadas se refiere, no son muy comunes en el municipio en tanto que no existen las nevadas en la zona.

### Suelo.

En los suelos de la Comarca Lagunera donde se siembra el melón, existen deficiencias de algunos elementos nutritivos, coincidiendo con la deficiencia detectada en la planta mediante el análisis foliar (Medina y Cano, 1992).

## Características generales del suelo en Matamoros

En el municipio se encuentran comprendidas tres series de suelos de acuerdo a la clasificación del Dr. K.D.Glinka de la Escuela Rusa, citado por Ojeda (1941), las cuales son la Serie San Pedro, la Serie Concordia y la Serie Coyote, siendo ésta última la de mayor importancia debido a que los predios de melón se encuentran en ésta serie, por lo que a continuación se describe brevemente.

Los suelos de la Serie Coyote son suelos desarrollados bajo condiciones deficientes de humedad y son de color café a café claro, son característicos de las regiones áridas o de estepa.

Estos suelos se encuentran distribuidos en toda la parte central de la zona cultivada de la Comarca Lagunera, en una superficie de 98,218.21 ha correspondiente al 23.09% de la superficie abarcada en el Estudio Agrológico Detallado de La Comarca Lagunera, por Ojeda (1941). Desde el punto de vista agrícola, estos suelos son los más importantes de la región tanto por el área que ocupan como por sus rendimientos obtenidos en los cultivos explotados en ese tipo de suelo, como por sus características físicas y químicas (Ojeda, 1941).

### Características físicas de los suelos de la Serie Coyote.

Como se puede ver en el Cuadro 3.3, la textura de los suelos de ésta serie es franco-arcillosa, considerada como ideal para el desarrollo de los cultivos por presentar la mezcla ideal de arena, limo y arcilla; predominando ésta última por lo que recibe la condición de

franco a migajón-arcilloso. Se tiene una densidad aparente de 1.6 g/cm<sup>3</sup>, típica de los suelos arcillosos (Tavera, 1985). Dependiendo de sus condiciones estructurales y contenido de materia orgánica, por lo que de acuerdo a su textura, son suelos de buena permeabilidad y buen drenaje natural y por consecuencia con poca tendencia al agrietamiento, en forma general, se tiene que el perfil típico de la serie es de franco hasta los 2 metros de profundidad, considerada como la mejor textura para fines agrícolas (Ojeda, 1941)

Cuadro 3.3. Principales características físicas de los suelos de Matamoros donde se produce el melón.

Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural	Densidad aparente (g/cm)	Drenaje	Estructura	Esp. Poroso %
31	28	41	Fco. Arcilloso	1.6	Bueno	Terronosa	39.5

Fuente: Ojeda (1941); Medina y Cano (1992).

#### Características Químicas de los suelos de la Serie Coyote.

En base al contenido de Nitratos (N-N03) en el suelo que es de 30.36 ppm (Cuadro 3.4), se considera un contenido medio de éstos debido probablemente a las aplicaciones excesivas de Nitrógeno, ocasionándose la lixiviación de éstos excesos al subsuelo, por otro lado, en cuanto al contenido de Carbonatos (C03), presenta contenido alto de ellos, por lo que por esta razón se puede impedir la disponibilidad de algunos micronutrientes (Medina y Cano, 1992), en base al contenido presente de Bicarbonato (HC03) que es de 3.97 meq/lt, se trata de un suelo de normal a salino (Richards, 1977), por lo que generalmente son de buena permeabilidad, areación y fertilidad, en general no tienen

problemas con la agricultura (Chavira y Jiménez, 1975), pero en base al contenido de Cloruros (Cl), se trata de un suelo sódico no salino (Richards, 1977).

En base a su pH de 8.14 (Cuadro 3.4) , se trata de un suelo moderadamente alcalino, por lo que no habrá suficiente asimilación de Fósforo, Boro y elementos menores (Tavera, 1985).

En lo que respecta a la Conductividad Eléctrica se tiene un valor considerado como normal al no exceder de 4 mmohos/cm (Cuadro 3.4) por lo que en forma general, el suelo es de normal a sódico y sin problemas serios de salinidad, por lo que, al estar el melón clasificado como medianamente tolerante a la salinidad, no se tendrán problemas en éste aspecto en la producción del melón en la zona (Chavira y Jiménez, 1975).

Cuadro 3.4. Principales características químicas de los suelos de Matamoros donde se produce el melón.

<i>N-NO<sub>3</sub></i> (ppm)	<i>CO<sub>3</sub></i> (%)	<i>HCO<sub>3</sub></i> (Meq/l)	<i>Cl</i> (Meq/l)	<i>pH</i>	<i>CE</i> (mmohos)	<i>M.O.</i> (%)
30.6	15.6	3.97	9.14	8.14	2.91	
1.57						

Fuente: Ojeda (1941); Medina y Cano (1992).

Cuadro 3.5. Características de Fertilidad de los suelos de Matamoros donde se produce el melón.

<i>N</i> (%)	<i>P</i> (Kg/ha)	<i>K</i> (Kg/ha)	<i>Ca</i> (Kg/ha)	<i>Mg</i> (Kg/ha)	<i>Mn</i> (Kg/ha)	<i>MO</i> (%)	<i>CaCO<sub>3</sub></i> (%)
0.76	176.78	696.93	7,832.7	139.4	2.16	1.57	6.42
M *	M °	Mr °	Ex °	R °	Mp *	P *	Ab °

Claves: M= Medio, R= Rico, Mr= Muy rico, Ex= Extremadamente rico, R= Rico, Mp= Muy pobre; Ab= Abundante, P= Pobre. \*= Deficiencia, °= No deficiencia.

Fuente: Ojeda (1941).

En cuanto a las características generales de fertilidad del suelo, se considera de media a regularmente buena, presentando deficiencias solo en Nitrógeno, así como en el micronutriente Manganeso con 0.076 porciento y 2.16 kg/ha , respectivamente (Cuadro 3.5), mientras que se tiene exceso en los elementos fósforo, potasio, calcio, magnesio, así como abundante carbonato de calcio; la deficiencia de nitrógeno probablemente se deba a la deficiencia en el suelo de materia orgánica pues se tiene un contenido pobre. Medina y Cano (1994), encontraron deficiencias en hojas de la planta de melón de fósforo, potasio, calcio y magnesio, contrario a lo presentado por Ojeda (1941), por lo que puede haber respuesta al aplicar éstos elementos, debido a que algunos de ellos como el Potasio, a pesar de haber en exceso (Cuadro 3.5), no ésta asimilable para la planta en el suelo, lo mismo puede estar sucediendo con el resto de los nutrimentos detectados como deficientes en el análisis foliar.

### Hidrología.

El municipio de Matamoros, Coah., se encuentra comprendido dentro del distrito de riego Nº 017, por donde atraviesa el Río Aguanaval hacia el sur de su Cabecera Municipal, localizándose en la Región Hidrológica Nº 36, cuya clave es RH36 y que lleva el nombre de la Región Nazas-Aguanaval, encontrándose hacia el norte de la Región Nazas-Torreón, hacia el sur de la Cuenca Hidrológica del Río Aguanaval y hacia el este de la Cuenca Hidrológica de la laguna de Mayrán y Viesca; esto en lo que se refiere a las regiones y Cuencas Hidrológicas que atraviezan por Matamoros (INEGI, 1994). Las aguas del Río Nazas son aprovechadas por los agricultores del norte del minicipio así como parte del noroeste del mismo, ya que resulta difícil el aprovechamiento de estas aguas por los agricultores del sur, debido a la falta de infraestructura de canales derivadores del agua proveniente de los escurrimientos del Río Nazas, viéndose

obligados a sembrar únicamente, mediante el uso de riego por bombeo, que en la actualidad resulta muy costoso, y por lo mismo, resulta poco rentable producir bajo éste tipo de riego.

#### Fuentes de agua en Matamoros, Coah.

La constituyen los pozos de bombeo, el agua de gravedad proveniente de las presas, los escurrimientos del Río Aguanaval que en los últimos años han sido muy escasos, finalmente se cuenta con temporal deficiente. Por lo que a la disponibilidad se refiere, el agua de bombeo está disponible todo el año, sin embargo sólo se utiliza para dar los riegos cuando se considera necesario y cuando las posibilidades económicas lo permiten por su elevado costo en la actualidad; en cuanto a las aguas de la presa, estan disponibles, sólo en el ciclo primavera-verano; a partir del mes de marzo, con el primer riego de auxilio del algodonero. Estas aguas son las provenientes del Río Nazas; en lo que se refiere a agua de lluvia, esta se encuentra disponible sólo en los períodos lluviosos del año, que generalmente son pobres en lámina de precipitación.

Otra fuente importante de agua que se tiene es el "Acuífero Subterráneo" que se alimenta por las infiltraciones de las cuencas del Nazas y el Aguanaval. En base a un análisis realizado para determinar el abatimiento de éste acuífero subterráneo en un período de 1920-1974, se detecta que los niveles freáticos, que originalmente eran de 8 m bajaron a 68 m en promedio, lo que nos da un ejemplo del abatimiento tan fuerte que se ha tenido, principalmente en el cuadro de Matamoros, donde se está bombeando el agua a una profundidad media de mas de 100 m según estadísticas del Siglo de Torreón(1996) en Matamoros existen 237 pozos profundos, 112 en el sector ejidal y 125 en la pequeña propiedad.

En el Cuadro 3.6., se presentan las principales características de calidad del agua del área de Matamoros. De acuerdo al pH se trata de agua dentro del rango normal (Reisenauer, 1976), sin embargo, de acuerdo a la conductividad eléctrica, corresponde a agua de alta salinidad (Tavera, 1985). Por lo que corresponde al contenido de Cloruros, se trata de agua condicionada y con problema que se incrementa, según Reisenauer (1976), sucediendo lo mismo por la Relación de Absorción de Sodio (RAS), en base a su salinidad efectiva (SE), es agua no recomendable para uso agrícola, pero por su salinidad potencial (SP), es un tipo de agua condicionada, así como por su porcentaje de sodio posible (PSP), en lo que se refiere al contenido de Boro (B), se tiene un agua comprendida entre buena clase, tendiendo, a clase condicionada, su contenido de Nitratos ( $N-NO_3$ ), no se considera como problema (Reisenauer, 1976).

En base a todo lo anterior, en Matamoros se cuenta con tres tipos de clase de agua que son el  $C_2S_1$ , como el más dominante en el municipio (Medina y Cano, 1992), correspondiente a agua de mediana salinidad y bajo problema de Sodio, que se puede utilizar en la agricultura, con ciertas consideraciones como buen drenaje y establecer cultivos tolerantes a sales, como el caso del melón (Valadez, 1989). Los otros tipos de agua son  $C_3S_1$  (Agua de alta salinidad y bajo problema de Sodio), presentando más problemas para su uso agrícola, que la de clase  $C_2S_1$  (Cuadro 3.6).

Cuadro 3.6. Características Generales de calidad del agua en Matamoros donde se encuentra la producción del melón.

pH (Meq/l)	CE (mmohos)	Ca (Meq/l)	Mg (Meq/l)	Na (Meq/l)	HCO <sub>3</sub> (Meq/l)	Cl (Meq/l)	SO <sub>4</sub> (Meq/l)
7.7	777.3	2.49	0.53	5.63	2.83	1.62	1.4
SE meq/l)	SP (meq/l)	CSR (meq/l)	RAS (meq/l)	PSP %	B (mg/l)	NO <sub>3</sub> (ppm)	Clase
6.13	2.38	1.16	4.96	94.35	0.29	2.29	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
*							C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

\*= Predominante

Fuente: Medina y Cano (1992).

### 3.2.1.3. Principales Características Socioeconómicas.

#### Características Demográficas.

En el municipio de Matamoros, Coah., en el censo de 1990, reportó una población de 86,398 habitantes, los cuales se encontraban distribuidos por sexo de la siguiente manera: 43,312 son hombres y 43,086 mujeres, por otro lado, según la SARH, (1994) hasta 1993, había un total de 91,956 habitantes, de los cuales 59,163 están en el área urbana y 32,793 están en el área rural; se tiene una Tasa de Crecimiento Media Anual (T.C.M.A) de 2.1% con una densidad poblacional de 91.62 hab/km<sup>2</sup>.

El 55.22% del total de la población es joven, dado que sus edades fluctúan de los 5 a los 29 años; por otro lado, tenemos que el 64.7% de los habitantes que se encuentran entre los 10 y 49 años, se puede considerar como la población que puede desarrollar alguna actividad, y representar la población económicamente activa, potencial. (INEGI, 1994).

## **Estructura Ocupacional.**

En Matamoros se tiene una población económicamente activa de 23,309 habitantes, de los cuales 22,535 están ocupados y 774 desocupados; por el contrario se tiene una población económicamente inactiva de 36,436 habitantes y 868 habitantes no especificados.

Dentro de las actividades que destaca por el No. de personas que integran, tenemos en el municipio las siguientes: La Agricultura, Ganadería, Caza y Pesca; Industria Manufacturera, Comercio, Servicios Comunales y Sociales, Servicios Personales y Mantenimiento así como la Construcción con el 37.8, 16.8, 9.7, 9.4, 8.5 y 6.8% respectivamente, de la población económicamente activa ocupada. Al hacer un análisis de la oferta y la demanda de mano de obra, se nota que la oferta de esta es de 3.32% del total de la población económicamente activa, por otro lado tenemos 868 habitantes no especificados, por lo que al considerarlos en el análisis, se puede incrementar o reducir éste porcentaje. (INEGI, 1994).

## **Número y tipo de Localidades.**

En Matamoros, se tiene un total de 207 localidades, las cuales se pueden clasificar en base a diferentes aspectos, de éstas, 129 corresponden a ejidos y comunidades agrarias, distribuídas en todo el municipio según INEGI (1994) en el Anuario Estadístico del Estado de Coahuila; por otro lado, también las podemos clasificar en base al tamaño de la localidad que es lo mismo decir al número de habitantes que presenta cada una de ellas, en base a ésto último, tenemos que de las 207 localidades, 156 tienen de 1-99

habitantes; por lo que se observa que predominan las localidades pequeñas teniéndose sólo una localidad de 20,000 a 49,999 habitantes (INEGI, 1994).

### **Condiciones de vida.**

En este aspecto, por lo que a vivienda se refiere, podemos hablar de tres características principales, relacionadas con los materiales de construcción; en el 58.7% de las viviendas se tienen pisos de cemento o firme y el 8% solamente tiene piso de tierra; en cuanto al material de las paredes, el 68% de las viviendas es de tabique, ladrillo, block, piedra o cemento, material de buena calidad y 28.2% de adobe; por lo que a los materiales de que están hechos los techos, el 54.5% son de loza de concreto, tabique o ladrillo y el 16.7% de otros materiales, en base a todo ésto, podemos decir que la calidad de las viviendas es aceptable en el municipio.

Por lo que se refiere al alfabetismo; del total de la población de 15 años o más, el 90.88% de esta porción de la población está alfabetizada, mientras que el 8.99% son analfabetas y sólo un 0.13% no está especificada; por lo que podemos decir que en cuanto al nivel de alfabetismo, también es elevado, casi excelente (INEGI, 1994). En cuanto a los servicios como Luz Eléctrica, Agua Potable Entubada, Carretera Pavimentada, Camino de Terracería; de los 63 ejidos y comunidades Agrarias, según el INEGI(1988), 61 comunidades que son el 96.8% presentan éstos servicios públicos, ó al menos uno de ellos y sólo dos comunidades, representando el 3.2% del total municipal, no los tiene o al menos uno de ellos (INEGI, 1993).

### **Actividad y Cultivo principal.**

Del total de los ejidos y comunidades agrarias que son 63 en el municipio, según el INEGI(1988), 62 de ellas se dedican a la agricultura como actividad principal y sólo una localidad tiene como actividad principal la Ganadería, no existiendo localidades que se dediquen a alguna actividad Forestal, Recolección, etc.

### **Superficie de riego y temporal.**

En el municipio de Matamoros, donde se tiene un total de 63 ejidos y comunidades agrarias y que dan un total de 18,572 ha de éstas comunidades, 23 con una superficie de 1,476 ha bajo el sistema de riego con temporal; por otro lado, tenemos que 58 comunidades agrarias y ejidos con una superficie de 17,096 ha, presentan riego.

### **Distribución de las comunidades según la tecnología empleada.**

Para la identificación de las comunidades, se tomará en cuenta el uso de las siguientes tecnologías como son: el uso de semilla mejorada, el uso de herbicidas e insecticidas, la aplicación de fertilizantes así como la contratación de asistencia técnica; según el Atlas Ejidal del Estado de Coahuila, en su Encuesta Nacional Agropecuaria Ejidal (1988), en el municipio de Matamoros Coahuila un total de 61 ejidos y comunidades agrarias utilizan todas, algunas o alguna de éstas tecnologías ya mencionadas; se tiene que 59 utilizan semilla mejorada, 58 aplican herbicidas e insecticidas, 57 utilizan o aplican fertilizantes así como 57 contratan asistencia técnica y sólo 2 comunidades no emplean ninguna de éstas tecnologías disponibles; por lo que se deduce que en la mayoría de las

comunidades en estudio; se aprovechan las tecnologías disponibles para la producción de los cultivos, se considera el municipio con tecnología de vanguardia, en base a las tecnologías aquí enlistadas (INEGI, 1988).

### **Situación crediticia.**

Según el Atlas Ejidal del Estado de Coahuila, para 1988 los ejidos y comunidades agrarias que reciben crédito en todo el país son 17,500 (62.7%). En el Estado de Coahuila encontramos que el porcentaje es de 58.6% ligeramente por debajo del promedio nacional; así tenemos que de 499 comunidades que reciben crédito, 488 lo obtienen de alguna institución bancaria.

Al hacer un análisis a nivel municipal en el Estado de Coahuila, destaca Matamoros, donde el 93.7% de sus ejidos y comunidades agrarias reciben crédito.

En Matamoros, de un total de 59 ejidos y comunidades agrarias que reciben crédito, 58 lo reciben de alguna institución bancaria que representa el 92.1% del total municipal, mientras que sólo una comunidad recibe crédito de otras fuentes, representa el 1.58% del total municipal, por lo que sólo el 6.3% que son 4 comunidades, no reciben crédito de ningún tipo; en base a todo ésto, podemos decir que en cuanto a los ejidos y comunidades agrarias en el municipio de Matamoros, Coahuila; no existe mucho problema por éste aspecto (INEGI, 1988).

## Situación de mecanización.

El Estado de Coahuila tiene 852 ejidos y comunidades agrarias, de las cuales 419 cuentan con tractores, lo que representa el 49.2%, mayor al promedio nacional que es de 42.4% (INEGI, 1993).

En lo que respecta al municipio de Matamoros, del total de los 63 ejidos y comunidades agrarias, 56 de ellos tienen tractores; lo que representa el 88.9% respecto al total municipal; en todas estas comunidades se tiene un total de 296 tractores en existencia y funcionando 284, que representa el 95.94% de los tractores existentes y sólo 7 comunidades no tiene tractores que representa el 11.1% del total municipal, en base a lo anterior se puede decir que se tiene buen nivel de mecanización ó regular

### 3.2.2. Tlahualilo, Durango.

#### 3.2.2.1 Antecedentes.

La Compañía Agrícola y Colonizadora, fué la primera que se estableció en el área de Tlahualilo, Dgo. Constituída inicialmente por un grupo de españoles. En 1885 se inicia la explotación de las tierras del lecho ya desecado del Lago de Tlahualilo, cinco años después pasó a manos de ingleses, quienes apliaron la Empresa con un capital de 400,000 libras esterlinas, se abrió un canal que partía de la Presa de San Fernando en las cercanías de Lerdo, para llevar a las tierras de la Compañía las aguas de las avenidas del Río Nazas, el aprovechamiento de éstas dió lugar a grandes y prolongados litigios de resonancia nacional entre la Empresa y los usuarios del agua de la región baja que correspondía al Estado de Coahuila. La propiedad tuvo una superficie de 95,000 ha

divididas en varias haciendas, las cuales subsistieron, aunque ya en decadencia hasta 1936, año en que fué fraccionada entre los ejidatarios (Porruá, 1986).

### **Localización.**

El municipio de Tlahualilo se encuentra localizado dentro de las siguientes coordenadas: 26°60'32" de latitud norte y los 103°26'50" de longitud oeste de Greenwich , y tiene una altitud de 1100 msnm.

### **Colindancias.**

El municipio colinda hacia el norte con la región de Ceballos, Dgo., del municipio de Mapimí del mismo estado; hacia el sur con el municipio de Gómez Palacio Dgo.; al este con el municipio de Francisco I. Madero, Coah. y finalmente al oeste con Bermejillo, del municipio de Mapimí, Dgo.

### **Superficie.**

El municipio cuenta con una superficie total de 370,980 ha, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera (Cuadro 3.7).

#### **3.2.2.2 . Principales Características Ecológicas.**

##### **Clima.**

El clima predominante en la zona es el tipo BWh, correspondiente a muy seco semi-cálido, además es un clima caliente con una temperatura media anual superior a los 18°C

y con una media del mes más caluroso superior a los 18°C, con lluvias durante el verano (Aguirre, 1981).

### **Temperatura.**

En ésta región, según el Patronato para la Investigación Fomento y Sanidad Vegetal (1994), en un período de 21 años (1974 a 1994) se tuvo un temperatura media de 21.2°C, una temperatura máxima de 41.9°C y una temperatura mínima de -5.3°C; con una isoterma de 18°C (INEGI, 1986).

Cuadro 3.7. Distribución de la superficie en el municipio de Tlahualilo por su uso del suelo.

<i>Superficie/ha</i>	<i>Uso del suelo</i>	<i>Participación (%)</i>
12,778	Agrícola de riego	3.44
335	Agrícola de temporal	0.09
347,718	Pecuario forestal	93.73
10,149	Otros usos	2.74
370.980		100.00

Fuente: INEGI (1994).

### **Precipitación.**

De acuerdo al mismo patronato y en el mismo período de años, en la zona se reporta una precipitación promedio de 273.9 mm, destacando el año de 1990 como el de mayor volumen con un total de 514 mm, seguido de 1991 y 1987 con 498 y 349.8 mm, respectivamente. Entre los meses con mayor precipitación en 1993 fueron septiembre, junio, julio y agosto con 92, 72.5, 31.0 y 22.0 mm, respectivamente (SARH, 1994).

### **Evaporación.**

Según Aguirre (1981), en un período de 13 años (1962 a 1974), para el área de Tlahualilo, Dgo. se reporta una evaporación de 2,908.23 mm en promedio detectándose una diferencia de 2,634.33 mm en cuanto a la precipitación promedio registrada y la evaporación en esta zona.

### **Intensidad lumínica.**

En el municipio de Tlahualilo en un período de 4 años (1972-1975), se presentó una radiación solar promedio de 1.2 langley/min, destacando los meses de julio, agosto y septiembre como los de mayor intensidad lumínica, con una media de 1.37 langley/min, 1.38 langley/min y 1.326 langley/min, respectivamente.

### **Heladas.**

En cuanto a las heladas, éstas se presentan en los meses de noviembre a marzo y en ocasiones en octubre y abril; destacando los meses de enero y diciembre con rango de los -8°C hasta los -13°C.

Las granizadas no son consideradas de peligro, dado que según El Siglo de Torreón (1996), en La Laguna en 1994 hubo un día con granizo, en tanto que en 1995, el fenómeno no se presentó. Los vientos provienen del noreste, con su efecto en los niveles de evaporación y temperaturas, sobre todo en febrero y marzo.

### Características generales de los suelos en Tlahualilo, Dgo.

Generalmente en la mayoría de los suelos donde se produce melón en Tlahualilo existen ciertas características adversas para el desarrollo del cultivo

En la zona de Tlahualilo se encuentran comprendidas dos series de suelos de importancia, según la clasificación de Glinka, de la Escuela Rusa, citado por Ojeda (1941) los cuales son las series Tlahualilo y la serie Zaragoza, siendo en la primera donde se encuentran normalmente las huertas de melón en la zona, por lo que se describirá brevemente dicha serie a continuación.

Estos suelos son originados bajo condiciones deficientes de humedad y son generalmente de color gris claro u oscuro, por lo que se denominan también como suelos desérticos. Se encuentran distribuidos al Norte y Oriente de la Comarca Lagunera, específicamente, al Norte de Tlahualilo de Zaragoza, ocupando una superficie de 22,791.39 ha , correspondientes al 5.34% del total estudiado que es de 425,646.70 ha . Estos suelos se caracterizan por sus características físicas y químicas representativas de la serie. Esta constituido por arcillas pesadas en casi todo el perfil, su color es de gris cafesoso, cuando está seco y húmedo, presenta una coloración café oscura. Su contenido de material calcáreo es mucho más uniforme y más alto que el resto de los suelos de la Comarca, incluso los de la Serie Zaragoza, éstos suelos son característicos de las zonas áridas (Ojeda, 1941).

## Características físicas y químicas de los suelos de la Serie Tlahualilo.

Estos suelos presentan una estructura "columnar", observándose un cambio en las zonas cultivadas en la parte superficial, presentando una estructura "terronosa", presenta unos espacios vacíos de 46.5 % considerado como elevado (Ojeda, 1941), siendo el mayor del resto de las series de suelo, pero su permeabilidad es deficiente, como se puede ver en el Cuadro 3.8. presenta una textura Arcillosa, por su alto contenido de arcilla (48%), en comparación con los otros constituyentes de arena y limo; explicándose de ésta manera, la deficiencia del drenaje; presentando por otro lado una densidad aparente de 1.42 g/cm<sup>3</sup> (Cuadro 3.8), así como una estructura terrenosa, por las características físicas presentes, en general se trata de un suelo con ciertos problemas para su uso en la agricultura, por deficiencias de permeabilidad y drenaje.

