

73
28j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**ANALISIS Y ESTUDIO DE LA
NORMA DE CALIDAD
DE TOMATE ROJO EN MEXICO**

**TRABAJO MONOGRAFICO
DE ACTUALIZACION**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A :**

JOSE ANTONIO QUINTANILLA RODRIGUEZ

**TESIS
FALLA DE**

MEXICO, D. F.,

1988

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

ANALISIS Y ESTUDIO DE LA NORMA DE CALIDAD DEL TOMATE ROJO EN MEXICO

INTRODUCCION	1
--------------------	---

CAPITULO I

PANORAMA DE LA NORMALIZACION	3
------------------------------------	---

- 1 Normalización
- 1.1 Organismos Normativos Nacionales
- 1.2 Procedimientos de Normalización
- 1.3 Definiciones y Conceptos de Norma
- 1.4 Norma de Calidad
- 1.5 Importancia de la Normalización en Frutas y Hortalizas
- 1.6 Ventajas de la Normalización en Frutas y Hortalizas

- 2 Normalización Internacional
- 2.1 Organismos Normativos Internacionales
 - A) Organización Internacional de Normalización (ISO)
 - B) Comisión del CODEX ALIMENTARIUS
 - C) Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT)
 - D) Administración de Drogas y Alimentos de los E.U.A. (FDA)
 - E) Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT)

CAPITULO II

GENERALIDADES EN FRUTAS Y HORTALIZAS	23
--	----

- 1 Aspectos Importantes sobre Frutas y Hortalizas
- 1.1 Consideraciones y Definiciones
- 1.2 Procesos Inherentes como Organismos Vivos
- 1.3 Factores que Influyen en la Calidad
 - A) Precosecha
 - B) Cosecha
 - C) Postcosecha
- 1.4 Índice de Cosecha

- 2 Tomate Rojo (Jitomate)
- 2.1 Antecedentes
- 2.2 Descripción
- 2.3 Variedades en México
- 2.4 Composición Química y Toxicidad
- 2.5 Mejora Genética
- 2.6 Cambios en la Maduración

C A P I T U L O I I I

IMPORTANCIA DE LA PRODUCCION DE JITOMATE Y SU MERCADO CON LOS ESTADOS UNIDOS 58

- 1 Importancia del Jitomate
 - 1.1 Importancia en México
 - 1.2 Importancia en Estados Unidos
- 2 Mercado del Jitomate con los Estados Unidos
 - 2.1 Perfil de Mercado
 - 2.2 Plaguicidas
 - 2.3 Situación Actual de Comercialización Hortofrutícola entre México y Estados Unidos

C A P I T U L O I V

ESPECIFICACIONES DEL JITOMATE EN MEXICO Y LOS E.U.A. 74

- 1 Especificaciones del Jitomate
 - 1.1 Especificaciones en México
 - A) E. Sensoriales
 - B) E. Físicas
 - C) E. de Madurez
 - D) E. de Defectos
 - E) E. de Presentación
 - F) Tolerancias por Grado de Calidad
 - G) E. para Envase y Embalaje
 - 1.2 Especificaciones en los E.U.A.
 - A) E. Sensoriales
 - B) E. Físicas
 - C) E. de Madurez
 - D) E. de Defectos
 - E) Tolerancias
 - a) Por Grado de Calidad
 - b) De Plaguicidas
 - 1.3 Comparación entre las especificaciones de México y los E.U.A.

C A P I T U L O V

MUESTREO Y DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS EN JITOMATE	97
1 Muestreo en Frutas y Hortalizas	
1.1 Definición	
1.2 Técnicas y Procedimientos de Muestreo	
2 Determinaciones Fisicoquímicas en Jitomate	
2.1 Determinaciones Fisicoquímicas de Rutina	
A) Determinación del tamaño en base al diámetro ecuatorial	
B) Determinación del tamaño en base al peso unitario	
C) Determinación de la resistencia a la penetración	
D) Determinación de rendimiento	
E) Determinación de sólidos solubles totales	
F) Determinación de ácidos titulable	
a) Método de titulación	
b) Método potenciométrico	
G) Determinación de color	
H) Determinación de plaguicidas	
2.2 Otras Determinaciones Fisicoquímicas Recomendables	
A) Determinación de ácido ascórbico	
B) Determinación de pectina	
C) Determinación del coeficiente respiratorio	
D) Determinación de licopeno	
E) Determinación de almidón	
F) Determinación de azúcares	
CONCLUSIONES	122
GLOSARIO	126
BIBLIOGRAFIA	136

INTRODUCCION

Nuestro país afronta restricciones en el desarrollo económico y social, que deben ser superadas para lograr el propósito de elevar el nivel de vida de la población.