En cuanto a las características químicas observamos que en el Cuadr 3.9, el contenido de Nitratos en el suelo es muy alto (58.2 ppm), considerándose que por ello, se pueden encontrar excesos en agua y planta, por lo que se debe considerar para el establecimiento de los cultivos; sucediendo el mismo caso con el contenido de carbonatos (CO<sub>3</sub>), se observa contenido excesivo de bicarbonatos, y en cuanto al cloro (Cl), presente en el suelo se trata de un suelo sódico no salino, tendiendo a normal; (Richards, 1977), mientras que de acuerdo al pH, se trata de un suelo moderadamente alcalino, por lo que habrá problemas para la asimilación de ciertos elementos nutritivos (Tavera, 1985). La conductividad eléctrica del suelo, con un valor de 5.4 corresponde a un suelo medianamente salino, ocasionándose por ello posibles alteraciones en el desarrollo de los cultivos, finalmente, presenta un contenido pobre de materia orgánica.

Cuadro 3.8. Principales características físicas del suelo de la serie Tlahualilo donde se produce el melón 1996.

Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural	Da (g/mc <sup>3</sup> )	Dranje	Estructura	Espacio Poroso (%)
26	26	48	Arcillosa	1.42	Deficiente	Terronosa	31

Fuente: Ojeda (1991); Medina y Cano (1992).

Cuadro 3.9. Principales características químicas de los suelos donde se produce el melón en Tlahualilo.

N-NO <sub>3</sub> (ppm)	CO <sub>3</sub> (%)	HCO <sub>3</sub> (meq/l)	Cl (meq/l)	pH	CE (mmohos/cm)	M.O. (%)
58.2	25.46	0.72	2.36	8.4	5.4	1.17

Fuente: Ojeda (1941) ; Medina y Cano,(1992).

En el Cuadro 3.10. donde se muestran las condiciones medias de fertilidad de los suelos donde se presenta la producción del melón en Tlahualilo, se detectan deficiencias de los elementos nitrógeno y manganeso, así como en el contenido de materia orgánica con 1.17 porciento, por lo que se considera que en Tlahualilo, como en Matamoros, presentan una mediana fertilidad, así como problemas para la asimilación de algunos elementos nutritivos, por efecto de su reacción medianamente alcalina, en detrimento para el desarrollo de los cultivos, Tavera (1985), es muy pobre en contenido de Nitrógeno, en tanto que por el Fósforo no se considera como problema dado que presenta contenidos aceptables de éste, y es extremadamente rico en Potasio (k), pero en ocasiones no está en forma asimilable, presentándose el mismo caso para Calcio, ya que presenta contenidos medios del elemento, por lo que se puede encontrar respuesta a su aplicación, en forma general, se observa que el contenido del principal elemento (N), es deficiente , reflejándose por un lado, debido a la pobreza de materia orgánica, y probablemente al mal manejo de éste elemento en la fertilización.

Cuadro 3.10. Características de fertilidad de los suelos de la serie Tlahualilo donde se produce el melón en Tlahualilo.

N (%)	P (Kg/ha)	K (Kg/ha)	Ca (Kg/ha)	Mg (Kg/ha)	Mn (Kg/ha)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)
0.048 16.05	80.0	520.38	7,473.63	73.54	10.34	1.17	
MP	R	Mr	Ex	M	P	P	R
*	o	o	o	o	*	*	o

Claves: MP= muy pobre, R = Rico, Mr = Muy rico, Ex= Extremadamente rico, M= Medio, P= Pobre. \*= Hay deficiencia, o= No hay deficiencia

Fuente: Ojeda,(1941).

#### Hidrología.

El municipio de Tlahualilo, Dgo., está comprendido dentro de la Cuenca del Río Nazas-Torreón; así como formando parte de la Región Hidrológica RH36 cuyo nombre es Nazas-Aguanaval (INEGI, 1994B). Por otro lado, se encuentra comprendido dentro de la región baja del Río Nazas, comprendida en la presa de San Fernando y la Laguna de Mayrán, su cuenca denominada Tlahualilo y Mayrán tiene una superficie de 9,027 km<sup>2</sup> (SARH, 1994).

#### Fuentes de agua en el municipio.

Agua de gravedad (Río Nazas), el agua disponible en el municipio de Tlahualilo Dgo., lo constituye el agua proveniente de la presa San Fernando, atraves del Río Nazas, que en su paso por la Comarca Lagunera, lleva agua a los agricultores de la región. A continuación se describe esta fuente de agua:

El Río Nazas constituye la principal fuente de agua para uso agrícola en la mayoría de las zonas agrícolas de importancia en la Comarca Lagunera, la cual debe su afluente a

la presa Lázaro Cárdenas (El Palmito), este río se forma a partir de la confluencia del Río Sixtín y del Río Ramos. Su cuenca es de 36,323 km<sup>2</sup>. Se inicia en el Estado de Durango, hasta su desembocadura en la Laguna de Mayrán en el Estado de Coahuila, recorriendo una distancia total de 359 km , su precipitación media anual es de 337 mm y su escurrimiento medio anual es de 1,098 m<sup>3</sup>/seg. Sus principales afluentes son: El Río San Juan, Río del Peñón, Arroyo de Naitcha y Arroyo de Cuencamé. A lo largo de su cauce se encuentran las presas "Lázaro Cárdenas" y "Francisco Zarco".

Esta fuente de agua para uso agrícola representa la de mayor importancia en el municipio, ya que según Las Estadísticas de la producción agrícola y forestal (1994), reporta que en el año 1993, se establecieron un total de 100,643 ha bajo riego por gravedad, representando el 56.20% de la superficie total establecida en el mismo año.

Este tipo de agua de gravedad, es conducida y distribuída en el municipio através de canales, algunos revestidos y otros no.

#### **Principales características de calidad del agua en Tlahualilo.**

En el Cuadro 3.11. se muestran las principales sales que contienen en solución, al analizar un número considerable de muestras de las aguas que son acarreadas por el Río Nazas durante el período comprendido de 1941 a 1947 (Ojeda, 1941). Entre las sales de sodio figura el carbonato de sodio o alcalinegro, que constituye uno de los problemas de mayor importancia, desde el punto de vista agrícola, por ser sumamente perjudicial por sus efectos sobre el suelo, al que dispersa en grado sumo, distribuyendo la estructura y buenas condiciones de labranza y directamente sobre los cultivos, ya que al hidrolizarse

produce cantidades considerables de hidróxido de Sodio, el cual quema los tejidos de las plantas (Ojeda, 1941).

Cuadro 3.11. Principales sales presentes en las aguas de la presa en Tlahualilo, donde se produce el melón.

<i>Tipo de Sal</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Contenido</i>
Carbonato de calcio	$\text{CaCO}_3$	0.047
Carbonato de sodio	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	0.042
Sulfato de sodio	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	0.047
Cloruro de sodio	$\text{NaCl}$	0.014

Fuente: Ojeda (1941).

El estudio sistematizado de las aguas de bombeo, nos ha indicado de que una gran parte es de mala calidad e inapropiada para riego. En base a sus características de calidad de agua, se clasifica de muy buena a inadecuada para uso agrícola.

En el Cuadro 3.12. se presentan las principales características de calidad del agua del área de Tlahualilo, donde en base al pH presente, se considera dentro del rango normal (Reisenauer, 1976), en tanto que por su Conductividad Eléctrica de 1700 mmhos/cm, se considera como agua de alta salinidad (Tavera, 1985), por otro lado , en base al contenido de Bicarbonatos ( $\text{HCO}_3$ ), se considera un problema creciente (Reisenauer, 1976), debiéndose considerar ésta característica para la producción, en cuanto al contenido de cloruros (Cl), se trata de agua condicionada, que se puede utilizar para riego, bajo cierto manejo considerado, teniéndose la misma situación por la Relación de Adsorción de Sodio (RAS) presente, (Reisenauer, 1976).

Por otro lado, de acuerdo a su salinidad efectiva y salinidad potencial, se trata de agua no recomendable para uso agrícola, en tanto que la situación es un poco diferente

en base al Carbonato de Sodio Residual (CSR) y Porciento de Sodio posible (PSP), pues la ubican como agua condicionada para su uso agrícola, no se presentan problemas fuertes de toxicidad por Boro, ya que por su contenido, se clasifica como agua condicionada, por lo que para evitar problemas por ello, se deben tomar ciertas precauciones en el manejo del riego, no existiendo problemas por el contenido de Nitratos (Reisenauer, 1976); en base a todo lo antes mencionado, se tiene un agua de clasificación C<sub>2</sub>S<sub>2</sub> correspondiente a agua de media salinidad y mediano problema de Sodio; así como la C<sub>4</sub>S<sub>1</sub>, correspondiente a agua de muy alta salinidad y bajo Sodio, pero en menor proporción en la zona de éste tipo de agua, por lo que se considera la primera como típica de la zona (Wilcox, 1948; citado por Richards, 1977), en forma general, el agua es apropiada para cultivos medianamente tolerantes a sales, como en el caso del melón (Valadez, 1989), pudiéndose utilizar en casi todos los suelos, con un grado moderado de lavado sin embargo, representa un serio peligro en suelos arcillosos, como el local sobre todo, si presentan una alta Capacidad de Intercambio Cationico (CIC), siendo más recomendada para suelos de textura gruesa, alta permeabilidad y con alto contenido de materia orgánica (Richards, 1977).

Cuadro 3.12. Características generales de la calidad del agua de bombeo en Tlahualilo donde se produce el melón.

pH	CE (mmohos)	Ca (meq/l)	Mg (meq/l)	Na (meq/l)	HCO <sub>3</sub> (meq/l)	Cl (meq/l)	SO <sub>4</sub> (meq/l)
7.5	1700	1.65	2.87	7.30	3.14	1.98	16.97
S.E.	S.P.	CSR	RAS	PSP	B	NO <sub>3</sub>	Clases
10.29	10.46	1.68	4.79	52.22	0.36	3.75	*C <sub>2</sub> S <sub>2</sub> C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>

\*= Más dominante.

Fuente: Medina y Cano, (1992).

### **3.2.2.3. Principales Características Socioeconómicas.**

#### **Tlahualilo, Dgo.**

##### **Características Demográficas.**

En Tlahualilo, Dgo. se tiene un total de 27,204 habitantes, de los cuales 13,622 son hombres y 13,582 son mujeres, del total de la población, 18,890 integran la población de 12 años ó más que puede desarrollar alguna actividad, de ésta población, 6,254 habitantes conforman la población económicamente activa (33.08% ) del total de ésta población; sin embargo, 5,772 personas (92.30%) del total de la población económicamente activa esta ocupada y 482 correspondiendo al 7.7% estan desocupados; por otro lado; se tiene un total de 12,392 (65.59%) que integran la población económicamente inactiva y sólo 243 gentes con condición no especificada (INEGI, 1994).

Por otro lado, tenemos que según SARH (1993), en el municipio se tenía una población total de 26,798 habitantes, de los cuales 13,889, correspondiendo al 51.82% integran la población urbana mientras que 12,909 correspondiendo al 48.18% se ubican en el sector rural; en el municipio se ha tenido una Tasa de Crecimiento Medio Anual (T.C.M.A.) de -0.5% en 10 años (1980-1990); se tiene una densidad de población de 7.33 hab/km<sup>2</sup>.

##### **Estructura Ocupacional.**

Dentro de las actividades que desarrollan los habitantes que conforman la población económicamente activa ocupada estan el empleado y obrero, jornalero ó peón; trabajador por su cuenta, patrón ó empresario, trabajador familiar no pagado, sobresaliendo la segunda actividad con un total de 2,387 habitantes, seguida por la primera con 1,980 y el

más bajo lo es la actividad de patrón ó empresario. Por otro lado tenemos que dentro de las actividades más importantes destaca la relacionada con la Agricultura, Caza, Pesca y Ganadería con 3,302 personas dedicadas a esta actividad (INEGI, 1994).

### Número y tipo de localidades.

En el municipio se tienen un total de 97 localidades, las cuales se clasifican en base al número de habitantes por localidad, de la siguiente manera:

Desde 1-99 habitantes, hasta 10,000 a 14,999 habitantes, sobresaliendo las localidades pequeñas con menos de 100 habitantes con un total de 74, correspondiendo al 76.28% de las localidades; 14 localidades con poblaciones de 100 a 499 habitantes; siendo el 14.43%; y el porcentaje restante corresponde a los siguientes grupos de números de habitantes por localidad como son: de 500 a 999; de 1000 a 1999 , de 2500 a 4,999 y de 10,000 a 14,999 con 2, 5, 1 y 1 localidad respectivamente (INEGI, 1993).

### Condiciones de vida.

#### Vivienda.

En cuanto a la calidad de la vivienda, es en base a tres aspectos principales como son los materiales utilizados en pisos, paredes y techos. En Tlahualilo hay un total de 5,165 viviendas habitadas, en las cuales predominan los materiales siguientes; en cuanto a pisos, del total de viviendas habitadas, el 72.73% cuenta con pisos de cemento ó firme y sólo el 24.3% tiene pisos de tierra; mientras que en el caso de las paredes se consideran de regular a buena calida, ya que del total de las viviendas habitadas, el 93.6% son de adobe y el 4.2% de tabique, ladrillo, block ó piedra; finalmente se tiene que

en cuanto a techos, predominan de palma, tejamanil y madera con un 74.1% y 1.6% con techos de loza de concreto, tabique ó ladrillo, en base a todo esto, la calidad de la vivienda se considera de regular a buena. Por otro lado, del total de 58 comunidades que hay, 50 cuentan con la disponibilidad de Servicios como: Luz eléctrica, Agua potable entubada, Carretera pavimentada y Camino de terracería, teniéndose que 35 comunidades (60.34%) cuentan con luz eléctrica y 27 (46.25%) con agua entubada y sólo 12 (20.69%) con carretera pavimentada; mientras que 6 comunidades no cuentan con ninguno de ellos, correspondientes al 13.8% (INEGI, 1993).

#### **Actividad y cultivo principal.**

De acuerdo a los Datos Definitivos del VII Censo Ejidal en el Estado de Durango, por el INEGI (1993), en el estado, la actividad predominante es la agrícola; ya que de las 1,083 comunidades agrarias y ejidos, 789 se dedican a ésta actividad; mientras que en el municipio de Tlahualilo, de un total de 58 ejidos y comunidades agrarias, 37 se dedican a ésta actividad (63.79%) por lo que se considera en el municipio como la principal actividad, seguida por la ganadería con 17 comunidades (29.31%) y el porcentaje restante lo ocupan las actividades de recolección y otras actividades de menor importancia (INEGI, 1993).

Por otro lado, tenemos que dentro de la actividad agrícola en el municipio, se manejan diversos cultivos que se establecen, pero no todos representan la misma importancia a nivel municipal por la superficie ocupada, en base a lo anterior, se tiene que los cultivos de melón y sandía, ocupan los primeros lugares a nivel municipal, ya que los

agricultores de la región desde hace años atrás, se han venido especializando en la explotación de éstos cultivos.

#### **Situación municipal en cuanto a uso de tecnologías de producción agrícola.**

Como se sabe, la disponibilidad tecnológica es parte fundamental en el proceso productivo, en base a esto se tiene que en el municipio de Tlahualilo existen un total de 46 comunidades ejidales y agrarias con superficie cultivable, de las cuales en 39 de ellas correspondiendo al 85%, utilizan al menos una de las tecnologías de producción agrícola de las siguientes: semilla mejorada, árboles injertados, fertilizantes químicos u orgánicos y pesticidas; en cuanto a insumos de producción como los servicios de asistencia técnica, fuerza de trabajo que puede ser mecánica ó animal; en tanto que en 7 comunidades, correspondiendo al 15% del total de las comunidades existentes no utilizan ninguna de ellas; dentro de las tecnologías más utilizadas destacan la semilla mejorada con un 89.7% de las comunidades así como el uso de fertilizantes químicos con el mismo porcentaje; observándose que el 97.4% utilizan servicios de asistencia técnica y el 95% tiene acceso a los tractores (INEGI, 1993).

#### **Situación crediticia en el municipio de Tlahualilo.**

Según datos del INEGI (1993), en Tlahualilo se tiene un total de 58 comunidades agrarias y ejidos, de los cuales 32 (55.17%) utilizaron crédito y 26 de estas comunidades (44.83%) no lo utilizaron; dentro de las diferentes fuentes que otorgaron créditos destaca el BANRURAL como una Institución Bancaria con la cobertura de 29 comunidades (90.65%) de las comunidades que utilizaron este recurso, en segundo lugar tenemos el

Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL) con dos comunidades beneficiadas por ésta Institución y una comunidad con crédito de otras instituciones financieras. Dominando los créditos provenientes del BANRURAL.

### **Situación de mecanización.**

En el municipio se tiene que de las 58 comunidades agrarias y ejidos el 65.5% cuentan con tractores y el porcentaje restante no dispone de ellos; sin embargo se tiene que del total de los 161 tractores en existencia en el municipio, sólo 146 se encuentran funcionando, correspondiendo al 90.7% del total de los tractores en existencia, teniéndose un promedio de 2.7 tractores por comunidad existente en el municipio en cuanto a existencias se refiere, en tanto que se tiene un promedio de 2.51 tractores funcionando por comunidad (INEGI, 1993).

#### **3.2.3. Ceballos, Durango.**

##### **3.2.3.1. Antecedentes.**

De acuerdo a la SARH (1979), en 1970 vivían en ésta región un total de 6,372 habitantes, con una densidad poblacional de 3.54 habitantes/km<sup>2</sup>, presentándose la población distribuida en 45 centros de población, teniéndose una gran dispersidad de la población con los consiguientes problemas que ésto implica para el desarrollo de la región, teniéndose como la principal actividad la relacionada con la agricultura.

Se encuentra dentro del municipio de Mapimí, Dgo., al Noroeste del Estado de Durango, y al Noroeste de la Comarca Lagunera, se encuentra entre los 25° 49' 12" de latitud norte y los 103° 50'40" de longitud Oeste de Greenwich y a una altitud de 1200 msnm.

### **Colindancias.**

Colinda al norte con el Estado de Chihuahua, al sur con la región de Yermo, al este con Guadalupe y el municipio de Tlahualilo, Dgo., hacia el oeste.

### **Superficie.**

La región de Mapimí, Dgo., cuenta con una superficie total de 275,356 ha, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera por su uso de suelo (Cuadro 3.13).

Cuadro 3.13. Distribución de la superficie de Mapimí por el tipo de uso del suelo.

<i>Superficie (ha)</i>	<i>Uso del suelo</i>	<i>Participación (%)</i>
25,252	Agricultura	9.17
249,317	Pastos naturales Agostadero ó enmontada	90.56
240	Bosque o selva	0.08
547	Otros usos	0.19
275,356		100.00

Fuente: INEGI (1993).

### 3.2.3.2. Principales Características Ecológicas.

#### Condiciones Climáticas.

Uno de los factores determinantes para la distribución de los climas en el Estado de Durango, parece ser la barrera constituida por la Sierra Madre Occidental que detiene los vientos húmedos, presentando en la región de la quebradas un clima marítimo, semitropical y con temperaturas generalmente altas, más o menos uniformes durante el año, con abundante precipitación y alta humedad atmosférica (SARH, 1992).

De acuerdo a la clasificación de W.Koeppen, modificada por E. García, en la región de Ceballos se tiene el clima del grupo B(S), correspondiente a un clima seco estepario, característico de la región de los valles (INEGI, 1994)B.

De acuerdo a Koeppen, el clima predominante en la región es el Bwh, correspondiente al muy seco semicálido, característico de las zonas de desierto regularmente caliente con temperaturas medias anuales superiores a los 18°C y con una media del mes más caluroso superior a los 18°C, además esta región presenta un régimen de lluvias en verano y con inviernos frescos (SARH, 1992).

Según la SARH (1995), para la región de Ceballos se tiene una temperatura media anual de 24.8°C, una temperatura máxima de 36°C y una mínima de 14.0°C; teniéndose un período libre de heladas del mes de abril a octubre. Por otro lado se tiene que en 1993 se tuvieron las siguientes temperaturas máxima de 32.92°C, mínima de 5.17°C y media de 18.33°C (P.I.F.S.V., 1994). Por la región atraviesa una isoterma de 20°C (INEGI, 1994).

La precipitación promedio anual de la zona es 225 mm, localizándose la mayor precipitación en los meses de junio, julio, agosto y septiembre con una precipitación aproximada de 250 mm (SARH, 1994), por otro lado según el INEGI (1994) por la zona atraviesa una isoyeta de 200 mm.

Se tiene una evaporación promedio de 1949.7 mm anuales, (Aguirre, 1981).

En cuanto a otros fenómenos meteorológicos que inciden en el clima de la región se tiene un período libre de heladas de abril a octubre, presentándose estas en el período comprendido de noviembre a marzo, siendo más frecuentes en los meses de diciembre y enero con heladas esporádicas tardías en abril. En cuanto a la insolación presente, se consideran los días despejados, nublados y medio nublados del año, teniéndose históricamente que en la Comarca Lagunera se presenta un total de 61 días nublados en el transcurso del año, por lo que existe una nebulosidad media de 16.7%, en consecuencia se observa que en la región predomina el tiempo despejado con 104 días, presentándose solamente en forma eventual nublados persistentes, mientras que se tiene un total de 100 días medionublados, que representan el 27.4% de los días del año, observándose una adecuada insolación en el transcurso del año.

En cuanto a vientos, puede considerarse que no existe problema alguno ya que la mayor parte del año estos no son de mucha intensidad, sin embargo en cierto período del año (febrero y marzo) se dan variaciones bruscas, pasando en ocasiones en forma marcada de la calma a los vientos fuertes que pueden ocasionar algunos daños en el cultivo.

## Suelo.

### Características generales del suelo en Ceballos, Dgo.

Se localizan dos principales series de suelos, en base a la clasificación de Glinka, de la Escuela Rusa, citado por Ojeda (1941), las cuales son La Zaragoza y La Serie Bermejillo, ubicándose en esta última los predios de melón en la zona, por tal razón se describe brevemente a continuación .

Los suelos de la Serie Bermejillo son característicos de las regiones áridas los cuales son de color café, según Marbut, citado por Ojeda (1941), en tanto que según Glinka estos suelos son desarrollados bajo condiciones deficientes de humedad y menciona que son de color café claro y arcillosos, aunque en ocasiones presentan una textura migajón-arcilloso y según Sigmond, citado por Ojeda (1941), son suelos de estepa. Los suelos de ésta serie se localizan al norte de la Comarca Lagunera, generalmente son suelos pobres, pues presentan deficiencias de nitrógeno, fósforo, potasio, manganeso, materia orgánica y algunos elementos secundarios; abarcan una superficie en la Laguna de 3,914 ha, correspondiendo al .92% de la superficie comprendida en el Estudio Agrológico Detallado de la Comarca Lagunera, Ojeda (1941).

### Características físicas de los suelos de la Serie Bermejillo.

Las condiciones físicas del suelo son generalmente adecuadas, ya que según el Cuadro 3.14., presenta cantidades ideales de arena, limo y arcilla, por lo que en base a ésto, tenemos una textura migajón-arcilloso, considerada de buenas características para el

desarrollo de los cultivos (Tavera, 1985), se presenta además una densidad aparente de 1.56 g/cm<sup>3</sup> y un 44.1% de espacio poroso en el suelo, considerado como adecuado para que exista aereación y drenaje suficiente; su estructura presenta variaciones, desde migajonosa, terronosa chica, media ó prismática, como ya se mencionó, es poroso con buen drenaje y permeabilidad adecuada, consistencia suave y con los cultivos adecuados al suelo, es posible obtener altos rendimientos.

Probablemente los suelos presenten marcada pobreza, pero esto no es posible generalizarlo en esta zona, ya que no todo el suelo de esta serie se ha utilizado en la agricultura.

Cuadro 3.14. Principales características físicas de los suelos de la serie Bermejillo donde se produce el melón en Ceballos.

Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural	Da (g/cm <sup>3</sup> )	Drenaje	Estructura	Espacio Poroso (%)
25	30	45	Arcilloso	1.56	Bueno	Terronoso	44.1

Fuente: Ojeda (1941); Medina y Cano (1992).

#### Características Químicas de los Suelos de la Serie Bermejillo.

En el Cuadro 3.15. se presentan las principales características químicas de los suelos de Ceballos, donde en base a su pH, se trata de un suelo moderadamente alcalino, en tanto que por su Conductividad Eléctrica, corresponde a un suelo medianamente salino, por lo que se deberá tener cuidado al seleccionar los cultivos a establecer en éste tipo de suelo, por otro lado, se presentan problemas fuertes de Nitratos, lo mismo sucede con la presencia de carbonatos, mientras que por su

contenido de Bicarbonatos ( $\text{HCO}_3$ ), se trata de un suelo normal a salino (Richards, 1977), por lo que a la presencia de Cloruros, se tiene un suelo normal a sódico no salino, y por el contenido de materia orgánica, es pobre (Tavera, 1985), generalmente se tiene una textura considerada como media.

Cuadro 3.15. Principales Características Químicas de los suelos de Ceballos donde se produce el melón.

N-NO <sub>3</sub> (ppm)	CO <sub>3</sub> (%)	H CO <sub>3</sub> (meq/l)	ClO (meq/l)	PH	CE (mmohos/cm)	M.O. (%)
68.5	25.88	0.66	2.29	8.22	4.82	1.13

Fuente: Ojeda (1941), Medina y Cano (1992).

En cuanto a las condiciones medias de fertilidad de los suelos de Ceballos, como aprecia en el Cuadro 3.16. presenta contenido pobre de Nitrógeno, por lo que probablemente no se lleva a cabo adecuadamente su aplicación, ya que según Medina y Cano (1992), el suelo presenta excesos de Nitratos, por lo que se afectará el crecimiento y desarrollo de la planta (Tavera, 1985), así como también se observa deficiencias en Potasio, Manganese y Materia Orgánica, siendo esta última deficiencia como la causa parcial de la deficiencia de Nitrógeno en el suelo; en tanto que se destaca contenidos suficientes de Fósforo, Calcio, Magnesio y Carbonato de Calcio; por lo que en forma general, se tiene un suelo de media a pobre fertilidad; ésto ocasionado en parte también por su situación de alcalinidad que presenta el suelo, por lo que la fertilización en éste tipo de suelo, probablemente tenga respuesta, respecto a los elementos nutrimentales que presenta el suelo como deficientes, cabe mencionar que los suelos de Ceballos son ricos en Potasio pero la planta no los puede absorver (Medina y Cano, 1992), además, se tiene deficiencia moderada en Fe, por lo que habrá

respuesta a su aplicación en el cultivo, presentan concentraciones tóxicas de Boro (3.11 ppm.).

### Hidrología.

Ceballos, Dgo., se encuentra en la región y cuenca hidrológica de clave RH35 de Mapimí, la cuenca es la F correspondiente a la A, La India-Las Palomas, atravesando por la zona la corriente de agua "Cruces", perteneciente a la región hidrológica RH35F, con un cuerpo de agua representado por la presa de almacenamiento Benjamín Ortega Cantero, o "Agua Puerca", ubicada en la misma región hidrológica (INEGI, 1994).

Cuadro 3.16. Características de Fertilidad de los suelos de Ceballos donde se produce el melón.

N CO <sub>3</sub> (%)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Ca (kg/ha)	Mg (kg/ha)	Mn (kg/ha)	MO (%)	Ca (%)
0.05	109.7	297.8	1171.4	248	1.12	1.2	17.79
P	R	R	P	R	P	P	Ab
*	o	o	*	o	*	*	o

Claves: P= Pobre; R= Rico; Ab= Abundante; \*= Hay deficiencia; o= No hay deficiencia .

Fuente: Ojeda (1941).

Geohidrológicamente, Ceballos se divide en dos zonas, una hacia el Oeste de la parte alta de la región, donde los arroyos que bajan de las serranías, forman un acuífero de poca profundidad y otra en la parte baja, explotada por numerosos pozos profundos, recargada probablemente por las infiltraciones existentes en la sierra y lomeríos del Oeste (SARH, 1979).

## **Principales Fuentes de agua en la región de Ceballos, Dgo.**

En la zona se cuenta con dos zonas específicas para el suministro del agua para todos los usos: agrícola, pecuario y doméstico, las zonas mencionadas corresponden a la de pozos profundos y la otra correspondiente a la zona de aguas superficiales o subalveas, siendo los de mayor importancia la primera por la superficie que se establece con éste tipo de riego, que es el de bombeo (SARH, 1974), a continuación se describe brevemente.

### **Zona de pozos profundos o de bombeo**

Constituye la de mayor importancia en la zona, ya que, según el P.I.F.S.V. (1994), en el municipio de Mapimí, Dgo., municipio al que pertenece Ceballos, se tuvieron un total de 8.190 ha de cultivo, de las cuales 5,688 estuvieron bajo riego por bombeo, correspondientes al 70 porciento del total de la superficie establecida bajo riego y temporal, y sólo el 19 porciento bajo riego por gravedad y en último lugar con el 11 porciento, la superficie establecida bajo condiciones de secano.

Según la Comisión Nacional del Agua publicado en el Siglo de Torreón (1996), hasta el primero de diciembre de 1995, se tenían en el municipio un total de 226 pozos profundos de uso agrícola, de los cuales el 72 porciento están en la pequeña propiedad y el resto en el sector ejidal, sin embargo, el diario menciona que del total de los pozos, solo el 44.6 porciento están operando, de éstos, 73 pozos están en la pequeña propiedad y 28 en el sector ejidal.

En la región de Ceballos, al igual que en el municipio la zona de pozos profundos es la de mayor importancia, ya que por la irregularidad de las precipitaciones en la zona, las aguas superficiales no son de mucha importancia.

La SARH (1979), menciona que en ese año se tenían un total de 240 pozos de uso agrícola, con una extracción anual de 78.4 millones de  $m^3$  y 139 pozos con otros usos; con una extracción anual de 20.8 millones de  $m^3$ , teniéndose un volumen total extraído de 99.2 millones de  $m^3$  anuales, mientras que la recarga anual del manto acuífero era de 45 millones de  $m^3$  teniéndose por lo tanto en ese año un déficit de 54.2 millones de  $m^3$ .

La SARH (1992), menciona que para éste año en Ceballos se tenían un total de 206 pozos profundos de uso agrícola, de los cuales 133 están en el sector de la pequeña propiedad y los 73 restantes en el ejidal, sin embargo se encuentran en operación 119 en la pequeña propiedad y 62 en el sector ejidal, teniéndose un aprovechamiento del 87.9 porciento de la infraestructura de bombeo disponible hasta ese año.

#### **Zona de aguas superficiales o de gravedad.**

Esta constituye la segunda en importancia en la región, pues como ya se mencionó anteriormente sólo el 19 porciento de la superficie bajo riego correspondió a riego por gravedad, superando sólo a la superficie establecida bajo condiciones de secano (SARH, 1994).

Los recursos hidráulicos superficiales los constituyen los arroyos La India, los Acebuches, Nuevo México, Jaral Grande, Puente de Piedra, Arroyo Grande del Derrame, El Barroso y la Tinaja, los cuales aportan un volumen de escurrimiento de 91.5 millones de m<sup>3</sup>, aprovechados mediante bordos y pequeñas obras de almacenamiento y derivación (SARH, 1979).

Dentro de ésta zona destaca la presa de almacenamiento "Benjamín Ortega Cantero" o "Agua Puerca", regando un total de 2,819 ha , con los escurrimientos del Arroyo Grande del Derrame (SARH, 1979).

Según la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Siglo de Torreón (1996), en la Presa Benjamín Ortega Cantero, hasta Octubre de 1995, se tenía almacenado un volumen total de 9,285 millones de m<sup>3</sup>, no registrándose extracciones en ese año, sin embargo el mismo diario indica que en 1994 se trajeron de la presa un total de 1,059 millones de m<sup>3</sup> para el riego de diferentes cultivos en la región.

En cuanto a ese tipo de agua, se tiene que es más utilizado por los productores del sector ejidal, ya que según la SARH (1992), La Presa Benjamín Ortega Cantero beneficia a un total de 2,173 ha en el sector ejidal y sólo 646 ha en la pequeña propiedad, además de las 25 presas derivadoras existentes en la región, 19 están en el sector ejidal y 6 con los productores de la pequeña propiedad.

## Características de calidad del agua en Ceballos.

En forma general, el agua se clasifica en base a los valores de su Conductividad Eléctrica (CE) y la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), por lo que en base a éstas dos características se tiene que el agua para uso agrícola en la región proveniente de los pozos profundos es de muy alta salinidad y con poco problema de sodio (SARH, 1979).

En el Cuadro 3.17. se presentan las principales características de calidad del agua en Ceballos donde se observa que presenta un pH considerado dentro del rango normal con un valor de 8.16 (Reisenauer, 1976), mientras que por su Conductividad Eléctrica se clasifica como agua de muy alta salinidad (Tavera, 1985), dado que presenta un contenido mayor de 2250 mmmhos/cm presentándose un problema que se incrementa en el contenido de bicarbonato (Reisenauer, 1976), en cuanto al contenido de cloruros, se ubica como agua de clase condicionada que solamente puede ser utilizada bajo consideraciones en el manejo del riego y del cultivo, por otro lado, presentan problemas crecientes de adsorción de sodio, por lo que es agua condicionada de acuerdo a Porcentaje de Sodio Posible (PSP) así como por su contenido de Boro (B), debiéndose prestar atención en este último aspecto, ya que puede alcanzar este elemento niveles tóxicos para la planta (Reisenauer, 1976); el agua de Ceballos proveniente del acuífero subterráneo presenta problemas crecientes de nitratos, por lo que se considera necesario realizar un manejo eficiente en la fertilización nitrogenada; en base a todo lo antes expuesto, se tiene dos tipos de agua en la región, destacando por su mayor distribución la clase C<sub>4</sub>S<sub>2</sub>, correspondiente al tipo de agua de muy alta salinidad y mediano peligro de sodio, debiéndose utilizar para

riego solamente en cultivos altamente tolerantes a la salinidad, con textura gruesa y muy buen drenaje, con aplicación de excesos de agua para el lavado y control de la salinización del suelo, puede representar un serio problema en suelos de textura fina con alta Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) (Wilcox, modificado por Thorne y Thorne; citados por Richards, 1977).

En forma general se tiene agua de muy mala calidad en el 100 porciento de la zona, ya que en base a todo lo antes mencionado, es de alta a muy alta salinidad y de bajo a mediano problema de sodio, por lo que para su uso en la agricultura esta sumamente condicionada a prácticas especiales en el manejo de la misma, para contrarrestar los problemas en cuanto a la salinidad se refiere (Tavera, 1985).

Cuadro 3.17 Principales Características de Calidad del Agua en Ceballos, donde se establece la producción del melón.

PH	C.E (mmohos/cm)	Ca (meq/l)	Mg (meq/l)	Na (meq/l)	HCO <sub>3</sub> (meq/l)	Cl (meq/l)	SO <sub>4</sub> (meq/l)
8.16	2567	12.22	5.24	13.40	3.38	1.61	28.04
SE	SP	CSR	RAS	PSP	B	NO <sub>3</sub>	TIPO
		(meq/l)	(%)		(meq/l)	ppm	
13.77	17.52	0.0	4.57	97.31	0.71	16.75	C4S2*
							C3S1

\* = Más Dominante en la región

Fuente: Medina y Cano (1992).

### 3.2.3.3. Principales Características Socioeconómicas de Ceballos, Dgo.

#### Características Demográficas.

Según el INEGI (1994), en el municipio se tiene un total de 25,124 habitantes, de los cuales 12,612 son hombres y 12,512 son mujeres. Así mismo la SARH (1993), hasta este año se tenía en la región un total de 24,230 habitantes, en un total de 152 localidades con una superficie de 7,126.7 km<sup>2</sup>; con una densidad poblacional de 3.52 habitantes/km<sup>2</sup>, observándose que la población urbana corresponde al 1.64% del total en La Laguna mientras que la rural representa el 2.97% del total en La Laguna; y la población total representando el 1.97%, respecto al total lagunero, con una Tasa de Crecimiento Anual (TCA) de -1.2% en un período de 10 años comprendido de 1980-1990.

Según La SARH (1979) hasta 1970 vivían en la región un total de 6,372 habitantes, distribuidos en 45 centros de población menores de 200 habitantes y solamente una de entre 2,500 y 5,000 habitantes, teniéndose en total 51 localidades en la zona; de éstas comunidades, las primeras dan un total de 1,630, 1,805 y 2,937 habitantes, respectivamente, con una densidad de población de 3.54 habitantes/km<sup>2</sup>, destacando la población de Ceballos como la principal de la región con 2,937 habitantes. Como se puede observar, la característica demográfica principal de ésta zona es la gran dispersidad de la población, con los problemas consecuentes para el desarrollo regional que esto ocasiona.

### **Estructura ocupacional en el municipio.**

En el municipio se tiene un total de 16,202 habitantes con edades mayores de 12 años que comprenden la población que puede desarrollar alguna actividad económica, por lo que se considera la población que puede integrar la población económicamente activa, sin embargo esta está integrada por un total de 6,260 habitantes de los cuales el 96.14% están ocupados y el porcentaje restante están desocupados; por otro lado, existen 9,942 habitantes que constituyen la población económicamente inactiva y un total de 422 con condición no especificada, constituyendo el 1.67% del total de la población municipal (INEGI, 1994).

Para 1992, en Ceballos se tenían un total de 9,205 habitantes, de los cuales 4,787 integraban la población urbana y 4,418 la población rural; la población económicamente activa estaba constituida por 4,301 habitantes y dedicados a labores agrícolas un total de 2,483 habitantes (SARH, 1992).

Dentro de las principales actividades que desarrollan la población económicamente activa del municipio, destaca el comercio con el 57.73% de esta población, posteriormente se tiene la Agricultura, Ganadería, Caza y Pesca y finalmente la actividad de la Construcción (INEGI, 1993).

### **Número y tipo de localidades.**

Según la SARH (1979), hasta el año de 1970 se tenía en la región un total de 51 localidades, destacando aquellas de población menor de 200 habitantes, con el 88.2% de

las localidades existentes; en seguida las de poblaciones que presentan entre 200 y 500 habitantes con el 9.80% y una sola población con 2,500 a 5,000 habitantes; como ya se mencionó anteriormente la localidad de Ceballos destaca como la de mayor número de habitantes con un total de 2,937 habitantes.

### **Condiciones de vida.**

El nivel general de vida de los habitantes de la región es bajo, las condiciones son difíciles para el trabajo de la tierra, debido especialmente a lo errático de las aguas superficiales y a los costos elevados, aunado a esto la mala calidad del agua subterránea. Para el aprovechamiento del agua superficial se utilizan diversas obras de captación, dentro de ellas esta la Presa de Agua Puerca (SARH, 1979), sobre el arroyo del mismo nombre construída para el mejor aprovechamiento de este tipo de agua, tratando de mejorar las pobres condiciones de vida de los habitantes de la zona, habiéndose instalado 4 fábricas maquiladoras de ropa y 7 porquerizas en diferentes comunidades ejidales de la región de Ceballos, Dgo. (SARH, 1979).

### **Actividad y cultivo principal.**

A nivel municipal, se tiene como la actividad principal el comercio, con un poco más del 50% del total de la población económicamente activa; sin embargo en la región de Ceballos destaca la Agricultura como la principal actividad, teniéndose como el principal cultivo junto con Matamoros, el del melón (Espinoza, 1992).

### Situación municipal por el uso de tecnologías de producción agrícola.

Según el INEGI (1993), en el municipio se tiene un total de 67 comunidades con superficie cultivable, teniéndose que de estas, 65 emplean al menos una de las tecnologías existentes como son: semilla mejorada, árboles injertados, fertilizantes químicos u orgánicos y pesticidas, en lo que a insumos se refiere; mientras que dentro de los servicios, se tienen los relacionados con la asistencia técnica, así como la fuerza de trabajo empleada como son los tractores ó animales de trabajo, mientras que sólo dos comunidades no utilizan ninguna de estas tecnologías, teniéndose un 97% de comunidades que utilizan las tecnologías disponibles y sólo el 3% restante no las utilizan; cabe mencionar que de las tecnologías más utilizadas destacan el uso de semilla mejorada, los fertilizantes químicos y pesticidas, servicios de asistencia técnica y la fuerza de trabajo que predomina es la del tractor; en base a todo lo anterior se puede observar que la actividad agrícola en este municipio se encuentra en un buen nivel tecnológico, por lo que se considera la región como una de las más avanzadas en el uso de tecnologías de producción de vanguardia en el aspecto del cultivo del melón, sobre todo en la pequeña propiedad.

### Situación crediticia en el municipio.

Datos del INEGI (1993), de las 71 comunidades en el municipio, sólo 35 de ellas utilizaron crédito, mientras que las 36 restantes no lo utilizaron; en cuanto a las fuentes financieras destaca el Programa Nacional de Solidaridad con 23 comunidades, mientras que de las instituciones bancarias, destaca el BANRURAL con 7 de las 8 comunidades que utilizaron crédito de éste tipo y el resto con otras fuentes de menor importancia; como

es palpable, predominan los créditos sociales otorgados por el gobierno federal a través del PRONASOL con 0 tasa de interés, debido principalmente a los muchos requisitos exigidos por las instituciones bancarias, para poder ser considerados como sujetos de crédito.

### **Situación de Mecanización.**

En base a datos del INEGI (1993), en 55 comunidades se tiene una existencia de 117 tractores, teniéndose que en 16 comunidades no se cuenta con tractores; sin embargo en aquellas comunidades donde hay existencia de ellos no todos están funcionando, pues se tiene que de las existencias sólo el 91.45% están funcionando; por lo que se considera que en el municipio existe un promedio de 1.67 tractores por localidad de las 71 existentes, y un promedio de 1.5 tractores funcionando por localidad .

#### **3.2.4. Parras de la Fuente, Coahuila.**

##### **3.2.4.1. Antecedentes.**

El pueblo de Santa María de las Parras se fundó el año de 1595, cuya fundación celebró Antón Martín Zapata y el padre Agustín Parra con indios y algunos españoles. Con el desarrollo de las viñas, se avecindaron muchas gentes, principalmente mulatos y negros, gozando los indios de mucha riqueza por el basto comercio con el aguardiente y vino, de esta última especie con seguridad se utiliza en toda América para el Santo Sacrificio de la Misa. La temperatura de este pueblo es caliente y seco en general, llueve poco, los rocíos son escasos y por ésta causa , solo mediante el riego se dan las semillas de primera calidad que siempre son

escasas también por falta de agua para hacer producir el terreno, teniendo las condiciones adecuadas se puede producir con buenos resultados todo género de granos, legumbres, algodón y buen lino (Martínez, 1977).

El valle está rodeado por altos montes en donde abunda la caza mayor, especialmente venad, oso, tigrillo y zorra. De la sierra bajan corrientes subterráneas que forman balnearios naturales. Estas aguas riegan huertas como Perico, Providencia, Milonás y Tacubaya (Campillo, 1995).

### **Localización**

El municipio de Parras de la Fuente, Coah. se encuentra localizado entre los paralelos 25°26' de latitud norte y los 102°11' de longitud oeste , presentando una altitud de 1,520 m.s.n.m. (INEGI, 1994).

### **Colindancias**

El municipio se encuentra hacia el sur del Estado de Coahuila, colindando hacia el sur con el estado de Zacatecas y hacia el norte con el municipio de Cuatrocienegas, Coah., hacia el este con el municipio de General Cépeda y Saltillo, finalmente hacia el oeste colinda con el municipio de San Pedro y Viesca del estado de Coahuila.

## **Superficie**

El municipio de Parras de la Fuente, presenta una superficie total de 927,170 ha, correspondiendo al 6.1 porciento de la superficie total estatal (INEGI, 1994), de las cuales 672,476 están comprendidas en ejidos y comunidades agrarias, estando distribuidas de la siguiente manera, (Cuadro 3.18).

Cuadro 3.18 Distribución de la Superficie de Parras por su uso del suelo.

Superficie (ha)	Usos del suelo	Participación (%)
12,921	Agricultura	1.92
16,587	Bosque ó selva	2.46
	Pastos naturales ó enmontada	
607,882		90.39
35,086	Otros usos	5.33
672,476		100.00

Fuente: INEGI (1994).

### **3.2.4.2. Principales Características Ecológicas.**

#### **Condiciones climáticas.**

En el municipio se presenta una gran variedad de climas, siendo el más dominante BWh, correspondiente a muy seco-semicálido y de menor importancia el BSh, correspondiente a seco- semicálido y finalmente se tiene el BS<sub>1</sub>K como el menos importante en la región correspondiente a clima semi-seco templado (INEGI, 1994).

En la región de Paila, lugar donde se produce el melón en el municipio, el clima predominante es muy seco-semicálido, según Koeppen, modificado por García.

### **Temperatura.**

Según el Servicio Meteorológico Nacional (1976), en la zona se tiene una temperatura máxima de 23 años (1947-1970), de 27.5°C y una temperatura mínima promedio de 13.1°C. Atravesando por esta área las isotermas de 8, 16, y 20°C, explicándose de ésta manera la variedad de climas en la región de acuerdo a la Carta de Temperaturas Medias Anuales (INEGI, 1994).

### **Precipitación .**

En lo que se refiere a éste fenómeno meteorológico, se considera regular en la región, ya que según el INEGI (1994), por esta zona atraviesan las isoyetas de 200, 300 y 400 mm, teniéndose una precipitación media anual de 376.2 mm (SMN, 1976).

En cuanto a otros fenómenos meteorológicos que se suceden en la región, en el mismo período de 23 años arriba mencionados, se tuvieron un total de 167.83 días despejados, 174.17 días medio nublados así como un promedio de 1.67 días con granizo; 6.36 días con heladas, de acuerdo con el Sistema Meteorológico Nacional, el mes con mayor precipitación es agosto con 253.6 mm, en 1967.

### **Características generales de los suelos típicos de Paila.**

En la región de Paila se tienen los suelos de tipo Xerosol háplico, de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO, citado por Avila (1994).

Los suelos Xerosol háplico presentan una fase salino-sódica de color rojizo claro y arcillosos, pobres en materia orgánica ligeramente superior al 1 porciento y pobres en el contenido de nutrientes, cabe mencionar que las características de éstos suelos son semejantes a los Yermosoles háplicos (Fizpatrick, 1987). Estos suelos son de mediana a fuerte intemperización, característicos de zonas áridas, ocupando una gran superficie en México, pero son de poco valor para la agricultura, excepto con uso de riego, la escasa vegetación que se presenta, es pastada en temporadas de lluvias, en la región también se tienen los suelos de tipo Yermosol háplico que son suelos rojos de desierto, según la clasificación Rusa (Fizpatrick, 1987).

Según las Cartas Edafológicas de la región de Paila del DETENAL (1981), los suelos de la región están considerados dentro de la unidad Geohidrológica de material no consolidado, con altas probabilidades de consolidación.

#### **Características físicas de los suelos de tipo Xerosol háplico.**

Como se puede observar en el Cuadro 3.19. los suelos típicos de Paila son de topografía plana o ligeramente ondulada, con un textura arcillosa en su capa arable, en consecuencia su espacio poroso es muy reducido lo mismo que su permeabilidad, por la dominancia de las partículas de arcilla en el sustrato siendo inefficiente su condición de drenaje, aunado a todo esto el problema de la salinidad del suelo, se considera necesario tomar en cuenta éstas características la infiltración del agua es muy lenta, por consecuencia el drenaje interno es de regular a malo y se dificultan las labores de labranza (Tavera, 1985).

Cuadro 3.19 Principales Características físicas de los suelos de Paila donde se produce el melón.

Textura	Topografía	Drenaje	Esp.Poroso (%)	D.a. (g/cm <sup>3</sup> )	Permeabilidad
Arcillosa	Plana ó semiondulada	Malo	35*	1.4*	Deficiente

\* = Típicos de Suelos arcillosos

Fuente: Avila (1994), Ojeda (1941).

#### Características químicas de los suelos típicos de Paila.

En el Cuadro 3.20. se presentan las principales características químicas, donde se observa que éstos suelos presentan un pH de 8.0, por lo que se considera como moderadamente alcalino (Tavera, 1985) teniéndose en consecuencia problemas para la asimilación de la mayoría de los elementos nutrimentales, mientras que de acuerdo a su Conductividad Eléctrica, se trata de un suelo de salinidad media, por lo que se debe tomar en cuenta esta característica al momento de seleccionar el cultivo por establecer así como en el manejo del riego; se tiene un contenido pobre de materia orgánica, con sus efectos sobre la estructura y fertilidad del suelo, sobre todo en base al contenido de nitrógeno.

Cuadro 3.20. Principales Características químicas de los suelos de Paila donde se produce el melón.

pH	C.E. (mmohos/cm)	M.O (%)	Fertilidad
8.0	4-8	1.0	Baja

Fuente: Avila (1994).

## Hidrología

La región de Paila se localiza entre las regiones hidrológicas No.35 y la RH24-2, de acuerdo a la SARH (1977), específicamente en la RH24, denominada Región Bravo.

### Principales características de calidad del agua en Paila.

En esta región la fuente de mayor importancia de agua para riego lo constituye el de bombeo proveniente del manto acuífero subterráneo de la zona, en el cuadro 3.21, se presentan las principales características de calidad de ese tipo de agua; presentando un PH de 8.0 considerado dentro del rango normal (Reisenauer, 1976), en tanto que por su Conductividad Eléctrica se clasifica como agua de alta salinidad, por lo que es agua no recomendable para uso agrícola, teniéndose la misma situación en el contenido excesivo de Cloruros ( $\text{Cl}^-$ ) en tanto que por su Relación de Adsorción de Sodio (RAS) se tiene un problema creciente (Reisenauer, 1976), por otro lado se tiene que el agua se considera agresiva por su elevado contenido de Carbonato de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) por lo que se tendrán efectos adversos sobre el desarrollo de la planta; finalmente en base a todo lo antes mencionado el agua se clasifica de alta salinidad y bajo peligro de Sodio ( $\text{C}_3\text{S}_1$ ), la cual puede utilizarse para riego en cultivos semitolerantes a sales (Wilcox, 1948; citado por Richards, 1977), tal es el caso del melón (Valadez, 1989).

Ese tipo de agua se puede utilizar teniéndose en el suelo un drenaje adecuado así como con prácticas especiales de manejo de la salinidad, con poca posibilidad de

alcanzar niveles tóxico de sodio intercambiable en casi todos los suelos (Richards, 1977).

### **3.2.4.3. Principales Características Socioeconómicas de Parras de la Fuente, Coah.**

#### **Características Demográficas.**

Tiene una población total de 39,534 habitantes, de los cuales 19,942 son hombres y 19,542 son mujeres, correspondientes al 50.44 y 49.56%, respectivamente del total de la población.

En base al censo del INEGI de 1990, en éste municipio existen un total de 423 matrimonios, que corresponden a la existencia de igual número de familias en el municipio.

Cuadro 3.21. Principales características de calidad del agua de bombeo en Paila.

pH	C.E (micromhos/cm)	Ca (meq/l)	Mg (meq/l)	Na (meq/l)
8.0	920	74	4.2	105.8
HCO <sub>3</sub> (meq/l)	Cl	RAS	CaCO <sub>3</sub> (meq/l)	Clasificación
122	31.9	3.23	202.5	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

Fuente: DETENAL (1981).

#### **Estructura Ocupacional.**

Del total de la población existente, 27,416 habitentes correspondientes al 69.3 % del total, están en edad de 12 años en adelante; de ésta población, 11,709 personas constituyen la población económicamente activa, de los cuales 11,327 están ocupados,

constituyen la población económicamente activa, de los cuales 11,327 están ocupados, mientras que 382 están desocupados; por lo tanto, 15,364 personas constituyen la población económicamente inactiva y 343 gentes cuyo estatus en este aspecto no está especificado (INEGI, 1994).

### Número y tipo de localidades.

Según el INEGI (1994), en Parras de la Fuente, se tiene un total de 154 localidades, las cuales se pueden clasificar de diferentes maneras; en cuanto al número de habitantes por localidad, que van desde 1-99 habitantes hasta de 100,000 a 499,999 habitantes. Sin embargo predominan las localidades pequeñas de 1-99 habitantes con 106 en total, correspondientes al 68.83% del total de las localidades; están en segundo lugar aquellas que presentan de 100-499 habitantes con 44 localidades en total, siendo el 28.57% y 3 localidades con 500-999 habitantes con 1.94% del total y sólo una localidad relativamente grande con 20,000 a 49,999 habitantes.

Según los Resultados Definitivos del VII Censo Ejidal, (1994), el municipio de Parras de la Fuente, cuanta con 75 ejidos y comunidades agrarias con una superficie total de 762,305.490 ha de las cuales 12,945.5 son consideradas susceptibles de cultivo, representando el 0.58% del total de la superficie en las comunidades mencionadas; y de ésta superficie, sólo 11,563.5 ha están sembradas.

### Condiciones de vida.

#### Vivienda.

En base a la calidad de la viviendas en primer lugar tenemos que del total de 7,598 viviendas particulares habitadas, el 66.24% presentan pisos de cemento o firme; en

cuanto a las paredes de las viviendas se encuentra que el 86% presentan paredes de adobe, el 0.1% con paredes de lámina de cartón y finalmente en cuanto a techos, el 16.3% presentan techos de palma, tejamanil o madera, el 10.5% presentan techo de losa de concreto, tabique o ladrillo.

### **Educacional.**

En el municipio se tienen un total de 24,101 habitantes con edades de 15 años o más; de los cuales 21,579 se consideran alfabetos, correspondiendo al 89.5% del total de éste sector de la población y solo 2,493; representando el 10.34% son considerados analfabetos y el resto de la población, no esta especificado; por lo que se considera que existe un buen porcentaje de alfabetismo en la población mencionada (INEGI, 1994).

### **Servicios Públicos.**

Del total de los 75 ejidos y comunidades agrarias que reporta el INEGI (1994); 72 comunidades que representa el 96% del total de las comunidades, gozan de la disponibilidad de los servicios públicos como son: luz eléctrica, agua potable entubada, carretera pavimentada y caminos de terracería; dentro de estos servicios, se consideran básicos los dos primeros; 62 comunidades gozan de luz eléctrica (86.11%); de agua potable entubada; gozan 33 comunidades (45.83%); de carretera pavimentada gozan 11 comunidades (15.27%) y de camino de terracería 63 (87.5%); los porcentajes corresponden al total de comunidades que gozan de la disponibilidad de servicios. Solo 3 comunidades (4.16%) no disponen de ninguno de estos servicios (INEGI, 1994).

En cuanto a la oferta y la demanda de mano de obra en el municipio, del total de la población en edad de trabajar, que es aquella de 12 años o más; el 96.7% está siendo aprovechada y sólo el 3.3% esta sin utilizarse.

Hablando del nivel técnico en la población, sólo 63 personas tienen este nivel en su ocupación, respecto a la prestación de Servicios Profesionales y Técnicos (INEGI, 1994).

#### **Distribución de las comunidades por actividad principal.**

Las actividades que se desarrollan en el municipio, al menos en los ejidos y comunidades agrarias en cuestión que son 75 en total, tenemos que 49 de ellas que representan el 65.33% se dedican a la agricultura como actividad principal; mientras que 10 de ellas con el 13.33% tiene por actividad principal la ganadería y finalmente tenemos que en 16 comunidades, con 21.33% se dedican a la recolección; cabe hacer mención que en las comunidades donde el cultivo principal lo es el melón, es en aquellas que la agricultura sobresale como actividad principal (INEGI, 1994).

#### **Situación del municipio por tecnología agrícola empleada.**

De las 72 comunidades con superficie de labor, en 61 emplean la tecnología existente (84.7%) y en 11 (15.3%) no las utilizan. En cuanto a las tecnologías existentes tenemos el uso de semilla mejorada utilizada por 27 (44.26%) de las que utilizan esta tecnología, mientras que 10 utilizan árboles injertados, 15 utilizan fertilizantes químicos, 17 fertilizantes orgánicos, en 20 usan pesticidas, en 24 contratan servicios de asistencia técnica siendo gratuita en 22 y en dos, pagada; 26 utilizan fuerza de tractor y en 40 utilizan animales de trabajo como mulas, lleguas, caballos, etc. (INEGI, 1994).

### **Situación crediticia .**

En el municipio, según el INEGI (1994), 28 comunidades utilizaron crédito que es el 37.33% del total de comunidades; dentro de las fuentes de crédito, destaca el de origen de Instituciones Bancarias como BANRURAL y otros bancos con 19 comunidades, con el 67.85% del total de comunidades con uso de crédito, de los cuales 18 fueron de BANRURAL y sólo uno de otros bancos; se tiene una comunidad que utilizó crédito de otra fuente financiera; mientras que los que utilizaron crédito proveniente de PRONASOL fueron 9, con el 12% de las comunidades con crédito y 47 comunidades (62.67%) no utilizó crédito, sobresale en el estado como el municipio con menos crédito utilizado.

Por lo que respecta a la utilización de Seguro Agropecuario, tenemos que del total de las 75 comunidades, sólo en 12 de ellas (16%) contrataron seguro alguno, de las casas aseguradoras sobresale AGROASEMEX con 9 (75%) de las comunidades que cotrataron seguro, mientras que otra institución solamente en dos comunidades; y en una comunidad se contrataron ambas casas aseguradoras, así tenemos que en 63 (84%), no se contrató ninguno de los seguros aquí mencionados.

### **Situación de mecanización respecto al uso de tractores de las comunidades.**

Para determinar el grado de mecanización de una comunidad, se deben considerar todo tipo de maquinaria y equipo agrícola con que cuentan, sin embargo en esta ocasión nos avocaremos a la situación de existencias de tractores; en base a esto, tenemos que en Parras de la Fuente, de las 75 comunidades existentes sólo en 27 de ellas se tiene entre todas un total de 46 tractores en existencia (36%); de las cuales sólo en 25 (92.59%) se tiene un total de 41 tractores en funcionamiento; por lo que se observa una

eficiencia del 89.13 del aprovechamiento de los tractores existentes; mientras que en 48 (64%) no cuenta con tractores. Esto se ve reflejado por la escasa disponibilidad de crédito en las comunidades (INEGI, 1994).

### **3.3. Cuestionarios aplicados a los productores.**

Para la obtención de la información del presente trabajo, se practicaron dos tipos de cuestionarios a los productores encaminados a la obtención de la información básica para el cumplimiento de los objetivos planteados, así como para tener las suficientes bases para poder concluir en este trabajo.

#### **3.3.1. Aspecto tecnológico.**

Se aplicó un cuestionario con las preguntas básicas sobre la tecnología de producción utilizada por el productor en la explotación del cultivo del melón abarcando desde la fecha y forma de preparar el terreno, hasta la cosecha de la fruta.

Fig. 3.1. Cuestionario para productores de melón Aspecto Tecnológico.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA -ÁREA DE POSGRADO**

CUESTIONARIO PARA PRODUCTORES DE MELÓN EN LA COMARCA LAGUNERA  
ASPECTO: TECNOLOGICO, FECHA: \_\_\_ INFORMANTE: \_\_\_ NOMBRE DEL PREDIO: \_\_\_

1.- Llevó a cabo el barbecho?

- 1.1 Cuando lo llevó a cabo?
- 1.2 Cómo y con qué lo llevó a cabo?
- 1.3 Porqué lo lleva a cabo?

2.- Lleva a cabo el rastreo?

- 2.1 Cuándo lo lleva a cabo?
- 2.2 Cómo y con qué lo lleva a cabo?
- 2.3 Porqué lo lleva a cabo?

3.- Leva a cabo el empareje o nivelación?

- 3.1 Cuando realiza esta actividad?
- 3.2 Cómo y con qué la realiza?
- 3.3 Porqué la realiza?

4.- Realiza trazo de riego?

- 4.1 Cuándo lo realiza?
- 4.2 Porqué la realiza?

5.- En que fecha llevó a cabo la siembra?

- 5.1 Quién determinó la fecha de siembra y porqué?
- 5.2 Cual semilla sembró? Porqué?
- 5.3 Cuanta semilla utiliza?
- 5.4 Que sistema de siembre utiliza? Porqué?
- 5.5 Siembra en húmedo o seco? Porqué?

6. Cuantos riegos da al cultivo?

- 6.1 De que lámina da los riegos?
- 6.2 Cada cuando da los riegos? Porqué?
- 6.3 Con que tipo de riego cuenta?

7. En que etapas del cultivo fertiliza? Porqué?

- 7.1 Que fertilizante utiliza? Porqué?
- 7.2 Que cantidad de fertilizante aplica/ha? Porqué?
- 7.3 Como aplica el fertilizante? Porqué?

8. Que productos para el control de plagas y enfermedades aplica?

- 8.1 Como determina el momento para aplicar?
- 8.2 Cuando aplica estos productos?
- 8.3 En que cantidades o dosis los aplica? Porqué?

9. Realiza labores culturales al cultivo?

- 9.1 Que labores realiza?
- 9.2 Con que frecuencia las realiza?
- 9.3 Porque realiza estas labores?
- 9.4 Con que realiza estas labores culturales?

10. Cuenta con maquinaria y/o equipo agrícola?

- 10.1 En que condiciones están?
- 10.2 Que tipo de propiedad de maquinaria y equipo tienen?

11. Lleva a cabo rotación de cultivos?

- 11.1 Cua es el principal esquema de rotación que utiliza?

12. En que mes inicia a cosechar?

13. Como lleva a cabo la polinización? Levantó: \_\_\_\_\_

### 3.3.2. Aspecto socioeconómico.

Se aplicó también un cuestionario para cubrir los aspectos socioeconómicos que intervienen en la producción del melón y su comercialización.

Figura 3.2. Cuestionario para productores de melón Aspecto Socioeconómico.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA -AREA DE POSGRADO**

CUESTIONARIO PARA PRODUCTORES DE MELON EN LA COMARCA LAGUNERA

ASPECTO: SOCIOECONOMICO FECHA: \_\_\_ INFORMANTE: \_\_\_ NOMBRE DEL PREDIO: \_\_\_

1. Qué edad tiene?
  - 1.1 Que escolaridad tiene?
  - 1.2. Integrantes en la familia?
2. Pertenece a alguna organización de productores?
3. Que tipo de tenencia tiene de tierra?
  - 3.1. A cuantas ha., asciende su propiedad?
4. Cuantas ha. siembra de melón?
5. Qué otros cultivos siembra y que superficie?
6. Qué tipo de mano de obra utiliza?
  - a) Familiar b) Ayuda mutua c) Contratación Eventual d) Contratación Permanente
7. Tiene acceso a crédito de alguna Institución: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
8. De qué tipo?
9. Tuvo problemas para conseguir el financiamiento? No \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_ Cuales? \_\_\_\_\_ 10. Si no cuenta con crédito cómo trabaja?
11. Donde adquirió y a que precio los insumos? a) Semilla \_\_\_\_\_
12. Tuvo algún problema para conseguir los insumos?
13. Qué rendimientos obtuvo (tons/ha)?
14. A uién le vende su producción?
15. Vende la fruta en la huerta o la lleva a algún empaque y otro sitio?
16. Cómo vende el melón? 16.1 A crédito, 16.2 A contado?
17. A qué precio (s) vende su fruta?
18. Qué cantidad de dinero invierte por ha.?
19. A cuanto asciende el dinero obtenido por ha.?
20. Que utilidades le proporciona 1 ha., de melón?
21. Que técnicas de empacado se utilizan para el melón en la región?
22. Las técnicas de empacado cumplen con los requisitos que requiere el mercado?
23. Conoce de alguna innovación en el empacado requerida por el mercado para el empacado del melón?
24. Que destinos tiene principalmente el melón lagunero?
25. Cuales son los principales problemas, que se presentan:
  - a) De siembra a cosecha,
  - b) En la comercialización del producto a partir de la cosecha

Levantó:

## IV.- RESULTADOS

### 4.1. Aspecto ecológico.

#### 4.1.1. Clima.

De acuerdo a una consulta documental para determinar el clima predominante en las zonas productoras de melón estudiadas, se encontró que en las cuatro zonas en cuestión se tiene un clima denominado muy seco semicálido (Cuadro 4.1).

Cuadro 4.1. Características climatológicas de las zonas productoras de melón estudiadas.

Zona Productora	Tipo de Clima
Matamoros	Muy seco semicálido
Tlahualilo	Muy seco semicálido
Ceballos	Muy seco semicálido
Paila	Muy seco semicálido

Fuente: INEGI(1994).

#### Temperatura.

Se determinó mediante consultas a las diferentes estaciones climatológicas y sus reportes referentes a las temperaturas, en el caso de Matamoros, en un período de 5 años, se reporta una temperatura media máxima de 31°C, una media mínima de 13°C y una media anual de 21.5°C; en tanto que en Tlahualilo se detectaron temperaturas media máxima de 31.3°C, media mínima de 11.3°C y una media anual de 21.2 °C, para el caso de Ceballos, se tuvieron las siguientes temperaturas: media máxima de 36 °C, una media mínima de 15 °C, así como una media anual de 24.8 °C y finalmente, en Paila se reportan temperaturas medias de : máxima de 32 °C, mínima de 13 °C y media anual de 22 °C (Cuadro 4.2). Como se puede observar, las zonas que presentan las mejores temperaturas para la producción del melón son Matamoros y Paila.

Cuadro 4.2. Temperaturas media máxima, media mínima y medias de las zonas productoras de melón estudiadas.

<i>Zonas de Producción</i>	<i>Temperaturas medias °C</i>		
	<i>Máxima</i>	<i>Mínima</i>	<i>Media</i>
Matamoros	31.0	13.0	21.5
Tlahualilo	31.3	11.3	21.2
Ceballos	36.0	15.0	24.8
Paila	32.0	13.0	22.0

Fuente: CELALA (1994).

Como se puede observar en los cuadros 4.3 y 4.4, las temperaturas que se presentan durante el desarrollo del cultivo del melón que generalmente abarcan del mes de febrero al mes de junio, se presentan temperaturas mínimas de 3 a 12 °C, durante los meses de febrero, marzo y abril, meses de establecimiento de la planta; por lo que se considera necesario el uso de acolchados plásticos, los cuales deben ser transparentes para de esta manera permitir incrementar las temperaturas del suelo y de esta manera mejorar las temperaturas de germinación y desarrollo del cultivo, sobre todo en fechas de siembra tempranas.

Cuadro 4.3. Comportamiento de las temperaturas durante el ciclo fenológico del cultivo del melón en Matamoros.

<i>Temperatura °C</i>	<i>Febrero</i>	<i>Marzo</i>	<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>	<i>Junio</i>
Media máxima	25.5	28.7	32.0	34.6	35.5
Media mínima	5.9	9.0	12.3	16.7	19.7
Media	15.5	18.8	22.8	24.7	25.8
Máxima Extrema	31.3	34.4	36.3	38.0	39.0
Mínima Extrema	1.6	2.5	6.1	10.7	16.3

Fuente: CELALA (1994).

Cuadro 4.4. Comportamiento de las temperaturas durante el ciclo fenológico del cultivo del melón en Tlahualilo.

Temperatura °C	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Media Máxima	24.1	28.7	32.1	35.1	36.6
Media Mínima	3.0	7.0	11.3	16.5	18.9
Media	13.6	18.0	21.7	24.8	27.8
Media Extrema	30.0	34.5	37.3	41.2	41.3
Mínima Extrema	-3.0	1.0	4.5	10.8	14.4

Fuente: Aguirre (1981).

Mientras tanto, en las regiones de Ceballos y Paila , donde se tiene que el cultivo del melón , sobre todo en Ceballos, el cultivo abarca los meses de abril al mes de agosto, por lo que durante el establecimiento del cultivo que es del mes de abril al mes de junio, se tienen temperaturas medias mínimas de 9 a 17°C y medias máximas de 32 a 36 °C, por lo que se puede observar que no se tienen problemas de temperaturas bajas que impidan la germinación de la semilla, sino que al contrario se tienen temperaturas medias máximas de 32 a 36 °C, consideradas como altas por lo que se cree necesario la utilización de accolchados plásticos, los cuales deberán ser de colores opacos para de esta manera no permitir el paso de los rayos solares y de esta manera, impedir que se tengan problemas de quemado de plantas por exceso de temperaturas, ya que en estas zonas se establecen fechas de siembra tardías, para obtener fruta cuando no es abundante en el mercado (Cuadro 4.5.).

Cuadro 4.5.Comportamiento de las temperaturas durante el diclo fenológico del melón en Ceballos.

Temperatura °C	Abri	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Media Máxima	32.3	35.8	36.0	35.2	33.3
Media mínima	9.8	13.8	16.9	18.0	17.3
Media	20.9	24.8	26.7	26.6	25.3
Máxima Extrema	36.0	40.0	40.5	39.6	37.9
Mínima Extrema	3.2	8.6	13.3	14.8	14.4

Fuente: Aguirre (1981).

### Precipitación.

En cuanto al aspecto de precipitación, la media de las cuatro zonas fué de 268 mm y una media de evaporación de 2,395.8 mm, dentro de las zonas en estudio sobresale la región de Paila con 376.2 mm de lluvia y Tlahualilo con el menor volumen con 2,120.3 mm, sobresaliendo también con la mayor evaporación con un valor de 2,908 mm (Cuadro 4.6), como consecuencia de las altas temperaturas que se registran en la zona.

Cuadro 4.6. Comportamiento de la precipitación y evaporación de las zonas estudiadas.

<i>Zonas Productoras</i>	<i>Precipitación (mm)</i>	<i>Evaporación (mm)</i>
Matamoros	235.5	2,329.5
Tlahualilo	210.3	2,908.2
Ceballos	250.0	1,949.7
Paila	376.2	N.D.

Fuente: Aguirre (1981).

#### 4.1.2. Suelo.

Los suelos de las zonas analizadas presentan características que tienden a ser arcillosos, ya que en Matamoros se tiene una textura Franco- arcillosa, semejante a la textura Migajón-arcillosa, que se tiene en Ceballos, mientras que en Tlahualilo y Paila predomina la textura arcillosa, por lo cual en las zonas de Matamoros y Ceballos se tienen las mejores condiciones de drenaje de las cuatro zonas (Cuadro 4.7).

En el caso de las características químicas del suelo en las diferentes áreas de producción, tenemos que en Matamoros y Paila se tiene un pH de 8.0, en tanto que en Tlahualilo y Ceballos, el pH es de un rango de 8.2 a 8.4, por lo que en éstos dos últimos es donde se tiene una condición de alcalinidad elevada con los problemas que esto ocasiona para la asimilación de los elementos nutritivos

Cuadro 4.7. Principales características físicas del suelo de las zonas de producción de melón estudiadas.

Zonas	Textura	Densidad (g/cm3)	Drenaje	M.O. (%)
Matamoros	Fco. arcillosa	1.6	Bueno	1.05
Tlahualilo	Arcilloso	1.5	Malo	1.10
Ceballos	Mig. arcilloso	1.5	Bueno	1.10
Paila	Arcilloso	N.D.	Malo	1.00

Fuente: Ojeda (1941), Medina y Cano(1992).

En el caso de la conductividad eléctrica que nos determina el nivel de salinidad presente en el suelo, en Matamoros se tiene el valor más bajo con tan solo 2.91 mmohos/cm , mientras que en Ceballos se tiene un valor de 4.82 mmohos/cm , considerándose por ello un suelo ligeramente salino, contrario a lo encontrado en Tlahualilo y Paila, que con valores que van de 5 a 6 mmhos/cm, se consideran los suelos más salinos de las zonas en estudio, con sus repercusiones en las características de la fertilidad del suelo.

En lo que se refiere a la fertilidad de los suelos, se tiene que en las cuatro zonas analizadas, los suelos son considerados pobres en contenido de materia orgánica(Cuadro 4.7), ya que su contenido fluctúa entre 1.5 y 1.7 porciento, por consecuencia, se tienen deficiencias del elemento nitrógeno en el sustrato así como también se ve afectada la disponibilidad de otros elementos nutritivos, sin embargo, mediante un estudio realizado

en La Comarca Lagunera(Medina y Cano,1992), se detecta que en Matamoros y Tlahualilo, se cuenta con un suelo de mediana fertilidad y en el resto de las zonas, se considera como pobre (Cuadro 4.8.).

Cuadro 4.8. Principales características químicas del suelo de las zonas estudiadas.

Zona	pH	CE ( mmohos)	Fertilidad	Salinidad
Matamoros	8.0	2.91	Media	Normal
Tlahualilo	8.4	5.4	Media	Salina
Ceballos	8.2	4.8	Pobre	Lig. Salina
Paila	8.0	6.0	Pobre	Media

Fuente : Ojeda (1941), Medina y Cano (1992.)

#### 4.1.3. Agua.

Uno de los aspectos analizados en el estudio que se realizó por Medina y Cano (1992),fueron las características que nos determinan la calidad del agua para riego utilizada en el cultivo del melón, en función de ésto, se encontró que en Matamoros el agua presenta un pH de 7.7, semejante al 7.5 de Tlahualilo, mientras que en Ceballos y Paila este fué de 8.0 a 8.16, siendo los mayores valores, coincidiendo con los mayores niveles de salinidad encontrados en el agua (Cuadro 4.9.).

En cuanto al contenido de nitratos , en Ceballos fué donde se presentó el mayor valor con 16.75 ppm, considerándose por ello un tipo de agua con problema que se incrementa, en tanto que el agua de Matamoros y Tlahualilo, presentan un valor menor de 5 ppm, por lo que se considera un tipo de agua sin problemas de uso agrícola (Cuadro 4.9.).

En base al contenido de Boro (B) en el agua; Matamoros es la única zona donde se encontraron niveles no tóxicos de éste elemento con un contenido de 0.29 mg/l (Cuadro

4.9), en tanto que en el resto de las zonas se tiene agua catalogada como condicionada para uso agrícola, con valores mayores de 0.3 mg/l, por lo que su uso implica ciertos manejos especiales para la salinidad en el agua.

En cuanto al contenido de Cloruros(Cl) se refiere, en Paila se cuenta con un contenido de 31.9 mg/l, considerándose por ello como agua no recomendable para uso agrícola, excepto si se trata apropiadamente, en tanto que en las zonas restantes se tiene un tipo de agua de clase condicionada con valores de 1.0 a 2.0 mg/l (Cuadro 4.9.).

Cuadro 4.9. Principales características químicas del agua en las zonas estudiadas.

Zona	pH	CE (mmohos)	No3 (ppm)	Boro (mg/l)	Sodio (meq/l)	Cloruro (meq/l)
Matamoros	7.7	777.3	2.93	0.29	5.63	1.62
Tlahualilo	7.5	700.0	3.75	0.36	7.30	1.98
Ceballos	8.1	2,657.0	16.75	0.71	5.24	1.61
Paila	8.0	920.0	N.D.	N.D.	105.8	31.9

Fuente: Medina y Cano(1992). DETENAL(1981).

Por otro lado, se encontró que en las zonas productoras de melón estudiadas, la calidad del agua es de media salinidad y media en sodio, teniéndose en Matamoros el tipo C<sub>3</sub>S<sub>1</sub>, correspondiente a agua de alta salinidad y bajo problema en sodio, la de Tlahualilo, con mediana salinidad y medio problema en sodio(Cuadro 4.10.), en tanto que en Paila se tiene agua de alta salinidad y bajo sodio, cuya clave es C<sub>3</sub>S<sub>1</sub>; finalmente en Ceballos, se encontró que se tiene el agua con mayores problemas de salinidad, siendo de tipo C<sub>4</sub>S<sub>2</sub>, correspondiente a agua con muy alta salinidad y mediano problema de sodio (Cuadro 4.10.).

Cuadro 4.10. Clasificación y calidad del agua de riego de las zonas productoras de melón estudiadas.

Zona	Tipo de agua (clave)	Clasificación (Definición)
Matamoros	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	Agua de alta salinidad y bajo sodio
Tlahualilo	C <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	Agua media en sales y sodio
Ceballos	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>	Agua muy alta en sales y sodio medio
Paila	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	Agua de alta salinidad y bajo sodio

Fuente: Medina y Cano(1992).

## 4.2. Aspecto tecnológico.

### 4.2.1. Preparación del terreno.

#### Barbecho.

Uno de los aspectos de importancia para que el cultivo se desarrolle apropiadamente, es que debe de contar con una adecuada y oportuna preparación del terreno, en base a ésto, en Matamoros se detectó que el barbecho lo realizan en enero y en Ceballos en el período de marzo a junio, mientras que en Tlahualilo y Paila en los meses de noviembre a febrero(Cuadro 4.11), lo que se verá reflejado en las diferentes fechas de siembra que se establecen en las diferentes zonas productoras.

#### Rastreo.

Matamoros reporta el 88%, sin embargo se considera aceptable en tanto que en el resto de las zonas productoras, el 100% de los productores indicaron realizar esta labor de preparación(Cuadro 4.11.), quizás por el efecto de la textura del suelo predominante.

#### Nivelación.

Por lo que respecta a esta actividad, las zonas de Tlahualilo y Matamoros, señalaron que sólo el 69 y el 73%, respectivamente, efectuaron esta labor, quizás el menor porcentaje se haya dado en Tlahualilo, debido a la situación económica de los

productores, así como al tipo de riego existente (gravedad), y en Matamoros por predominar los productores del sector social, en tanto que Ceballos y Paila, señalaron que el 100% realiza este trabajo (Cuadro 4.11.), sin embargo, Paila destaca en el sentido de que el 33.3% de los productores indican nivelar sus tierras con rayos lasser, a diferencia de las otras zonas que no señalan utilizar esta tecnología en la preparación de sus tierras, por lo que la preparación de las tierras indican realizarse mejor en ésta zona de Paila.

#### Trazo de riego.

En éste aspecto, nuevamente Matamoros y Tlahualilo destacan con los menores porcentajes con el 88 y el 69%, respectivamente; en tanto que en Ceballos y Paila, el 100% de los productores lo realiza (Cuadro 4.11.). Cabe mencionar, que en éstas dos zonas, aparte del trazo del riego, donde se cuenta con riego por goteo y acolchado plástico, se efectúa el diseño del sistema de riego así como su posterior instalación. En Ceballos es el 11.11% y en Paila es el 83.3%, por lo que se observa una tendencia hacia el incremento en el uso de este sistema en Ceballos, y en Paila es probable que durante 1997 toda la superficie bajo el cultivo del melón se encuentre bajo riego por goteo y acolchado plástico.

Cuadro 4.11. Situación sobre la preparación del terreno en las diferentes zonas productoras de melón estudiadas.

Zona	Barbecho (fecha)	Rastreo (%)	Nivelación (%)	T. de riego (%)
Matamoros	Nov-Ene	88	73	88
Tlahualilo	Nov-Feb	100	69	69
Ceballos	Mar-Jun	100	100	100
Paila	Nov-Feb	100	100	100

Fuente: Encuestas directas a los productores

#### **4.2.2. Establecimiento del cultivo.**

##### **Fechas de siembra.**

En cuanto a las fechas de siembra del melón, se encontró que en Matamoros estas se localizan en su mayoría entre el mes de enero y febrero con el 20 y el 70% respectivamente y solo el 10% en el mes de marzo , por lo que se observa una tendencia al uso de las fechas de siembras tempranas(Cuadro 4.12.), mientras que en Tlahualilo estas se encuentran comprendidas en su mayoría en los meses de marzo y abril, con el 75 y el 25% respectivamente, de los productores; mientras que en Ceballos se presenta una mayor distribucion de las fechas de siembra establecidas durante los meses de abril a julio, destacando los meses de abril, mayo y junio con el 20,30 y el 30% respectivamente y el 20% restante dividido entre marzo y julio, con el 10% cada uno, observándose una tendencia a la utilización de fechas de siembra tardías con algunas intermedias.Finalmente Paila, dentro de todas las zonas productoras, al menos en el sector de la pequeña propiedad, presenta una distribución más amplia de las fechas de siembra a lo largo del mes de marzo al mes de julio, con el 20% de los productores encuestados, en cada uno de los cinco meses que abarca las fechas de siembra(Cuadro 4.12.), por lo que se detecta que en general en Ceballos y Paila se presenta una mayor distribución de las fechas de siembra, entre intermedias y tardías, quizás debido a la disponibilidad de recursos suficientes y oportunos.

##### **Genotipo utilizado.**

El genotipo utilizado, representa uno de los factores de mayor importancia en la producción del melón, en base a ésto, se encontró que en Matamoros el 54% de los productores utilizan semilla híbrida, predominando los híbridos Crussier, Caravelle y Hy-

mark, mientras que el porcentaje restante utilizó la variedad Top-mark, o bien semilla denominada "hija de Híbrido" (Cuadro 4.13.), en tanto que en Tlahualilo se tuvo un mayor porcentaje en el uso de híbridos con el 93% destacando nuevamente los híbridos Crussier y Hy-mark, en tanto que el 7% restante, utilizó cualquier otro genotipo, en lo que a Ceballos y Paila se refiere, el 100% señaló utilizar semilla híbrida, destacando los mismos híbridos que en Matamoros, pero en el caso de Paila, se utiliza el Laguna en lugar de Caravelle (Cuadro 4.13).

Cuadro 4.12. Distribución de las fechas de siembra en las zonas productoras de melón estudiadas.

Zona	Enero %	Feb %	Marzo %	Abril %	Mayo %	Junio %	Julio %
Matamoros	20	70	10				
Tlahualilo			75	25			
Ceballos			10	20	30	30	10
Paila			20	20	20	20	20

Fuente: Encuestas directas a los productores

Cuadro 4.13. Genotipos utilizados en las zonas de producción de melón estudiadas.

Zona	Genotipos	Híbrido (%)	Otro (%)
Matamoros	Crussier, Hy-mark y Caravelle	54	46
Tlahualilo	Crussier y Hy-mark	93	7
Ceballos	Crussier, Hy-mark y Caravelle	100	0
Paila	Crussier, Hy-Mark y Laguna	100	0

Fuente: Encuestas directas a los productores.

#### Densidad de siembra.

El costo de la semilla de melón es muy variable, pero en el caso de la híbrida, alcanza los mayores costos, por lo cual se debe eficientar su utilización, en el caso de Matamoros, se detecta un mal uso de éste tipo de semilla en algunos casos, sin embargo,

el porcentaje de los productores que utiliza semilla híbrida(54 %), es muy semejante al que utiliza una densidad de siembra de 0.5 a 0.675 kg/ha, en tanto que solo el 33% utiliza más de 2 kg de semilla por hectárea (Cuadro 4.14.), en el caso de Tlahualilo, el 100% utiliza una densidad de siembra de 0.5 a 0.675 kg/ha de semilla y en el caso de Ceballos y Paila, del 80 al 90% utilizan una densidad de 0.5 a 0.675 kg/ha de semilla y solo del 10 al 20% utilizan mas de 2 kg/ha de semilla, por lo que en forma general, se utilizan densidades de siembra muy semejantes en todas las zonas, destacando las de Ceballos y Paila con un mejor uso del genotipo utilizado.

#### Ancho de cama.

Tanto la densidad de siembra , como el ancho de cama utilizados, son considerados de importancia en la determinación de la densidad poblacional por hectárea, que tendrá que ver después con con los rendimientos y calidad del fruto obtenidos. En Matamoros y Tlahualilo, se encontró que predominan los los anchos de cama mayores de tres metros con el 61 y el 94% respectivamente y el porcentaje restante con anchos menores. En cambio en Ceballos y Paila, se encontró una dominancia de las camas angostas con un 67 y un 83% respectivamente (Cuadro 4.14.) , viéndose ésto reflejado posteriormente en los rendimientos obtenidos y por consecuencia, en la eficiencia en el uso de los recursos disponibles.

Cuadro 4.14. Comportamiento de la densidad de siembra, ancho de cama y tipo de siembra utilizados en las diferentes zonas productoras estudiadas.

Zona	Densidad siembra (Kg/ha)	Ancho cama (m)		Siembra		
		0.5-0.675	> 0.75	2-3	> 3	Húmedo
Matamoros	63	37	31	69	81	19
Tlahualilo	100		6	94	62	38
Ceballos	89	11	67	33	44	56
Paila	83	17	83	17	17	83

Fuente: Encuestas directas a los productores.

En cuanto al sistema de siembra, ya sea en húmedo o en seco, en Matamoros se detectó que el 81% prefiere sembrar en húmedo, señalando que de esta manera se asegura la germinación de la semilla, mientras que el 19% restante, la realiza en seco; en Tlahualilo, se presenta un caso muy semejante, pero con un 62% de los productores, debido a que su producción es a base de agua de presa y con el propósito de adelantarse a la producción, un 38% siembra en seco; mientras que en Ceballos se encuentra mas equilibrada la forma de sembrar, ya que un 56% señala sembrar en seco, por lo que presenta una ligera dominancia sobre los otros dos tipos de productores, mientras que en Paila, se presenta una dominancia de la siembra en seco con el 83%, debido a que se trata de riego por goteo (Cuadro 4.14).

#### **4.2.3. Manejo del cultivo.**

En cuanto al riego en la producción de melón esta condicionado a las características del suelo y a las condiciones climatológicas existentes, sobre todo a las temperaturas, en base a esto, en Matamoros se detectó que los productores aplican un total de 6 a 9 riegos por ciclo (Cuadro 4.15.) y solo el 11.5% aplica hasta 12 riegos por ciclo, por otro lado, se tiene que el tipo de riego predominante es el riego rodado en el 100% de los productores, el cual es a base de agua de bombeo(Cuadro 4.15.) y con una frecuencia de 12 días entre riegos; en Tlahualilo, donde predomina el riego con agua rodada (De presa), indican aplicar de 6 a 8 riegos con intervalos de 15 días entre riegos y una lámina aproximada de 15 cm en ambas zonas; mientras que en Ceballos donde se cuente con riego rodado y por goteo, ambos con agua de bombeo y una mínima parte con agua de presa, en el caso de riego rodado, señalan aplicar de 7 a 20 riegos por ciclo y en goteo se da un riego de postsiembra de 48 horas para posteriormente, manejar los riegos por horas en base a la

etapa de desarrollo que va presentando el cultivo , debido a que no es el mismo requerimiento de agua de la planta en todas las etapas de desarrollo por las que atraviesa la misma; mientras que en Paila se menciona que se aplican de 12 a 15 riegos por ciclo con un intervalo de 12 dias entre riegos en el caso de riego rodado(Cuadro 4.15.); en tanto que en el caso de riego por goteo se dan los riegos cada 4 horas, como se indica en el cuadro 4.15.

Cuadro 4.15. Manejo del riego en las zonas productoras de melón estudiadas.

Zona	No. de riegos	Tipo de riego	Frecuencia
Matamoros	6-9	Bombeo rodado	c/12 días
Tlahualilo	6-8	Gravedad rodado	c/15 días
Ceballos	7-20 *	Bombeo rodado	c/12 días
Paila	N.D. **	Bombeo goteo	N.D.
	12-15 *	Bombeo rodado	c/12 días +
	N.D. **	Bombeo goteo	c/4 horas

\*= Riego rodado \*\*= riego por goteo N.D= No determinado

+ = En pleno desarrollo del cultivo

Fuente: Encuestas directas a los productores

#### Fertilización.

La fertilización realizada al cultivo, ya sea al suelo o foliar, deberá estar en función de las deficiencias de los elementos detectados, mediante análisis de suelos y/o análisis de la planta, encontrándose que en Matamoros se aplicó una fórmula de fertilización de 93.5-88.3-0 , de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente, mediante la aplicación del 60% consistente en el 18-46-0 y el 40% restante con urea, el porcentaje se detectó en todas las zonas estudiadas, cabe mencionar que probablemente se aplicó potasio en algún predio, pero no se informó al respecto por lo que no se considera en la presente información.

Para el caso de Tlahualilo, se aplicó la fórmula 88.2-44.5-0, en cuanto a la forma de aplicarlo, en éstas dos zonas, se realizó al suelo en bandas solamente, en cuanto al tiempo de la aplicación, generalmente estuvo en función de la disponibilidad de recursos económicos, mientras que en Ceballos, se detectó que aplican una fórmula de fertilización de 121.5-74.9-0(Cuadro 4.6.), en cuanto a las fuentes, aparte de las mencionadas anteriormente, tenemos algunos productos foliares de los cuales no se proporcionó los nombres ni las dosis, mientras que la aplicación fué tanto al suelo en bandas como al follaje, finalmente en Paila se indicó aplicar una fórmula de fertilización de 99.3-62.6-0, con las mismas fuentes que las zonas anteriores pero con la aplicación en algunos casos de Nitratos chilenos, al igual que en Ceballos, en cuanto a la forma y época de aplicación, se aplicaron estos al suelo en bandas y en forma foliar al follaje, sin embargo cabe mencionar que tanto en Ceballos como en Paila, la aplicación de los fertilizantes en el riego por goteo fué de tres formas : al suelo, en el agua de riego(cintilla), así como al follaje en forma foliar(Cuadro 4.16.).

Cuadro 4.16. Manejo de la fertilización en las zonas productoras de melón estudiadas.

Zona	Fórmula aplicada			Fuentes de Fert.		Forma de aplicación	
	Kg/ha			18-46-0 Urea			
	N	P	K	60%	40%		
Matamoros	93.5	88.3	0	Sí	Sí	Suelo en bandas	
Tlahualilo	88.5	44.5	0	Sí	Sí	Suelo en bandas	
Ceballos	121.5	74.9	0		Varios	Suelo, cintilla, foliar	
Paila	99.3	62.6	0		Varios	Suelo, cintilla, foliar	

Fuente: Encuestas directas a los productores

#### Labores culturales.

Las labores culturales que se le efectúan al cultivo, son con la finalidad de proporcionar las mejores condiciones de desarrollo al cultivo, en Matamoros y Tlahualilo, los productores indican las labores de escarda, aporque, deshierbes y levantamiento de

guías, mientras que en las otras dos zonas los productores indican realizar una actividad más como lo es el borneo del fruto en el caso de riego rodado (Cuadro 4.17.), mientras que en riego por goteo, las labores se reducen al levantamiento de guía, así como al borneo del fruto, por lo que se observa que en riego por goteo las labores de cultivo se reducen. En cuanto a la frecuencia con que se realizan estas labores, es variable, en función de los recursos disponibles, aunque en Matamoros y Tlahualilo, señalan realizarlo cada 30 días y en Ceballos y Paila, cada 15 días regularmente.

Cuadro 4.17. Situación del manejo del cultivo de melón en las zonas productoras estudiadas.

Zona	<i>Labores culturales que realizan con frecuencia</i>					
	Escarda	Aporque	Deshierbe	Borneo	Lev. guía	Días
Matamoros	Sí	Sí	Sí	No	Sí	c/30
Tlahualilo	Sí	Sí	Sí	No	Sí	c/30
Ceballos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	c/15
Paila	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	c/15

Fuente: Encuestas directas a los productores

#### **Polinizacion con abejas.**

El éxito para para la obtención de altos rendimientos esta directamente relacionado con el uso de abejas como auxiliares en la polinización de cucurbitáceas como el melón, en Matamoros se encontró que solo el 31% utiliza abejas como auxiliares en la polinización, mientras que en Tlahualilo se presenta un menor porcentaje en el uso de abejas para la polinización con el 6% y en el caso de Ceballos, considerado como el 2º en el uso de abejas con el 44%, mientras que en el caso de Paila, el 100% señala utilizar abejas (Cuadro 4.18.), por lo que estos porcentajes observados, se verán reflejados en los rendimientos obtenidos en las diferentes zonas en estudio.

### **Control Fitosanitario.**

Dentro de la producción del melón en La Comarca Lagunera, uno de los principales factores limitantes lo constituyen las plagas y las enfermedades que atacan al cultivo, dentro de las primeras las de mayor presencia fueron: El minador de la Hoja(*Liriomyza* sp.),El pulgón(*Aphis gossypii*) y desde 1995, la de mayor importancia en La Laguna lo es La mosquita blanca(*Bemisia tabaci*), por las características que presenta de causar daños directos al cultivo mediante la succión de la savia de las hojas y de ésta forma se constituye como el principal vector de enfermedades virosas que ocasionan fuertes pérdidas a los productores, pues uno de los daños que ocasiona también lo es el manchado de la fruta con elevados niveles de infestación de la plaga.

Dentro de las medidas de control que se utilizan para contrarrestar este problema, se observa que estas dependen enormemente de la disponibilidad de recursos económicos por los productores, ya que se encontró que en Matamoros, el 88% realiza su control con insecticidas cuyo costo estuvo al alcance de sus posibilidades, cuando así fué posible, mientras que en Tlahualilo, el 94% señaló realizarlo de la misma manera, mientras que en Ceballos y Paila, el 100% señaló realizarlo de forma química el cual fué en el momento oportuno, como se puede observar, en las dos primeras zonas donde predominan los productores del sector social, el control fué deficiente, mientras que en las zonas restantes, realizan un control más efectivo, pues predominan los productores privados y de la pequeña propiedad, sin embargo cabe mencionar que en ninguna zona se practican los métodos legal, biológico, aunque en Ceballos y Paila, se observa una tendencia al uso del control biológico con productos químicos modernos, ya que sus posibilidades económicas se los permite.

### **Rotación de cultivos.**

La rotación de cultivos es una de las maneras de evitar la siembra de un cultivo en repetidas ocasiones en un mismo terreno , pues de esta manera se corre el riesgo de tener problemas fitosanitarios por patógenos que se pudieran encontrar en el suelo, así como el efecto de la fertilidad existente, encontrándose que en Matamoros, Ceballos y Paila, el 100% de los productores realiza esta práctica, mientras que en Tlahualilo, solo el 50% la practica (Cuadro 4.18.).

Cuadro 4.18. Comportamiento de la polinización, control fitosanitario y rotación de cultivos en las zonas de producción estudiadas.

Zona	Usa abejas (%)	Cont. fitosanitario (%)	Rot. de cultivo (%)
Matamoros	31	88	100
Tlahualilo	6	94	50
Ceballos	44	100	100
Paila	100	100	100

Fuente: Encuestas directas a los productores

### **4.3. Aspecto socioeconómico.**

#### **4.3.1. Organización.**

Dentro de las condiciones de la producción, la organización desempeña uno de los papeles de importancia relevante, por ser un cultivo muy social, en Matamoros se encontró un nivel de organización muy deficiente con un 11.5% en tanto que en Ceballos le sigue con un 22.2 % teniéndose como la zona más organizada en la producción de melón con un 56.2% a Tlahualilo, mientras que en Paila presenta una organización al 100% pero internamente(Cuadro 4.19.).

#### **4.3.2. Tenencia de la tierra.**

En cuanto a la tenencia de la tierra, en los productores de melón, se tiene que en Tlahualilo y Matamoros, la superficie de melón se encuentra en el sector ejidal, con el 81 y el 73%, respectivamente el resto están distribuidos entre productores privados y renteros, mientras que en Ceballos y Paila predominan los productores de la pequeña propiedad con el 89 y el 83% respectivamente de los productores encuestados y el porcentaje restante en el sector ejidal en Ceballos y en el rentero en Paila, por lo que se detecta que en las dos primeras zonas, la producción de melón está en manos del sector social y en el resto en la pequeña propiedad (Cuadro 4.19.).

#### **4.3.3. Superficie establecida.**

La superficie establecida con melón, generalmente está en función de recursos económicos y en ocasiones de la disponibilidad del agua, por lo que en Matamoros se encontró que los productores establecieron de 1 a 4 ha por productor en promedio, con el 84% en tanto que en Tlahualilo, el rango fué de 2 a 6 ha en promedio con el 87% de los productores, mientras que en Ceballos el rango fluctuó desde 10 hasta 50 ha, con el 89% de los productores, finalmente la zona con el mayor rango de superficie establecida con este cultivo lo es Paila con un rango de 20 a 50 ha con un 67% de los productores (Cuadro 4.19.).

Cuadro 4.19. Comportamiento de la organización tenencia y superficie de melón en las zonas productoras estudiadas.

Zona	Organización (%)	Tenencia Tierra			Superficie (ha)	c/melón (%)
		Ejidal	P.P.	Otra		
Matamoros	11.5	73	7	20	1-4	80
Tlahualilo	56.2	81	12	7	2-6	87
Ceballos	22.2	11	89	0	10-50	89
Paila	100.0	0	83	17	20-50	67

Fuente: Encuestas directas a los productores

#### 4.3.4. Financiamiento.

En los últimos años, el financiamiento del melón, presenta cierta problemática, originada por la inseguridad de las fuentes de financiamiento de recuperar sus inversiones, en la mayoría de las zonas en cuestión, por lo que los productores indican trabajar con créditos de diversa fuente, encontrándose que en Matamoros el 19% son de Banrural y el 81% restante de otra fuente, destacando el autofinanciamiento, mientras que en Tlahualilo, se presenta algo semejante con la dominancia del autofinanciamiento con el 75% de los productores y el resto distribuido entre Banrural y La Banca privada, mientras que en Ceballos el 30% de los productores utilizaron crédito de la Banca Privada y el 70% restante de otra fuente, destacando el habilitador y el autofinanciamiento, finalmente en el caso de Paila, el aspecto del financiamiento se encuentra mas ampliamente distribuído, predominando el financiamiento de la banca Privada con el 50% de los productores y el 30% de los productores con otra fuente y solo el 20% de Banrural, como fuente financiera en la producción del melón.

En cuanto a la problemática existente para la obtención de los recursos económicos necesarios en la producción de la hortaliza, esta fué significativa en Matamoros y Tlahualilo con el 81 y el 7% respectivamente (Cuadro 4.20.).

Cuadro 4.20. Comportamiento del financiamiento en la producción de melón en las diferentes zonas de producción estudiadas.

Zona	Tipo de Financiamiento			Problemática (%)
	Banrural (%)	Banco Privado(%)	Otro (%)	
Matamoros	19	0	81	81
Tlahualilo	12	13	75	75
Ceballos	0	30	70	30
Paila	17	50	33	17

Fuente: Encuestas directas a los productores

#### 4.3.5. Rendimiento.

Los rendimientos obtenidos por hectárea constituyen un reflejo de la eficiencia en el proceso productivo del melón, encontrándose que en Matamoros es donde se obtuvieron los menores rendimientos, ya que en el promedio de zona se obtuvo un valor de 15.16 ton/ha por un 63% de los productores, en tanto que el 37% restante sobrepasó esta media de zona, mientras que en Tlahualilo, con rendimientos promedios de zona de 16.5 ton/ha por un 75% de los productores y el porcentaje restante obtuvo rendimientos mayores, enguida se tiene que Ceballos con riego rodado se obtuvo una media de zona de 18.9 ton/ha por el 67% de los productores mientras que en el resto de aquellos que utilizaron el riego rodado, obtuvieron mayores rendimientos y en el caso de riego por goteo se obtuvieron rendimientos promedios de zona de 25 ton/ha; finalmente en Paila, donde también se contó con los dos tipos de riego, con riego rodado se obtuvieron rendimientos medios de 25 ton/ha, al igual que lo obtenido en Ceballos pero con riego por goteo, por lo que se observa la inexperiencia en el manejo del riego por goteo en Ceballos, por otro lado, en riego por goteo en ésta última zona se obtuvo un rendimiento promedio de 43 ton/ha(Cuadro 4.21.).

Cuadro 4.21.Comportamiento de los rendimientos promedio obtenidos en las diferentes zonas productoras de melón estudiadas.

Zona	Rendimiento promedio de zona (ton/ha)
Matamoros	15.16
Tlahualilo	16.50
Ceballos	18.90 *
	25.00 **
Paila	25.00 *
	43.00 **

\*=Riego rodado    \*\*=Riego por goteo

#### 4.3.6. Comercialización del melón.

##### Forma.

Los canales de comercialización utilizados para la venta de la producción del melón, juegan un papel muy importante para la obtención de los mejores ingresos por la labor productiva, por lo que se debe elegir el más conveniente.

Se tiene que en Matamoros y Tlahualilo, donde la mayoría de los productores son del sector social la forma que normalmente utilizan para la para vender su cosecha, es llevándola a los empaques colocados por los intermediarios con un 81% en ambas zonas y el porcentaje restante lo comercializan "a granel" en el mismo lugar de ubicación de los empaques, donde acuden comisionistas a comprar el melón (Cuadro 4.22.) , por lo que el canal de comercialización predominante en ambas zonas es el siguiente:

Productor-Comisionista-Bodeguero-Minorista-Detallista-Consumidor.

Mientras que en el caso de Ceballos el 88% de los productores comercializan su cosecha en empaques instalados por intermediarios como en las zonas anteriores, sin embargo en esta zona, se presentan dos canales de comercialización, como es el antes mencionado con la variante de que en lugar de comisionista, interviene un refaccionador o habilitador, quedando así:

1.-Productor-Habilitador-Bodeguero-Minorista-detallista-Cons.

2.-Productor-Bodeguero-Minorista-Detallista-Consumidor

Finalmente en Paila, la comercialización toma dos rumbos específicos y son:

1.-Productor-Comisionista-Bodeguero

2.-Productor-Bodeguero

Lugar de comercialización.

En cuanto al lugar de la comercialización, en las tres primeras zonas se efectúa en empaques, en tanto que en Paila se lleva a cabo en la huerta y en empaques establecidos dentro del área de producción.

Destino y precio de la producción.

El destino del producto regional es hacia el mercado nacional específicamente México, Guadalajara, Monterrey, Querétaro, etc.

En cuanto a los precios de venta del melón, son muy variables en la temporada y están en función del comportamiento de la oferta y la demanda del producto, así se tiene que en Matamoros como en Tlahualilo se obtuvo un precio promedio en la temporada de \$ 0.5/kg, mientras que en Ceballos y Paila se tuvo un precio promedio de temporada de \$ 1.0/kg, por lo que este factor y los rendimientos obtenidos por hectárea, nos dan el ingreso bruto por ha, que finalmente nos determinará la rentabilidad del cultivo, en cuanto a la forma de pago de la cosecha en el total de las zonas es mixta, es decir se paga una parte al contado y el resto en pagos (Cuadro 4.22.).

#### 4.3.7. Rentabilidad del cultivo.

La etapa final del proceso productivo y comercialización del melón, lo constituye el análisis de rentabilidad, que nos dice que tan rentable fué el esfuerzo desarrollado, en base a todo esto, se detectó que en Matamoros fué donde se obtuvo el menor índice de rentabilidad con un valor de beneficio/costo de 1.09. en la producción de riego rodado, observándose a Paila como la zona con el mayor índice de rentabilidad con un valor de 2.8 con riego rodado, superando al valor obtenido en Ceballos bajo riego por goteo, cuyo valor fué de 1.56, mientras que en Paila se obtuvo un valor de 2.68 bajo este mismo tipo de riego, en Ceballos se obtuvo un valor de 1.57 bajo riego rodado, mayor al obtenido por riego por goteo, debido a que aún no se tenía la experiencia suficiente en el manejo del sistema, mientras que Tlahualilo supera a Matamoros con un valor de 1.37, debido probablemente al tipo de riego rodado con agua de presa, que resulta más económico que el bombeo de Matamoros (Cuadro 4.23).

Por lo que se puede decir que en base a todos estos indicadores la producción de melón en la zona de Paila, presenta los mayores índices de rentabilidad por hectárea, con riego rodado, así como bajo riego por goteo con acolchado.

Cuadro 4.22. Comportamiento de la comercialización del melón en las zonas estudiadas.

Zona	Forma de comercializar		Lugar	Precio (\$/Kg)	Pago
	A granel (%)	Empacado (%)			
Matamoros	19	81	Empaque	0.5	Mixto
Tlahualilo	19	81	Empaque	0.5	Mixto
Ceballos	12	88	Empaque	1.0	Mixto
Paila	50	50	Huerta	1.0	Mixto

Fuente: Encuestas directas a los productores

Cuadro 4.23. Comportamiento de la rentabilidad por hectárea en la producción de melón de las zonas estudiadas.

Zona	Costo/ha (\$)	Ingreso/ha (\$)	Utilidad/ha (\$)	Rel. B/C
Matamoros	7,000	7,630	630	1.09
Tlahualilo	6,000	8,250	2,250	1.37
Ceballos	*	12,000	18,900	1.57
	**	16,000	25,000	1.56
Paila	*	12,000	25,000	2.08
	**	16,000	43,000	2.68

\*=Riego rodado    \*\*=Riego por goteo

B/C= Relación Beneficio-Costo

Fuente: Encuestas directas a los productores.

## V.- DISCUSION

### 5.1. Aspecto ecológico.

#### 5.1.1. Clima.

En lo que se refiere al clima, en las cuatro zonas de producción de melón analizadas, se tienen las condiciones adecuadas con un clima muy seco semicálido, siendo semejante al indicado por Valadez (1989) y Zapata (1989), quienes señalan que el melón requiere de un clima cálido, no tolerando heladas ni humedades excesivas, pues de lo contrario su desarrollo no será normal, al no madurar adecuadamente los frutos y por consecuencia se tendrá una pérdida de calidad en la producción (Zapata, 1989), por otro lado, tenemos que en las zonas de Tlahualilo y de Ceballos, donde se presentan condiciones de clima más extremas, se debe de tomar en cuenta ésta situación, para obtener los resultados más favorables posibles, por lo que se deberá sembrar en las fechas que más se adapten a las zonas, considerando las diferentes etapas fenológicas de la planta y el tiempo en que éstas se presentan en el ciclo del cultivo.

#### Temperatura.

De acuerdo a lo detectado en las cuatro zonas de producción de melón estudiadas, las temperaturas más adecuadas para la producción de la hortaliza se tienen en Matamoros y Paila; debido a que éstas oscilan entre 12.5°C y 29.5°C, coincidiendo con lo expresado por Valadez (1989), al indicar que el melón se produce adecuadamente en temperaturas de 18 a 30°C, tolerando temperaturas mínimas de 10°C y máximas de 32°C; por lo que en la zonas de Tlahualilo y Ceballos al presentar temperaturas más extremas, se consideran las temperatuas más desfavorables para el desarrollo de la planta del melón, ya que presentan temperaturas mínimas de 14°C y según Zapata (1989), con temperatura

de 1°C, la planta del melón sufre daños por helada; por lo que en base a lo anterior, en estas dos últimas zonas, la alternativa es sembrar en fechas de intermedias a tardías, con los riesgos fitosanitarios que ésto implica; relacionados con mayor incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo (Cano 1991), con la reducción consiguiente en los rendimientos obtenidos, o bien, establecer el cultivo del melón, con acolchados plásticos, con la finalidad de incrementar la temperatura del suelo, al sembrar en fechas tempranas.

### Precipitación.

En cuanto a las condiciones de humedad por efecto del volumen de precipitación, origina que con excesos de humedad no maduren bien los frutos, además de la pérdida de calidad de los mismos (Zapata, 1989), en las cuatro zonas productoras, se considera que los volúmenes, de precipitación son bajos, en tanto que la evaporación promedio es muy elevada, por lo que los frutos no se encuentran expuestos a excesos de humedad, teniéndose por ello que los frutos obtenidos, sean de una calidad aceptable.

#### 5.1.2. Suelo.

En lo que respecta a la condición física, en las zonas de Matamoros y Ceballos, Dgo., presenta un suelo de textura franco-arcilloso y de textura migajón-arcilloso respectivamente, por lo que presentan un suelo con drenaje de regular a bueno, coincidiendo con las características que requiere éste cultivo según Valadez (1989) y Zapata(1989), sin embargo, en Tlahualilo y Paila, predomina el suelo de textura arcillosa, por lo que el manejo del riego deberá ser más cuidadoso, ya que se pueden tener problemas de podredumbres de fruto ocasionado por excesos de humedad, como consecuencia del mal drenaje presente en éste tipo de suelo (Zapata, 1989),en cuanto a lo que se refiere al pH presente, en las cuatro zonas predomina el denominado

moderadamente alcalino, considerado diferente al señalado por Zapata (1989) y Valadez (1989), que es de 6 a 7, sin embargo, éstos señalan que el melón no tolera índices elevados de acidez, pues de lo contrario, al tener un pH demasiado ácido, se presentará un disturbio fisiológico denominado "amarillamiento ácido", tolerando ligeros índices de acidez; sin embargo, con el pH presente en las distintas zonas; se tendrán problemas, en la asimilación de los elementos nutritivos (Tavera, 1985); en cuanto a lo que se refiere a la conductividad eléctrica (C.E.), el municipio de Matamoros es el que presenta los valores más bajos, por lo que el nivel de salinidad de suelo, será el más bajo, en tanto que en el resto de las zonas, se tienen valores más elevados que van de 4 a 6 mmohos/cm, por lo que la salinidad será mayor en estas zonas; con los problemas que ésto ocasiona en el desarrollo del cultivo (Richards, 1977); sin embargo, según Tavera (1985), los suelos de Matamoros son salinos por su pH de 8.04, pero en base a la C. E., es un suelo normal.

En lo que se refiere a contenido de materia orgánica, todas las zonas, presentan contenidos pobres, con los problemas que ello origina a las características físicas y químicas del suelo, así como en la fertilidad del sustrato, que en base a lo encontrado por Ojeda (1941) en Matamoros y Tlahualilo; se tienen suelos de media fertilidad y en el resto es pobre; por lo que en las zonas de Ceballos y Paila, se tendrá necesidad de una mayor adición de elementos nutritivos en forma de fertilizantes, ya que el suelo ideal para el melón debe ser rico en elementos nutritivos (Zapata, 1989).

#### **5.1.3. Calidad del agua.**

En cuanto a la calidad del agua de bombeo que se utiliza para riego en melón; en las zonas productoras de Matamoros, Ceballos y Paila, se tiene agua de mala calidad para

uso agrícola; ya que en Matamoros y Paila ésta es de alta salinidad y bajo problema de sodio, por lo que por su contenido de sales no se puede utilizar en los suelos con drenaje deficiente (Tavera, 1985), requiriendo de prácticas especiales de control de la salinidad, observándose que esto se efectúa sólo en Paila, pero no así en Matamoros; por lo que ello se ve reflejado en los rendimientos obtenidos en una y otra zona de producción; en tanto que de las cuatro zonas productoras, en Ceballos es donde se tiene el agua de peor calidad con una C.E. de 2,567 mmohos/cm, clasificándose como de muy alta salinidad y mediano problema de sodio, considerada según Tavera (1985), como agua inútil para uso agrícola; excepto con buen drenaje y en cultivos altamente tolerantes a la salinidad, en forma general, las aguas de Matamoros, Ceballos y Paila provenientes de bombeo; se pueden utilizar para riego en el cultivo de melón, bajo las precauciones ó condiciones antes expuestas (Richards, 1977).

En el caso de Tlahualilo, se presenta el agua de mejor calidad de bombeo, sin embargo no se considera en la discusión, ya que el tipo de agua predominante en la producción de melón en la zona es de gravedad. Se tiene que el agua de bombeo para la producción de melón, se puede utilizar para riego sólo con buenas condiciones de drenaje; aspecto que no se tiene, pues predominan los suelos de textura arcillosa, con mal drenaje (Ojeda, 1941) en ésta zona de producción, por lo que esta situación trae como consecuencia una reducción en los rendimientos, originada por un mal desarrollo del cultivo provocada por estas condiciones existentes.

## 5.2. Aspecto tecnológico.

### 5.2.1. Preparación del terreno.

En el aspecto de la preparación del terreno, se detectó que en las zonas de producción analizadas, realizan ésta actividad que consiste en "voltear el suelo" para que se intemperize, en diferentes fechas de siembra del melón de cada una de ellas, siendo las más tempranas en Matamoros y las más tardías en Ceballos.

Dentro de las diferentes actividades que involucra la preparación del terreno, se observa que éstas son condicionadas por la disponibilidad de recursos económicos de los productores , ya que se observa que en aquellas zonas donde la producción del melón esta en manos del sector ejidal, se tiene un nivel más bajo de calidad en la preparación del terreno, tal es el caso de Matamoros y Tlahualilo; mientras que en Ceballos y Paila, se observa un nivel más avanzado en la realización de ésta actividad; observándose que en Paila; el 33% de los productores utilizan rayo lásser en la nivelación del terreno; la calidad de la preperación del terreno se ve reflejada en los rendimientos obtenidos, ya que según Zapata (1989) el objetivo de la preparación del terreno es acondicionar el terreno para recibir las semillas en condiciones óptimas para una adecuadaa germinación y buen desarrollo de las plantas.

### 5.2.2. Establecimiento del cultivo.

#### Fecha de siembra.

En cuanto a las fechas de siembra, se tiene que en Matamoros, éstas se encuentran especialmente en enero y febrero, coincidiendo con Espinoza (1990), con la dominancia de las fechas de siembra en el mes de febrero, sin embargo, los productores tienden a sembrar en ésta zona en el mes de enero y no en marzo; debido principalmente a su

intención de salir temprano al mercado con la producción y de ésta manera, obtener mejores precios de venta de su producto; se observa esa misma tendencia en Tlahualilo; ya que según Espinoza (1992), las fechas se localizan en el mes de abril, mientras que éstas se localizaron en un 100% en el mes de marzo y abril; en la zona de Ceballos es donde coincide con lo expresado por Espinoza (1992), en el sentido de que las siembras se efectúan desde el mes de abril hasta julio, destacando los meses de mayo y junio en el establecimiento de las siembras; finalmente en Paila, se presenta una mayor distribución de fechas de siembra, iniciándose estas en el mes de marzo y prolongándose hasta el mes de julio, teniéndose las siembras de una forma escalonada, con la finalidad de obtener la producción del melón en diferentes épocas y no saturar el mercado, para evitar el desplome de precios de la hortaliza; cabe mencionar que contrasta con lo señalado por espinoza (1992), al indicar que las siembras del melón en ésta zona, inician en el mes de mayo; en forma general, se observa una tendencia a adelantar las fechas de siembra, o bien tomar en cuenta la práctica de las siembras escalonadas ó por etapas, sobre todo en aquellas zonas donde se cuenta con agua de bombeo, ya que ésto facilita poder tomar este tipo de consideraciones.

#### **Genotipo utilizado.**

Dentro de los genotipos utilizados, destacan en el total de las zonas productoras los híbridos; teniéndose que en Matamoros, donde se detectó el menor porcentaje de uso de ésta semilla(54%), predominan Crusier, Caravelle y Hy-Mark y el 46% de los productores utilizó la variedad Top-Mark, coincidiendo con lo recomendado por Cano , (1991), en el municipio de Tlahualilo, se tuvo un 93% de uso de semilla híbrida; destacando en su uso los híbridos Crusier y Hy-Mark, finalmente en las zonas de Ceballos y Paila se observó un 100% en el uso de semilla híbrida, destacando los híbridos Crusier, Caravelle, Hy-Mark y

Hy-Mark y Laguna, como se puede observar, el uso de semilla híbrida es utilizada por el 100% de los productores en las zonas productoras de melón, como Ceballos y Paila , donde se cuenta con los recursos económicos y tecnológicos necesarios para obtener altos rendimientos.

#### **Densidad de siembra.**

En Matamoros, se observa que el 54% de los productores que utilizan semilla híbrida, utilizan una densidad de siembra que oscila de 0.5 a 0.675 kg/ha de semilla, coincidiendo este porcentaje de productores con la recomendación en este aspecto hecha por Cano (1991); por lo que se ve reflejado en el desarrollo de la planta así como en la densidad de plantas por hectárea; Tlahualilo destaca entre las cuatro zonas por su mayor eficiencia en el uso de la semilla híbrida, ya que el 100% de los pruductores utilizan la densidad recomendada por los autores arriba citados; finalmente en Ceballos y Paila se tiene que del 80 al 90% de los productores utilizan la densidad de siembra recomendada y sólo del 10 al 20% utilizan más semilla que la recomendación, lo cual se verá reflejado en la rentabilidad final del cultivo por concepto del costo de la semilla, ya que al tratarse de semilla híbrida ésta alcanza precios muy elevados por lo que es necesario tener un uso eficiente de la misma.

#### **Ancho de Cama.**

De acuerdo a este aspecto, en Matamoros y Tlahualilo destaca el uso de anchos de camas de 3 ó más metros, lo cual explica por una parte los rendimientos más bajos de las cuatro zonas, ya que según Ruiz (1976), los anchos de cama más reducidos, tienden a producir mayor número de kilogramos de semilla y por lo tanto más frutos; mientras que en los anchos de cama amplios, se produce fruta más grande; en tanto que en Ceballos y

Paila predomina el uso de camas angostas, coincidiendo con los mayores rendimientos por hectárea obtenidos, confirmando lo expresado por Ruiz (1976); sin embargo, Villegas (1970), recomienda utilizar camas de más de 3 m de ancho para facilitar las labores culturales. Como se puede ver, el uso de camas angostas es típico en forma general de aquellas zonas productoras de melón donde predominan los productores de la pequeña propiedad o bien de la iniciativa privada, ya que según Cano (1992), el uso de camas angostas implica el uso de maquinaria especial para el manejo del cultivo así como en la preparación del terreno, aparte de la mecanización del cultivo, que facilita algunas labores y hace más eficiente el sistema.

#### **Sistema de siembra.**

En lo que se refiere a la forma de sembrar, en Matamoros y Tlahulilo, destaca el sistema de siembra en húmedo y en forma manual, debido al uso de semilla híbrida y por la superficie reducida que se establece por productor en éstas dos zonas; mientras que en Ceballos y Paila se prefiere sembrar en seco y en forma manual donde las superficies son menores de 5 ha, mientras que en superficies mayores, la siembra se realiza en forma mecánica con una sembradora, cabe mencionar que el sistema de siembra a escoger depende de la disponibilidad del agua para riego, ya que en Tlahualilo predomina el agua de gravedad proveniente de la presa (P.I.F.S.V., 1994), mientras que en el resto de las zonas la producción del melón esta bajo riego por bombeo; sin embargo, en Matamoros se practica la siembra en húmedo según los productores, para asegurar la germinación de la semilla y emergencia de la planta; mientras que en Ceballos y Paila, se siembra en seco porque según experiencias de los productores de estas zonas, les ha dado mejor resultado sembrar mediante este sistema.

### **5.2.3. Manejo del cultivo**

En cuanto al número de riegos que se aplican por ciclo, en Matamoros aplican de 6 a 9 riegos, con una frecuencia de 12 días y una lámina de 15 cm, mientras que en Tlahualilo se aplican de 6 a 8 riegos por ciclo; esto debido a la textura arcillosa del suelo que conserva más tiempo la humedad (Tavera, 1985), por lo que se requiere aplicar un menor número de riegos, pero de lámina más pesada que en un suelo franco como el de Matamoros; por otro lado se detectó que en Ceballos, se aplican de 7 a 20 riegos, ocasionado ésto por las altas temperaturas que se registran en esta zona, por lo que se proporciona al cultivo un mayor número de riegos pero de lámina más ligera que en Tlahualilo, debido a la estructura migajonosa que presentan los suelos de ésta zona (Medina y Cano, 1992).

Finalmente en Paila, donde se practica el riego rodado y por goteo, de la misma forma que en Ceballos donde se inicia el uso de éste segundo sistema de riego, se indica aplicar de 12 a 15 riegos por ciclo con una frecuencia entre riegos de 12 días; mientras que el riego por goteo se aplica con una frecuencia de 4 horas; cabe mencionar que en esta última zona es donde se registran los mayores rendimientos por hectárea tanto en riego rodado como en riego por goteo.

### **Fertilización.**

En lo que se refiere a la fertilización del cultivo, se observa que la zona que aplica la menor fórmula de fertilización en comparación con la recomendada por Cano (1991) que es de 120-60-0 (N-P-K), fué Tlahualilo con una fórmula aplicada promedio de 88.2-44.5-0, mientras que en Ceballos que fué donde se observó la mayor fórmula con 121.5-74.9-0, en promedio de zona, se observa un poco superior a lo recomendado para La Laguna;

mientras que en Matamoros se detectan aplicaciones excesivas de Fósforo (P), siendo esto adecuado, ya que según Medina y Cano (1992), los suelos de La Laguna, presentan contenidos deficientes de este elemento, por lo que se justifica su aplicación; en tanto que en Tlahualilo se tendrán resultados adversos originados por deficiencias de Fósforo, ya que el suelo es pobre en éste elemento y las aplicaciones promedio son de alrededor de 44.5 kg/ha; cuando según Cano (1991), los requerimientos de éste cultivo son de 60 kg/ha.

En lo que respecta a la forma de aplicar el fertilizante, donde se utiliza el riego rodado, ya sea de bombeo ó gravedad, esta se efectúa en bandas ó mateado, mientras que donde se tiene riego por goteo, ésta se realiza mediante el sistema de fertirrigación, así como aplicaciones foliares, teniéndose la ventaja de que mediante el sistema de fertirrigación se eficientiza el uso del agua y el fertilizante y en el caso de fertilización foliar, los elementos nutritivos son más fácilmente asimilados por la planta.

### **Labores culturales.**

De acuerdo a los resultados obtenidos, se tiene que en Matamoros y Tlahulilo donde la producción del melón esta en manos del sector ejidal con la mayor superficie (P.I.F.S.V., 1994), realizan las labores de escarda, aporques, deshierbes y levantamiento de guías, todas estas actividades se realizan en forma manual debido principalmente a la escases de recursos económicos disponibles para mecanizar estas labores, además de que al predominar los anchos de cama mayores de 3 m, esto se facilita y se adapta a las condiciones; estas labores se realizan con una frecuencia proporcionada por la misma disponibilidad de recursos económicos o bien antes de cada riego; mientras que en Ceballos y Paila, donde se tiene el sistema de riego por goteo con acolchado, estas labo-

res se reducen a un levantamiento de guía y " borneo" del fruto, ya que por el acolchado, se evita el desarollo de malezas en el cultivo (Rodríguez, 1982), reduciendose de ésta manera los costos de producción por concepto de mano de obra en la realización de éstas actividades.

### **Polinización con abejas.**

Dentro del aspecto de la polinización con abejas, destaca la zona de Paila con el 100% de sus productores usando abejas como auxiliares en la polinización, seguido por la zona de Ceballos con el 44% y solamente el 6% en Tlahualilo, por lo que coincide con los rendimientos obtenidos en las zonas mencionadas pues según Taylor (1955), citado por Mc Gregor (1974), con el uso de abejas melíferas en la polinización se obtiene en promedio 1.06 melones por planta, mientras que sin abejas la producción es de 0.67 melones por planta; por lo que se considera de vital importancia el uso de éstos insectos como auxiliares en la polinización, ya que de esta manera se incrementan los rendimientos hasta en un 23% o más, ya que el peso de los melones tiende a ser mayor donde se utilizan las abejas (Valdez, 1980).

### **Control fitosanitario.**

El manejo del cultivo relacionado con el control de plagas, enfermedades y malezas, se practica en diferentes niveles de eficiencia; teniéndose a Matamoros con el más bajo porcentaje que es del 88% de los productores que realizan esta actividad; en tanto que el 100% de los productores de Ceballos y Paila indican realizar el control fitosanitario en el cultivo, sin embargo cabe mencionar que la calidad de esta actividad realizada, esta en función del número de aplicaciones que se realizan y estas a su vez dependen de los

recursos económicos disponibles por los productores, viéndose esto reflejado en los rendimientos obtenidos, destacando las zonas de Ceballos y Paila como las que efectúan un control fitosanitario más efectivo.

### **Rotación de cultivos.**

En cuanto a este aspecto en Matamoros, Ceballos y Paila señalan el llevar a cabo la rotación de cultivos en los terrenos donde se produce el melón, mientras que en Tlahualilo sólo el 50% de los productores toman en cuenta esta actividad, explicándose de esta manera los problemas que se tuvieron en 1993, según versión de los mismos productores, con las enfermedades ocasionadas por verticillum y nemátodos, donde se tuvieron pérdidas totales por esta causa en algunas huertas, debido a que se tuvo el problema en ciclos anteriores y se volvió a utilizar el mismo terreno con el cultivo del melón, con las consecuencias ya descritas, por lo que en base a esto se comprueba lo mencionado por Marco (1969), en el sentido de que un suelo debe dejarse descansar por lo menos 5 años para volverse a utilizar para la producción de melón siendo mayor la exigencia si se tuvo algún problema fitosanitario en ciclos anteriores, sobre todo con algún problema del suelo.

### **5..3. Aspecto socioeconómico.**

#### **5..3.1. Organización.**

En cuanto a la organización de productores, esta se observa muy deficiente; destacándose Tlahualilo como la zona con mejor nivel de organización, sin embargo por el hecho de predominar los productores del sector ejidal, los beneficios obtenidos por consecuencia de la organización son mínimos ya que según Espinoza (1983), la capacidad de negociación de un pequeño propietario es mayor a la de un ejidatario, por -

sus volúmenes elevados de producción, además de tener acceso a la información de mercados, presentándose esta situación, especialmente en las zonas productoras de Ceballos y Paila, donde predominan los productores de la pequeña propiedad y la iniciativa privada, mientras que en Matamoros y Tlahualilo predominan los productores del sector ejidal con las consecuencias que ésto conlleva; cabe destacar que los pequeños propietarios además de formar parte de la Asociación Agrícola Local de Productores de Frutas y Hortalizas A.C de la Comarca Lagunera de Durango, forman parte de la Unión Nacional de Productores de Hortalizas (UNPH), lo que les permite recibir algunos apoyos de otras Asociaciones Nacionales adheridas a la UNPH (P.I.F.S.V., 1984).

#### **5.3.2. Tenencia de la tierra.**

El tipo de tenencia de la tierra en los productores de melón es de vital importancia, pues de alguna manera nos indica el nivel de organización que se tiene en cada una de las zonas estudiadas en base al tipo de tenencia que predomine en las mismas; observándose que en Matamoros y Tlahualilo predomina el tipo de tenencia ejidal, mientras que en Ceballos y Paila, la producción de melón se localiza en la pequeña propiedad, con la mayor superficie de las dos zonas; por lo que en las dos primeras predominan las superficies de menos de 6 ha, en tanto que en Ceballos y Paila predominan las superficies mayores de 6 ha; además también se verá reflejado ésto en el tipo de financiamiento con que se cuente para la producción de éste cultivo.

#### **5.3.3.. Superficie establecida.**

Como ya se mencionó anteriormente, la superficie establecida con el cultivo del melón depende de las siguientes condiciones:

El sector de la producción al que pertenece el productor, el cual puede ser ejidal y pequeña propiedad; así como la disponibilidad de recursos económicos, se tiene que en Matamoros y Tlahualilo, donde predominan los productores ejidales, las superficies oscilan entre 1 y 6 ha por productor; en tanto que en el resto de las zonas donde se produce melón como son Ceballos y Paila, predominan los productores de la pequeña propiedad y la propiedad privada, donde las superficies que se establecen oscilan entre las 10 y las 50 ha, debido principalmente a la disponibilidad de recursos suficientes y oportunos o de un crédito bancario que les garantiza su solvencia económica para la producción de la hortaliza, mientras que los ejidatarios generalmente trabajan con recursos propios ó bien con créditos refaccionarios, coincidiendo con lo señalado en éste aspecto por Espinoza (1983).

#### **5.3.4. Financiamiento.**

La situación del financiamiento para la producción del melón en las zonas analizadas, depende del tipo de productor de que se trate o predomine en la zona, teniéndose que en las zonas de Matamoros y Tlahualilo, donde predomina el sector ejidal, la principal fuente de financiamiento lo representa el autofinanciamiento, es decir el trabajar con recursos propios; por lo que generalmente se tienen problemas en la oportunidad en que se tienen éstos recursos para la producción, así como en la suficiencia de éstos, reflejándose ésta situación en lo oportuno del manejo del cultivo, el cual es deficiente, traduciéndose en disminuciones en los rendimientos obtenidos; mientras que en Ceballos se tiene una participación del 30% de la banca privada y el resto por medio de un refaccionador, que generalmente es de algún particular, o bien de

autofinanciamiento, por lo que éstos productores cuentan con una mayor seguridad en la disponibilidad de los recursos económicos para la producción; finalmente en la zona de Paila, el 100% de los productores al estar considerados dentro del sector de la pequeña propiedad, cuentan con los recursos económicos suficientes y oportunos, viéndose reflejado en la oportunidad de los trabajos de manejo del cultivo y por consecuencia en los rendimientos obtenidos.

#### 5..3.5. Rendimientos.

Los rendimientos que se obtuvieron en las zonas de producción analizadas fueron muy variables debido a los factores que inciden en la obtención de los mismos, ya sean de origen ecológico ó tecnológico; teniéndose que en Matamoros y Tlahualilo se presentaron los rendimientos más bajos con una media de zonas de 15.88 ton/ha , por debajo del rendimiento registrado para la Laguna por el P.I.F.S.V. (1983), que fué de 22 ton/ha; así como menor a la media registrada en un período de 18 años (1978-1995), que es de 18.23 ton/ha (P.I.F.S.V.,1994) y El Siglo de Torreón (1994,1995y1996), debido ésto probablemente al manejo deficiente del cultivo, originado por la disponibilidad insuficiente e inoportuna de los recursos económicos para la producción.

Por el contrario, en Ceballos, se tuvieron rendimientos superiores a la media regional, pues los rendimientos mínimos promedio fuerón de 18.9 ton/ha, obteniendo el 33% de los productores rendimientos mayores a éstos, bajo riego por gravedad o rodado; en tanto que bajo riego por goteo; se obtuvo una media de 25 ton/ha; semejante al obtenido en Paila, bajo riego rodado; por lo que se detecta inexperiencia en el riego por goteo en Ceballoshasta 1994, ya que en Paila con éste mismo sistema se obtuvo un

rendimiento medio de 43 ton/ha; superando a lo obtenido con el mismo sistema de Ceballos en un 72%; por lo que se puede mencionar, que con un adecuado manejo del sistema de producción de riego por goteo con acolchado; se puedan duplicar los máximos rendimientos obtenidos bajo riego rodado.

#### **5..3.6. Comercialización.**

La forma de comercializar su producción va a estar en función de los volúmenes de producción así como de las fuentes de financiamiento conque se contó en el proceso productivo; teniéndose que en Matamoros y Tlahualilo; donde generalmente predominan los volúmenes pequeños de producción; la forma más común de vender su cosecha es por la vía siguiente: Productor-Comisionista-Bodeguero-Minorista-Detallista-consumidor.

Observándose una excesiva participación de integrantes en el proceso de comercialización, por lo que el producto se va encareciendo con la complejidad del proceso, para beneficio sólo de los intermediarios (Espinoza, 1983), y en detrimento de los consumidores; al alcanzar precios elevados la fruta; mientras que en Ceballos, la forma de comercializar la producción es de dos formas como son:

- 1) Productor-refaccionador-bodeguero
- 2) Productor-bodeguero foráneo

Según Espinoza (1983), por la primera vía de comercialización se canaliza el 90% de la producción regional; mientras que por la segunda vía, menciona el mismo autor (1987); que en ésta forma se comercializa el melón empacado, evitándose así la intervención de los intermediarios; pero no escapando a la variación de los precios y los problemas que

ello origina; pues al llegar a su destino final (bodegueros); éstos especulan con los precios, en deterioro de los productores y consumidores.

Finalmente, en Paila se utilizan los mismos canales, con la variante de que en el primero, en lugar de participar el refaccionador, interviene el comisionista; por lo que en éstas dos últimas zonas se eficientiza un poco más que en las anteriores el proceso de comercialización, viéndose reflejado en los resultados finales de la comercialización; en cuanto a la forma de comercializar; en Matamoros, generalmente como en Tlahualilo es por tonelada en los enpaques, en tanto que en el resto de las zonas se comercializa a granel y empacado; siendo el más sencillo a granel y el más complejo en forma empacada (Espinoza, 1987).

#### **Destino de la Producción.**

En cuanto al destino de la producción de melón en La Laguna, se encontró que es hacia el mercado nacional, específicamente a México, donde se destina el 50% de la producción, a Guadalajara, con el 25% de la producción y el porcentaje restante a Monterrey y otras entidades de menor importancia (Espinoza, 1983 y 1992).

#### **Precio de venta.**

El precio de venta del melón, generalmente depende del comportamiento del mercado de ésta hortaliza; habiéndose encontrado que en Matamoros y Tlahualilo, se observa un precio de venta N\$0.50 /kg en promedio, en tanto que en Ceballos y Paila se detecta un precio promedio de venta de N\$ 1.0/kg; mostrándose una diferencia del 100% en los precios de venta, debido a que la producción se presenta con grandes volúmenes de producción cuando se cosecha en Matamoros y Tlahualilo, saturando el mercado y

bajando los precios, coincidiendo con lo señalado por Echánove (1993), en tanto que en Ceballos y Paila; por presentar las siembras escalonadas; la producción, también se da escalonada, lográndose obtener mejores precios de venta, incrementando la rentabilidad del cultivo.

En los que se refiere a la forma de pago del producto, en el total de las zonas predomina la forma mixta; es decir una parte (60%) al contado y el resto (40%) a crédito; sin embargo, cabe mencionar que el pago del 40% depende del tiempo en que se logre comercializar hasta el consumidor ó minorista; la producción.

### 5.3.7. Rentabilidad del cultivo.

La rentabilidad promedio del cultivo se obtiene al relacionar los costos totales del cultivo contra los beneficios obtenidos; encontrándose que en Matamoros fué donde se obtuvo el menor índice de rentabilidad; ya que con una relación Beneficio-Costo (B/C) de 1.09, fué superada por el resto de las zonas con un valor de 1.37, 1.57 y 2.08 de Tlahualilo, Ceballos y Paila, respectivamente, bajo el sistema de riego rodado o de gravedad, cabe mencionar que en el caso de Tlahualilo, el tipo de riego es por agua de presa, lo que favoreció para obtener una mayor rentabilidad que en Matamoros, donde se cuenta con la dominancia del riego por agua de bombeo (P.I.F.S.V., 1994), sin embargo, se efectúa la comparación por predominar en éstas zonas los productores ejidales (P.I.F.S.V., 1994); por lo que sobresale la zona de Paila, como la que produce con mayor eficiencia la hortaliza, bajo riego rodado.

Por otro lado, se tiene que en cuanto al sistema de riego por goteo con acolchado; de las dos zonas que presentaron éste sistema, sobresale Paila con una relación B/C de

2.68, superior al valor obtenido por Ceballos, que fué de 1.56; ésto se debe probablemente al deficiente manejo del sistema, ya que según los productores de Ceballos, recientemente iniciaron con la utilización de éste; además de no contar con la asesoría oportuna para el diseño y la instalación adecuada del sistema así como las indicaciones necesarias para el manejo eficiente del sistema; pués en esta zona, se obtubieron mejores resultados promedio en la rentabilidad, bajo el sistema de riego rodado que con goteo; por lo que en base a todo esto, la zona de Paila mostró los mayores índices de rentabilidad en la producción del melón, tanto bajo riego rodado como por goteo con acolchado.

## VI. CONCLUSIONES

### 6.1. Conclusiones generales.

#### Aspecto Ecológico.

Se encontró que en las cuatro principales zonas productoras de melón estudiadas, se tienen las condiciones favorables para la producción de ésta hortaliza, sin embargo en dos zonas como son Tlahualilo y Ceballos, se tienen condiciones climáticas extremas, es decir, se presentan las temperaturas más altas y las más bajas; en tanto que en Matamoros Y Paila se presentan las temperaturas más favorables para el desarrollo del cultivo, las cuales oscilan entre los 12.35 y los 29.5 °C.

Para el caso de los suelos , las zonas que presentan las mejores texturas son Matamoros y Ceballos, con texturas que van de Franco-arcillosa a Migajón-arcilloso; mientras que en Tlahualilo y Paila, predomina la textura arcillosa, por lo que se tienen mayores problemas por el mal drenaje del suelo.

En general los suelos son pobres en materia orgánica, por lo que su fertilidad se ve afectada.

En lo que a la calidad del agua de riego utilizada, se tiene que en Ceballos y Paila, predomina el uso de riego por bombeo, así como en Matamoros , encontrándose que sólo en Tlahualilo se riega con agua de la presa; por lo que a la calidad del agua se refiere, especialmente de bombeo, se tiene que el agua de Ceballos y la de Paila es la de menor

especialmente de bombeo, se tiene que el agua de Ceballos y la de Paila es la de menor calidad por su alto contenido de sales, ya que presentan una C.E. de 4.82 a 6.0 mmhos/cm; por lo que éste tipo de agua se puede utilizar en la agricultura bajo ciertas prácticas de manejo de la salinidad presente, por ejemplo mediante un filtrado previo al riego, de lo contrario se pueden tener serios problemas en el desarrollo del cultivo con las consecuencias como desarrollo raquítico, etc.

Se detectó que en las regiones de Paila y Ceballos, algunos productores realizan la labor del filtrado del agua antes de utilizarla.

En forma general, las mejores condiciones ecológicas para la producción del melón se tienen en Matamoros, tanto en clima, suelo y agua.

### **Aspecto Tecnológico.**

En lo que respecta a la tecnología de producción utilizada, ésta depende principalmente de la disponibilidad de recursos económicos suficientes y oportunos, por lo que se tiene que la preparación del terreno, todos los productores señalan realizarla, aunque ésta no es ni oportuna ni la mejor, ya que en el caso de Matamoros y Tlahualilo, predominan los productores ejidales, carentes de recursos económicos oportunos y suficientes, por lo que su preparación es deficiente; en tanto que en Ceballos y Paila, realizan una mejor labor de preparación consistente en subsuelo, barbecho, rastra cruzada, nivelación y trazo de riego; viéndose ésto reflejado en los rendimientos obtenidos.

En cuanto al establecimiento del cultivo, que abarca varios aspectos, se tiene que las fechas de siembra se encuentran distribuidas de enero a julio, teniéndose las más tempranas en Matamoros y en Ceballos las más tardías, considerándose a Tlahualilo como zona intermedia; cabe mencionar que la zona de Paila presenta una mayor gamma de fechas de siembra que van de marzo a julio.

En cuanto al genotipo utilizado, se tiene que la zona de Ceballos destaca en el uso de Híbridos junto con Paila, con el 100 porciento de los productores, en tanto que en Matamoros , es la zona donde menor uso de híbridos existe, debido principalmente al alto costo que éstos presentan, y por la poca disponibilidad de recursos económicos.

Dentro de los híbridos mas utilizados se tienen a crussier, Hy-Mark, Caravelle y Laguna.

En cuanto al ancho de cama, densidad de siembra, forma de siembra; se tiene que en Matamoros y Tlahualilo, por no contar con una adecuada asesoría técnica, estos factores fueron tomados de una manera ineficiente, en tanto que en las zonas productoras restantes fueron manejados de mejor manera.

En lo que al manejo del cultivo se refiere, este va a estar directamente relacionado con la disponibilidad de recursos oportunamente, siendo esto mejor en Ceballos y Paila, que en Matamoros y Tlahualilo.

En cuanto a las labores culturales se refiere, son semejantes en todas las zonas, sin embargo en Ceballos y Paila los productores indican realizar el borneo del fruto, a

diferencia del resto de las zonas que no lo realizan, cabe mencionar que los productores que más lo realizan son los que manejan el sistema de riego por goteo con acolchado.

En cuanto al uso de abejas para la polinización, destaca la zona de Paila con el 100 porciento de los productores encuestados, seguido por Ceballos, con el 44 porciento y el resto casi no lo utilizan.

Dentro del manejo del cultivo, se tiene que el control de plagas, enfermedades y malezas, esta muy estrechamente relacionado con la disponibilidad de recursos económicos suficientes y oportunos, por lo que se explica que el mejor control fitosanitario se presentó en Ceballos y Paila dentro de los productos utilizados para el control se tienen: Metamidofos, furadán, dimetoato, endosulfán, benlate, entre otros.

Es conveniente mencionar que no se han utilizado los métodos de control referentes al Legal y Biológico.

En forma general, donde se practica el control mas efectivo de plagas, enfermedades y malezas, es en Ceballos y Paila, viéndose ello reflejado en los rendimientos y utilidades obtenidos.

#### **Aspecto Socioeconómico.**

En cuanto al aspecto socioeconómico que abarca los aspectos sociales y económicos de la producción del melón; teniéndose que que donde se observaron los mayores problemas es en Matamoros y Tlahualilo, por presentar una dominancia los

productores del sector ejidal, mientras que en Ceballos y Paila predominan los productores del sector de la pequeña propiedad.

En lo que se refiere a la superficie establecida , esta se vió determinada por la disponibilidad de recursos económicos, por lo que en Matamoros y Tlahualilo predominaron las superficies pequeñas de cultivo del melón, en tanto que en el resto sobresalieron las superficies mayores; ya que los ejidatarios, por carecer de garantías que los bancos exigen, se ven imposibilitados para obtener crédito alguno, viéndose obligados a trabajar con los escasos recursos que pueden obtener con diversas personas ,sin embargo no son suficientes ni oportunos, por lo que deciden establecer superficies pequeñas que van de 1 hasta cinco hectáreas.

En lo que a rendimientos se refiere, éstos son mayores donde se cuenta con la mejor tecnología por tener acceso a algún tipo de crédito, tal es el caso de Ceballos y Paila, donde bajo el sistema de riego por gravedad obtienen rendimientos de alrededor de 18 toneladas promedio por hectárea y en goteo estos son de hasta 25 toneladas en adelante.

En cuanto al destino de la producción, ésta depende de la información de mercados de que disponga cada productor, teniéndose de esta manera que la fruta tiene los destinos de México,D.F, Monterrey, Guadalajara, Aguascalientes, Puebla, entre otros mercados.

La comercialización depende de la infraestructura disponible, teniéndose que en Ceballos existen productores con empaques propios , donde le proporcionan a la fruta un

manejo de postcosecha otorgándole de ésta manera un valor agregado a la fruta en beneficio del productor mismo, sin embargo cuando se acerca el momento de la cosecha se establecen empaques de personas provenientes de otros estados para comprar la

fruta a algunos productores, especialmente aquellos que así lo convengan, con la desventaja de que la utilidad fuerte se la adjudican estas gentes, de la misma manera se realiza en el resto de las zonas , con la diferencia que en Matamoros y Tlahualilo, se presenta sólo el establecimiento de empaques por compradores de otras entidades.

Los precios de venta se ven influenciados por el comportamiento del mercado y éste a su vez por la oferta y la demanda de la hortaliza, teniéndose los precios más elevados en las regiones de Ceballos y Paila y los más bajos en el resto de las regiones, debido a que por predominar los productores del sector ejidal, no se cuenta con una adecuada orientación para poder realizar una comercialización adecuada de su cosecha, aunado ésto a qua por no haber dado el manejo adecuado al cultivo la calidad de la fruta es menor a la de aquellos que sí lo efectuaron, aunado a todo lo anterior a que casi todos los años cuando se cosecha el melón en Matamoros y en Tlahualilo, se satura el mercado de la fruta en cuestión, tanto a nivel nacional como a nivel regional, todo ello por la falta de una adecuada planeación de las siembras del melón en las diferentes zonas.

Por lo que a la rentabilidad del cultivo se trata, por consecuencia de todo lo antes expuesto, los mayores índices de rentabilidad se presentaron en Ceballos y Paila con 1.57 y 2.08 , respectivamente, bajo riego rodado, mientras que bajo riego por goteo con acolchado se tuvieron los índices de 1.56 y 2.68, en el mismo orden de importancia.

La región de Paila destaca como la de mejor tecnología y por consecuencia con los mejores índices de rentabilidad de todas las zonas analizadas.

## 6.2. Conclusiones por zona de producción

### 6.2.1. Matamoros Coahuila.

\*En la mayoría de los productores se maneja el sistema de unicultivo, es decir, el huerto de hortalizas de un segundo tipo en el terreno de cultivo.

\*Sin embargo, se detectó dos productores que explotan el sistema de multicultivo, por alternancia o intercalación irregular, ya que en el mismo surco o hilera de plantas de melón, se tenían plantas de tomate intercaladas con las de la cucurbitácea, llevada a cabo, según el productor, para un mejor uso de los recursos suelo, agua y agroquímicos.

\*También se encontró a un productor que practicaba el sistema de multicultivo por alternancia o intercalación irregular, debido a que este en el mismo terreno manejaba un número determinado de camas de melón y un bordo de siembra de sandía, por lo que la intercalación es entre dos cultivos de la misma especie.

\*En base al eje tiempo, en la mayoría de los productores se detecta el sistema de producción rotación y/o descanso; ya que indican sembrar el melón en terreno diferente año con año donde hay terreno suficiente o bien, dejan descansar meses el terreno, para volver a sembrar esta hortaliza.

\*En base al eje Tecnológico en este municipio se tiene un sistema que va desde donde se utiliza la agricultura tradicional que consiste en la utilización de una tecnología

regular a aquella que utiliza una tecnología avanzada de producción, que abarca el uso de semillas híbridas, sistemas avanzados de manejo, el acolchado plástico y la utilización de manejo de postcosecha.

#### 6.2.2. Tlahualilo, Durango.

\*En este municipio se encontró como en Matamoros el sistema de unicultivo en el 88% de los productores, los cuales presentaron un sólo cultivo en el espacio del terreno de cultivo.

\*Por otro lado, se encontró a un productor que manejó el sistema de multicultivo regular, donde se tenía el tipo de alternancia o intercalación regular donde en la misma cama se tenía en los lomos de la cama la planta de melón y en una hilera al centro de la cama, el cultivo de frijol; donde se tiene una intercalación de hortaliza-leguminosa-Hortaliza; considerada como ideal, debido a que se aprovecha los recursos agua y suelo y además se tiene el frijol como cultivo de autoconsumo.

\*También se encontró el sistema de multicultivo con la variante de que este fue entre un cultivo anual (melón) y un huerto frutal (nogal); llamada según Hernández (1977).

Yuxtaposición regular, donde se indica haber obtenido muy buenos rendimientos, los mejores en la zona, bajo el sistema de siembra normal.

\*Dentro de la zona; predomina el sistema del monocultivo; es decir, que en el terreno, año tras año repiten el cultivo del melón, cosa que es indebida por los problemas fotosanitarios que ello ocasiona; teniéndose en 1993 pérdidas fuertes por nemátodos y

verticillium; patógenos que favorecen su desarrollo las condiciones de establecer el mismo cultivo año con año.

\*En cuanto al aspecto tecnológico; en el municipio destaca el sistema de producción de agricultura tradicional; explicado esto por la dominancia de los productores del sector ejidal y por la disponibilidad del agua como lo es la proveniente de la presa; por lo que no permite estas dos características la implementación de una agricultura avanzada en aspectos de tecnología avanzada de riego y de insumos de excelente calidad.

\*Sin embargo, se tiene la pequeña propiedad Tierra Blanca, en la cual se produce melón con agua de bombeo y con tecnología avanzada; implementándose en los dos últimos años el sistema de producción de riego, goteo y acolchado plástico con fertirrigación.

\*En el aspecto socioeconómico se tiene que: Sobresale el sistema de producción con productores del sector ejidal, con superficies menores a las 5 ha de cultivo de melón y con autofinanciamiento para la producción de la hortaliza y solo una cuarta parte de los productores cuentan con crédito bancario.

#### 6.2.3. Ceballos, Durango.

\*Se encontró que todos los productores practican el sistema del unicultivo, es decir, que no establecen algún otro cultivo ya sea en asociación o intercalación con el cultivo del melón.

\*En cuanto a la rotación y descanso de la tierra donde se establece el cultivo; se encontró que el 54% de los productores practica el sistema de producción de descanso; es decir, que establecen el cultivo máximo 2 ciclos continuos (P-V); luego se deja descansar 2 ó 3 años la tierra para volver a establecer el cultivo del melón, permitiendo ello un recuperación de la fertilidad del suelo y evitar una infestación de patógenos del suelo. En tanto que el 37% practica la rotación simple de cultivos, es decir, entre dos cultivos; especialmente, melón-cultivo de invierno-melón.

\*En base a todo lo anterior, se detecta que en ésta zona se practica un sistema de agricultura avanzada como sobresaliente y la agricultura tradicional, con tendencias claras y transformarse en avanzada por necesidades del mercado de la hortaliza.

\*En la zona se identifica, por lo tanto una producción del melón con características sobresalientes y que tienen relación entre sí como lo son: la pequeña propiedad, superficies mayores a las 5 ha, y con una dominancia de financiamiento de banco y un habilitador; por lo que se explica la ubicación de ésta zona como una área que tiende a la tecnificación avanzada en la producción del melón.

#### 6.2.4. Paila (Parras de la Fuente, Coahuila.)

\*Se tiene el sistema de unicultivo, es decir, que en el terreno se explota solo el cultivo del melón.

\*En cuanto al tiempo que dura el cultivo, se tiene que predomina el sistema de rotación simple, es decir, que al cultivo le sigue otro más en forma sistematizada.

\*En general, en la zona se practica el sistema de producción de agricultura avanzada, es decir, que la producción de melón se realiza con la mejor tecnología existente en materia de insumos de la producción como lo son: semillas mejoradas, fertilizantes de alta tecnología; tecnologías de riego por goteo y acolchado así como la fertirrigación aunado a ello, manejos eficientes de problemas fitosanitarios.

\*En cuanto al aspecto socioeconómico se tiene el sistema de tenencia de la tierra privado, así como las superficies mayores a las 5 ha, también el financiamiento proveniente de los ancos en su mayoría.

Todo lo antes mencionado, ubican a esta zona de producción de melón como la más destacada en cuanto a la tecnología de producción utilizada.

### **6.3 Sistemas de producción de melón identificados por zona**

#### **6.3.1. Matamoros coah.**

##### **Aspecto ecologico.**

SISTEMA 1: Abarca a los productores que establecen su cultivo de melón con clima seco-semicálido, con suelos franco-arcillosos, alcalinos y con salinidad considerada como normal y de mediana fertilidad, así como con agua de alta salinidad.

##### **Aspecto tecnológico**

SISTEMA 1: Considerado como un sistema rudimentario, ya que no se practica el riego al cultivo, fertilización y por consiguiente, no se practica un adecuado control de plagas y enfermedades al cultivo.

SISTEMA 2: Este sistema involucra a los productores con un sistema tradicional, consistente en la realización de una preparación del terreno, riego, variedades, fertilización, control regular de organismos dañinos y por lo tanto un manejo regular del cultivo.

SISTEMA 3: Consistente en el sistema de tecnología tradicional avanzado, que consiste en la realización de una adecuada preparación del terreno, riego uso de semilla híbrida, fertilización y un buen manejo de organismos dañinos.

#### Aspecto socioeconómico.

SISTEMA 1: Que involucra a todos aquellos productores del sector ejidal con pequeñas superficies de melón que van de 1-5 ha., que cuentan con autofinanciamiento y realizan la comercialización de la fruta a granel, por rejas, etc.

SISTEMA 2: Abarca a los productores considerados como medianos con superficies de 5-10 ha y que cuentan con autofinanciamiento y de banco; realizando la comercialización de la fruta principalmente por rejas o a granel, donde los productores generalmente pertenecen a la pequeña propiedad.

SISTEMA 3: Incluyendo a los productores de la pequeña propiedad con superficies que van de las 10 a las 50 ha de cultivo de melón con créditos bancarios que generalmente realizan la comercialización en forma empacada.

### **6.3.2. Tlahualilo, Dgo.**

#### **Aspecto ecológico.**

SISTEMA 1: Consistente en un clima seco-semicálido, con suelos arcillosos, alcalino salino con agua de bombeo media en salinidad, sin embargo, predomina la producción con agua de gravedad.

#### **Aspecto tecnológico.**

SISTEMA 1: Correspondiente al sistema tradicional, consistente en la producción de melón con una preparación del terreno, aplicación de riego por gravedad, semilla de variedades, fertilización media y un manejo regular de organismos dañinos.

SISTEMA 2: Consistente en un sistema tradicional avanzado, el cual consiste en una adecuada preparación del terreno, con riego por bombeo, uso de semilla híbrida una adecuada fertilización y un regular control de organismos dañinos.

SISTEMA 3: Consistente en un sistema tradicional con la variante de la práctica de una rotación de cultivos, regularmente rotación simple.

SISTEMA 4: Es un sistema tradicional sin la práctica de rotación de cultivos

## **Aspecto socioeconómico**

SISTEMA 1 Sistema de producción de productores en pequeño, con superficies menores a las 5 ha., con autofinanciamiento y con la práctica de la comercialización a granel de las cosechas.

SISTEMA 2: Es un sistema de producción que engloba a medianos productores con superficies que van de las 5 a las 10 ha de cultivo del melón, con autofinanciamiento y una comercialización a granel y en empaques de la cosecha.

SISTEMA 3: Sistema de producción de productores medianos con sup. que van de los 5 a las 10 ha, con financiamiento de banco y la comercialización a granel y empacada de la cosecha.

### **6.3.3. Ceballos.**

#### **6.2.3.1. Aspecto ecológico.**

SISTEMA 1: con clima seco semicálido, con suelo migajón-arcilloso, alcalino y ligeramente salino; así como con agua dura con su muy alta salinidad presente.

SISTEMA 2: - Este sistema es semejante al anterior, con la variante de que el agua no es altamente salina, que es la de la presa.

## **Aspecto tecnológico.**

SISTEMA 1: - Es un sistema tradicional, con la realización de una preparación del terreno, riego ya sea de bombeo o gravedad, el uso de variedades, regular fertilización y un mediano manejo de los organismos dañinos.

SISTEMA 2: Sistema tradicional avanzado; con un manejo semejante al anterior, pero con el uso de semilla híbrida, fertilización adecuada.

SISTEMA 3: Sistema tecnificado, donde se realiza un buen manejo de preparación del terreno, además de un uso de semilla híbrida, fertilizantes completos y un buen control de organismos dañinos.

SISTEMA 4: Sistema tecnificado avanzado, con características semejantes al anterior, pero con riego por goteo, acolchado plástico y fertirrigación.

#### **Aspecto Socioeconómico.**

En este aspecto, se tienen los siguientes sistemas.

SISTEMA 1: Sistema de productores pequeños, con superficie que van de 1-5 ha, con la práctica del autofinanciamiento y con la comercialización a granel de la producción.

SISTEMA 2: Sistema de productores medianos con superficie que van de 5-10 ha, habilitados por un particular, con la comercialización del melón en forma a granel y por rejas; generalmente del sector ejidal y la pequeña propiedad.

SISTEMA 3: Sistema de productores mayores; con superficies de 10-50 ha, con crédito bancario y una comercialización de la fruta en forma empacada, generalmente de la pequeña propiedad.

#### 6.3.4. Paila.

##### Aspecto Ecològico.

SISTEMA 1: Se tiene el sistema de clima seco-semicálido, con suelos arcillosos, alcalinos y salino y con agua de alta salinidad.

##### Aspecto Tecnològico.

SISTEMA 1: Se tiene el sistema tecnificado, con una adecuada preparación del terreno, riego con agua de bombeo, uso de semilla híbrida, una buena fertilización y un adecuado control de organismos dañinos.

SISTEMA 2: El sistema altamente tecnificado, con excelente preparación del terreno, riego por goteo con acolchado plástico, fertirrigación y un buen control de organismos dañinos.

SISTEMA 3: Sistema tradicional avanzado practicado por los productores de poca superficie, con una preparación del terreno adecuado, riego rodado, uso de semilla híbrida y un regular control de organismos dañinos.

**Aspecto socioeconómico.**

SISTEMA 1: Incluye a aquellos productores con superficies de 5-10 ha, con autofinanciamiento, de la pequeña propiedad, que comercializan su cosecha a granel directamente en la huerta, los productores son de la pequeña propiedad.

SISTEMA 2: Incluyendo a los productores mayores, con superficies que oscilan de los 0-50 ha, con crédito bancario, comercializan su cosecha empacada en su mismo empaque, estos son generalmente de la pequeña propiedad.

SISTEMA 3: Es aquel que involucra a productores mayores, con superficie de 10-50 ha, de la pequeña propiedad y que comercializan su cosecha a granel y/o empacada, dependiendo del precio que se ofrece por el comprador.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

En el presente trabajo se encontraron los siguientes sistemas de producción:

**Un sistema rudimentario de producción de melón** el cual es establecido con humedad residual proveniente del río aguanaval, donde no se efectuan prácticas culturales ni control de plagas. Este sistema se presenta solamente en la localidad de Matamoros, Coah., en un 4% de los productores visitados; no recomendándose realizar investigación en este sistema.

**Sistema tradicional de producción de melón A:** es irrigado con humedad proveniente del río nazas y se establece en camas de 4 a 5 mts. De ancho, donde más del 90% de los

productores usan semilla híbrida o F1 , teniéndose un deficiente control de plagas. Este sistema se presenta en Tlahualilo (93%) recomendándose realizar investigaciones en control de plagas y estudios topológicos en este cultivo.

**Sistema tradicional de producción de melón B:** es irrigado mediante húmedad proveniente de pozos profundos y es establecido en camas de 4 a 5 mts. De ancho, donde el 50% de los productores utilizan semilla de variedades o F2. Presentando un deficiente control de; este sistema se encuentra en Matamoros, Coahuila (100%) y Ceballos Durango (85%), debiéndose realizar investigaciones en riegos y control de plagas.

**Sistema mejorado de producción de melón:** utiliza como fuente de húmedad para el riego el agua proveniente del río nazas y la presa de agua puerca o pozos profundos y este sistema se establece en camas de 3 mts. De ancho con doble hilera de plantas o bien camas de 1.8 mts con una sola hilera de plantas, además presenta un buen control de plagas, sin embargo tiene una deficiente comercialización este sistema se localiza en Matamoros, Coahuila (61%), Tlahualilo, Dgo. (94%) y Ceballos, Dgo. (67%). Teniéndose como posible solución a esta temática una buena organización dentro de los productores de esta hortaliza.

**Sistema avanzado de producción de melón:** utiliza el riego por goteo acolchado plástico y el uso de la fertirrigación estableciéndose en camas de 1.8 a 2.0 mts de ancho con doble hilera de plantas y un buen control de plagas. Este sistema presenta dos principales problemas los cuales son: un deficiente calendario de riego así como la falta de un adecuado programa de fertilización al cultivo. Este sistema se localiza

principalmente en Ceballos, Dgo., con el (11%) y Parras de la Fuente Coahuila (83%), por lo que se considera esta última como la zona más tecnificada en la producción de melón dentro de las cuatro estudiadas.

## **VII. RESUMEN**

El melón es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en México, sembrándose alrededor de 30,000 has. Anuales con un rendimiento promedio de 13.5 ton/ha mientras que en la laguna y la Región de Parras de la Fuente, Coah., se siembran alrededor de 4,500 has. Bajo diferentes sistemas de producción cada uno con problemática diferente, por tal razón el objetivo del presente trabajo fue identificar y clasificar los diferentes sistemas de producción de melón el estudio se llevó a cabo en las cuatro principales localidades productoras de melón: Matamoros y Parras de la Fuente en el Estado de Coahuila, Tlahualilo y Ceballos en el Estado de Durango. La metodología utilizada se dividió en dos partes: una investigación documental y 57 encuestas aplicadas directamente a los productores de melón, encontrándose los resultados siguientes:

**Un sistema rudimentario de producción de melón** el cual es establecido con humedad residual proveniente del río aguanaval, donde no se efectuan prácticas culturales ni control de plagas. Este sistema se presenta solamente en la localidad de Matamoros, Coah., en un 4% de los productores visitados; no recomendándose realizar investigación en este sistema.

**Sistema tradicional de producción de melón A:** es irrigado con humedad proveniente del río nazas y se establece en camas de 4 a 5 mts. De ancho, donde más del 90% de los productores usan semilla híbrida o F1 , teniéndose un deficiente control de plagas. Este sistema se presenta en Tlahualido (93%) recomendándose realizar investigaciones en control de plagas y estudios topológicos en este cultivo.

**Sistema tradicional de producción de melón B:** es irrigado mediante humedad proveniente de pozos profundos y es establecido en camas de 4 a 5 mts. De ancho, donde el 50% de los productores utilizan semilla de variedades o F2. Presentando un deficiente control de; este sistema se encuentra en Matamoros, Coahuila (100%) y Ceballos Durango (85%), debiéndose realizar investigaciones en riegos y control de plagas.

**Sistema mejorado de producción de melón:** utiliza como fuente de humedad para el riego el agua proveniente del río nazas y la presa de agua puerca o pozos profundos y este sistema se establece en camas de 3 mts. De ancho con doble hilera de plantas o bien camas de 1.8 mts con una sola hilera de plantas, además presenta un buen control de plagas, sin embargo tiene una deficiente comercialización este sistema se localiza en Matamoros, Coahuila (61%), Tlahualilo, Dgo. (94%) y Ceballos, Dgo. (67%). Teniéndose como posible solución a esta temática una buena organización dentro de los productores de esta hortaliza.

**Sistema avanzado de producción de melón:** utiliza el riego por goteo acolchado plástico y el uso de la fertirrigación estableciéndose en camas de 1.8 a 2.0 mts de ancho con doble hilera de plantas y un buen control de plagas. Este sistema presenta dos principales problemas los cuales son: un deficiente calendario de riego así como la falta de un adecuado programa de fertilización al cultivo. Este sistema se localiza principalmente en Ceballos, Dgo., con el (11%) y Parras de la Fuente Coahuila (83%), por lo que se considera esta última como la zona más tecnificada en la producción de melón dentro de las cuatro estudiadas.

## VIII. LITERATURA CITADA

Abdul-Baky A.y J.Teasdale.1995. Mantillos Orgánicos v.s. Plásticos. Hortalizas,Flores y Frutas.No.6 México, D.F. P.2

Aguirre. 1981. Guía Climática de La Comarca Lagunera. Cd. Lerdo, Dgo. pp.160.

Altieri, M.A. 1987. Agroecología y Desarrollo. El Rol Ecológico de la Biodiversidad en Agroecosistemas. Agroecología y Desarrollo No. 4 Santiago, Chile. p.2. Chile.

Altieri, M. y S. B. Hecht. 1991. Agroecology and Small Farm Development. C.R.C. Press. Boca Ratón, Florida.

Alvarez R., V. de P. 1992. Riegos en melón en La Comarca Lagunera 3<sup>er</sup> Día del Melonero. Publicación Especial No. 43 Matamoros, Coah., México. p.6.

Alvarez R., V. de P. 1994. Riego Superficial en el cultivo del melón 4º Día del Melonero, 1<sup>er</sup> Día del Horticultor. Publicación Especial No. 47 Matamoros., Coah., México p.6.

Avila M. y F. Ahumada. 1991. Plásticos, Herbicidas y fechas de siembra para producción de melón (Cucumis melo L.) de exportación en el Valle de Guaymas. Memorias. I Congreso Regional de la DGETA. Zona norte. Empalme, Sonora, México. p. 25.

Avila M., M.E. 1994. Efectos de Plásticos en la epidemiología de enfermedades fungosas y la producción del cultivo del melón (Cucumis melo L.) en Paila, Coah. Tesis Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (U.A.A.A.N.)Buenavista, Saltillo.

Bonanno A. R. and W. L. Lamont. 1987. Effects of polietylene, mulches, irrigation method and row covers on soil and air temperature and yield of muskmelon. Journal of the American Society for Horticultural Science. United States of America112 (5):735-738.

Cano R., P. 1991. El cultivo del melón en La Comarca Lagunera. 1a. Edición. Matamoros, Coah. p. 1-18.

Cano R., P. 1992. Nuevo sistema de producción de melón para La Comarca Lagunera. Hortalizas, frutas y flores No.6.México, D.F. p. 6.

Conway, G. R. 1985. Agroecosystems Analysis. Agricultural Administration No.20 United States of America p.31-35.

Chavira R., J. G. y A. Jiménez. 1975. Suelos salinos y sódicos, sus problemas y remedios. Boletín agrícola lagunero. Matamoros, Coah pp.21-23.

CELALA. 1994. Resumen del clima. Años 1975-1994. Matamoros, Coah.

- DETENAL. 1981. Carta Edafológica de la Paila. Clave La Paila G-13-D-29. Escala 1:50,000. De colores. 1 Edición. INEGI. México, D.F. 1 hoja.
- DETENAL. 1981. Carta Hidrológica de aguas subterráneas del área de Torreón. Clave Torreón G-13-9. Escala 1:50,000. De colores. 1 Edición .INEGI. México, D.F. 1 hoja.
- Echánove H. F. 1993. La Comarca Lagunera, nuevo emporio hortícola. Hortalizas, frutas y flores. Año 6. México, D.F. No.4 pp.18-30.
- Edmond A. B. 1981. Principios de horticultura. 6<sup>a</sup> impresión. Ed. Continental. México, D.F. pp. 496-497.
- Edmond A. B. 1984. Pincipios de horticultura. 1 edición Ed. C.E.C.S.A. México, D.F.
- Espinoza A., J. J. 1983. Producción y Comercialización del melón en La Comarca Lagunera. Tesis profesional U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coah. p.55.
- Espinoza A., J.J. 1984. Producción y comercialización del melón en La Comarca Lagunera. Avances de investigación agrícola en zonas de riego y temporal. Matamoros, Coah pp.172-175.
- Espinoza A., J.J. 1987. Análisis de la producción y exportación del melón mexicano. Tesis Maestría. Colegio de Postgraduados, Centro de Economía. Montecillos, México. pp.36-41.

Espinoza A., J.J. 1990. Situación del cultivo del melón en La Comarca Lagunera; aspectos técnicos y socioeconómicos. 1<sup>er</sup> Día del Melonero. Publicación especial No.33. Matamoros, Coah. p.13.

Espinoza A., J.J. 1992. Diagnóstico técnico-económico en la Comarca Lagunera. Informe de Investigación Agrícola. Matamoros, Coah. p.1-23.

Favela Ch., E., J.D. Ruiz de la R. y P. Cano R. 1997. Diagnóstico y marco de referencia por programas de investigación del Departamento de Horticultura. UAAAAN-UL. Torreón, Coah.

Fersini, A. 1982. Horticultura práctica. 1 Edición. Ed. Diana. México, D.F. pp.394-400.

Fowler, C. y P. Mooney. 1990. Shattering Food, politics and the loss of genetic diversity. University of Arizona Press. Tucson, Arizona.

García A., I. M.1987. Diagnóstico del sistema de producción en el ejido "La Estrella", municipio de Mapimí, Dgo. Informe de investigación. CENID-RASPA. Gómez Palacio, Dgo. Vol. 1 (Cap.4) pp.333-342. .

Genkov. 1974. Fundamentos de la horticultura cubana. 1 Edición. Ed. Instituto del Libro. La Habana, Cuba.

Guerrero, P.V. 1980. Marco de referencia del cultivo del manzano. 6º Día del Fruticultor. Chihuahua, Chihuahua.

Hemphill., D.D.Jr. and S.F. Mansour. 1986. Response of muskmelon to three floating row covers. Journal of the American Society for Horticulture Science. 11(4) : 513-517.

Hernández X., E. 1977. Agroecosistemas de México, contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. 1 edición. Ed. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. pp.21-29.

Hernández X., E. y F. Márquez S. 1977. Agroecosistemas de México. Clasificación Tecnológica de los Sistemas de Producción Agrícola según los ejes de clasificación Espacio y Tiempo. 1 edición. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. pp.255-275.

Hwan , S.C.H.Y. Cheng and C.C. Tu. 1987. The effects of disease on insects pests on muskmelon by PE Sheet Tunnel Cultivation. Research Bulletin Taiwan District A.I.S. Taiwan. 21 : 25-32.

Ibarra J., L. y A. Rodríguez P. 1981. Acolchado de suelos con películas plásticas. 1 edición. Ed. LIMUSA, S.A. de C.V. México, D.F. pp.97-99, 132.

Ilic, P. 1990. Plastic tunnels for early vegetable production Are they for you?. Coorporative Extention. University of California. United States of America.

INEGI. 1986. Anuario Estadístico del Estado de Durango. INEGI-Gobierno del Estado de Durango. México, D.F.

INEGI. 1988. Atlas Ejidal Del Estado de Coahuila. pp.140. México, D.F.

INEGI. 1993. Durango, Resultados Definitivos del VII Censo Ejidal. pp.120. México, D.F.

INEGI. 1994. Coahuila. Resultados Definitivos VII Censo Ejidal. México, D.F.

INEGI. 1994-A. Anuario estadístico del Estado de Coahuila. INEGI-Gobierno del Estado de Coahuila. México, D.F.

INEGI. 1994-B. Anuario Estadístico del Estado de Durango. INEGI-Gobierno del Estado de Durango. México, D.F.

Johnson, A. W. 1979. Effect of film mulch, trickle irrigation and DD Menes of nematodes, fungin and vegetables yields in a multicrop production system. *Phytopathology*. 69:1172-1175.

Lamont W., J. Jr. 1993. Plastic mulches for the production Of vegetable crops. *Hort. technology*. 3(1):35-39.

Loy, J. B. and O.S. Wells. 1982. A comparision of slitten polyetilene and spunbonded polyester for plant row covers. *Hort. Science*. 17(3):405-407.

Malstrom, H. L. and Sparks D. 1973. Analysis of yield Components in mature trees of "Schley" Peca, Carya illinoensis koch. Journal of American Society horticultural Science. 98 (5):496-500.

Marco M., H. 1969. El melón, economía, producción y comercialización. 1 Edición. Ed. Acribia. Zaragoza, España. P.68.

Martínez S., J. 1985. Frecuencia del riego en el cultivo del melón (Cucumis melo L.) por transplante con y sin acolchado. Tesis Ingeniería. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coah.

Medina M., M. del C. y P. Cano R. 1992. Diagnóstico Nutrimental del melón en La Comarca Lagunera: análisis de suelo y agua. Informe de Investigación Agrícola. Matamoros, Coah. pp.1-30.

Messiaen L., M. 1979. Las hortalizas, técnicas agrícolas y producciones tropicales. 1 Edición. Ed. Blume. México, D.F. pp.220-222.

Mc Gregor S., E. 1974. Insect polinization of cultivated crop plants. U.S.D.A. Agric. Handbook. No.496 pp.256-259.

Motsenbocker C., E. and A. R. Bonanno. 1989. Row cover effect on air and soil temperature and yield of muskmelon. Hort. Science. 24(4):601-603.

- Mouzin T., E. and D. K. Reed. 1980. Bees increase melon size. Agric. Research. March. P.14. United States of America.
- Munro O., D., E. Vargas G. y J.J. Alcántar R. 1990. Sistemas de ventilación reducida en melón en túneles de plástico, enfermedades virales del melón (Cucumis melo L.) y su control en México. Informe de Investigación Agrícola. C.A.E.V.A. Apatzingán, Michoacán pp.52-63.
- Natwick E., T. and A. Durazo. 1985. Polyester cover protect vegetables from whiteflies and viruses diseases. California agriculture. 39(4):21-22. United States of America.
- Oebker N., F. and H. J. Hopen. 1974. Microclimate modification and the vegetable crop system. Hort. Science 9(6):564-568. United States of America.
- Ojeda. 1941. Estudio Agrológico Detallado de La Comarca Lagunera de Coahuila y Durango. 1 Edición. S.R.H. Matamoros, Coah.
- P.I.F.S.V. 1984. Estadísticas de la producción agropecuaria y su valor. Ciclos agrícolas 1982-83 y 1983-83. SAG. pp.115-116. Torreón, Coah.
- P.I.F.S.V. 1994. Anuario Estadístico de la producción Agropecuaria y forestal. S.A.R.H. Cd. Lerdo, Dgo. pp.11-17, 29,143.

- Porrúa (1986). Historia, Biografía y Geografía de México. 5 Edición. Ed. Porrúa, S.A. México, D.F. pp.2937.
- Printz, P. 1994. La plasticultura en el mundo. II Congreso Internacional de nuevas tecnologías agrícolas. Memorias. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. pp.13-14.
- Quezada M. del R. 1995. Acolchados biodegradables, Cosechas de calidad. Hortalizas, frutas y flores. No.7. México, D.F. pp.14-15. México, D.F.
- Reisenauer H., M. 1976. Soil and plant tissue testing in California. Division of Agricultural Science. University of California, Bulletin 1879. pp.39,41,44,50.
- Reyes C., J. L. y Cano R., P. 1992. La polinización del melón y otras cucurbitáceas por la abeja melífera. 1 Edición. Ed. Inca Rural. México, D.F.
- Reyes C., J. L. et.al. 1982. La polinización por abejas (Apis mellifera L.) en el cultivo del melón (Cucumis melo L.) en La Comaraca Lagunera, México. Revista ALCA. Barcelona, España Vol.17. pp.17-28.
- Reyes R., J.L. 1993. Evaluación de diferentes sistemas de producción en melón (Cucumis melo L.) en la Comarca Lagunera. Tesis. Licenciatura. U.A.A.A.N.-U.L. p. 48.
- Richards L., A. 1977. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. 6 Edición. Ed. LIMUSA. U.S.D.A. México, D.F. pp.20,31,33,67,73,87 y 88.

Rivera S., L. 1988. Evaluación de la aplicación de estiércol sobre el desarrollo y rendimiento del cultivo del melón bajo túnel. Informe de Investigación. CENID-RASPA-SARH. Gómez Palacio, Dgo. Vol. 2 (Cap. 5). pp.241-260. Gómez Palacio, Dgo.

Rodríguez S., F. 1982. Riego por goteo. 1 Edición. Ed. AGT Editor S.A. México 18, D.F. pp.69-89.

Rodríguez P. y L. Ibarra. 1991. Semiforzado de cultivos mediante el uso de plásticos. 1 Edición. De. LIMUSA. México, D.F. P. 126.

Ruiz de la R., J. D. 1976. Evaluación de melón para producción de semilla y fruto bajo diferentes anchos de cama y distancia entre plantas en La Laguna. Informe de Investigación en Hortalizas. INIA-CELALA. Matamoros, Coah. p.11.

SARH. 1979. Estudio del Agua Subterránea en La Región de Ceballos. Cd.Lerdo, Dgo. p.8-50.

SARH. 1992. Proyecto de Reconversión para el Sector Agropecuario. Programa Nueva Laguna. Región de Ceballos, Mapimí, Dgo. p.23.

SARH. 1993. Paquetes Tecnológicos de los Cultivos para La Comarca Lagunera. SARH-INIFAP-CIAN-CELALA. pp.250. Cd. Lerdo, Dgo.

SARH. 1994. Sistema producto-melón, datos básicos. D.S.P. p.30. México, D.F.

S.E.P. 1991. La República Mexicana, equilibrio ecológico. 3 reimpresión. Ed. T.C.N.L.G. México, D.F. pp.95.

Shmueli M. and D. Goldberg. 1971. Sprinkle, furrow and trickle irrigation of muskmelon in an arid zone. Hort. Science. 6(6):557-559.

Silva V., S. y J. A. Garzon T. 1989. validación del uso de plásticos como protección de virosis en el cultivo de la sandía (Citrullus vulgaris) en el norte de Sinaloa. Memorias. XVI Congreso Nacional de Fitopatología. P.158. Culiacán, Sinaloa.

Tamaro D. 1974. Hortalizas de flores, frutos y semillas o partes de éstas. 7 Edición. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, España.

Tavera G. 1985. Criterios para interpretación y aprovechamiento de los reportes de laboratorio para las áreas de asistencia técnica. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, Delegación Laguna. Serie Temas didácticos No.3. México, D.F. pp.23.

Tovar H., S. 1977. Costos de producción en los cultivos del melón y la sandía en La Comarca Lagunera. Informe de Investigación en Hortalizas. CELALA-SARH-INIA- CIAN. Matamoros, Coah. pp.93-115.

U.N.P.H. 1987. Boletín anual, temporada 1986-87. México, D.F. pp.187.

Valadez L., A. 1989. Producción de hortalizas. 2 Edición. Ed. LIMUSA. Grupo Noriega Editores. México, D.F. pp.245-257.

Valdés J. S. 1973. Matamoros, Ciudad Lagunera. SEP . México, D.F. p.550.

Valdez P., M. T. 1980. Polinización de insectos. Ciclo de seminarios técnicos de La Comarca Lagunera. SARH-INIA-INIFAP. Matamoros, Coah.

Vargas A., L. A. y Tovar H., S. 1981. Identificación de los sistemas de producción en el cultivo del melón en La Comarca Lagunera. Informe de Investigación Agrícola. CELALA-INIFAP-SARH. Matamoros, Coah.

Villegas V., M. 1970. Efectos de la fecha de siembra en el rendimiento de la sandía en La Comarca Lagunera. Informe de Labores-CIAN-INIA-SAG. Matamoros, Coah.

Wells O., S. and J.B. Loy. 1985. Intensive vegetables production with row covers. Hort. Science. 20(5):822-826. United States of America.

Wells O., S. and J.B. Loy. 1993. Row covers and High tunnels enhance crop production in the Northeastern of the United States. Hort. technology. 3(1):92-95. United States of America.

Whitaker T., W. and G. Davis. 1962. Cucurbits. Ed. Interscience Publishers. New York.United States of America pp.3-20,30-34.

- Whitaker T., W. 1979. Cucurbits: In evolution of crop plants. Ed. Longman. Editor N.W. Simmons. Edimburg School of Agriculture Scotland. New York and Londres.
- Wolf D. W., 1989. Modeling Row cover effects on microclimate and yield: I. Growth response of tomato and cucumber. Journal of American Society for Horticulture Science. 114(4):562-568.
- Zapata M. 1989. El melón. 1 Edición. Ed. Mundiprensa. Barcelona, España. pp.17-50.