En la comercialización de productos hortofrutícolas, actualmente se busca la manera de mejorar tanto el comercio interior como el exterior, mediante el establecimiento y cumplimiento de normas de calidad se contribuye a la solución de este problema.

Cabe mencionar que en este trabajo el objetivo principal es el de promover el uso de la norma de calidad de tomate rojo, que sirve para obtener productos de mejor calidad. En su contenido se considera un panorama de la normalización, los organismos internacionales involucrados, los aspectos generales en frutas y hortalizas, así como la descripción detallada del producto de interés.

El tomate rojo es considerado como uno de los principales productos hortofrutícolas de exportación a los Estados Unidos, por esta razón se expone la importancia de la producción y su mercado con dicho país, así como la descripción de las especificaciones en México y los Estados Unidos, con el fin de hacer un estudio comparativo.

Finalmente se proponen técnicas de muestreo y determinaciones fisicoquímicas viables en México, para la aplicación de la Norma de Calidad.

CAPITULO I
PANORAMA DE LA NORMALIZACION

1 Normalización

El hombre ha tenido la necesidad de intercambiar todo tipo de mercancías, la normalización es uno de los medios válidos para dicho intercambio.

Es posible definir la normalización como el establecimiento, aplicación y adecuación de reglas destinadas a corregir y mantener un orden determinado en algún campo específico.

En materia de normalización la ley Federal sobre Metrología y Normalización, tiene por objeto:

- . Fomentar la elaboración y observancia de normas oficiales mexicanas, a fin de incrementar la calidad de los productos y servicios nacionales;
- . Instituir la Comisión Nacional de Normalización para que coadyuve en las actividades que sobre normalización correspondan realizar a las distintas dependencias de la Administración Pública Federal;
- . Estimular la concurrencia de los sectores público, privado, científico y de consumidores en la elaboración y observancia de las normas oficiales mexicanas;
- . Determinar las normas de carácter obligatorio y la forma en que se acreditará el cumplimiento de las mismas;
- . Establecer el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Prueba;

- . Contribuir al fortalecimiento y modernización de la infraestructura tecnológica, material y financiera del proceso de normalización, así como al desarrollo de los recursos humanos especializados para tal fin; y
- . En general divulgar las acciones de normalización y de las demás actividades relacionadas con la materia.

1.1 Organismos Normativos Nacionales

La Dirección General de Normas (IGN) dependiente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), es la encargada de formular, expedir, revisar, difundir y vigilar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas así como las de pesas y medidas necesarias para la actividad comercial.

Para las normas y anteproyectos de norma en frutas y hortalizas la DGN colabora en conjunto con los departamentos de Normalización e Inspección de Calidad de la Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT) y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH).

Se apoya en el Comité de Normas de calidad para productos Agropecuarios y Forestales que preside y coordina respectivamente la Dirección General de Política y Desarrollo Agropecuario y Forestal (D.G.P.D.A.F.).

Es muy importante la difusión y promoción del trabajo normativo a cualquier nivel nacional, regional e internacional para cumplir con el objetivo principal "promover el uso de las

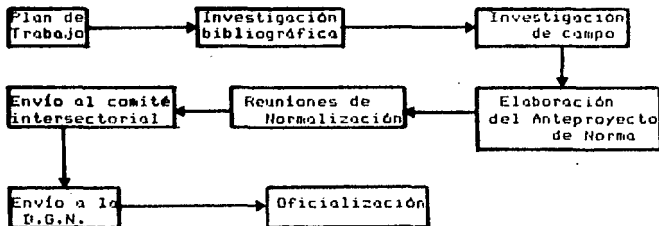
normas para la obtención de productos de una calidad cada vez mayor*.

En el programa para la estructuración, operación y desarrollo del sistema nacional para el abasto, se ha contemplado la difusión de estas normas que se ha iniciado desde hace tiempo, se han preparado folletos informativos y carteles para 15 productos hortofrutícolas, dentro de los cuales se encuentra el tomate (*lycopersicon esculentum*) y están por salir otros 18 folletos.

Los productos normalizados, están sujetos a los reglamentos que en materia sanitaria han establecido SARH y Secretaría de Salud (S.S.).

1.2 Procedimiento de Normalización

Para la formulación de normas, el procedimiento es diferente dependiendo de lo que se va a normalizar, a continuación se presenta el procedimiento que se considera más adecuado para los productos agrícolas.



El plan de trabajo se elabora estableciendo prioridades en la normalización de los productos, tomando en cuenta 3 aspectos principalmente: volumen de producción, valor de la producción y generación de divisas. Participa el Comité Intersectorial sobre normas de calidad para productos agrícolas, pecuarios y forestales.

La investigación bibliográfica es un estudio del producto a normalizar, considerando normas de calidad extranjeras, zonas de producción más importantes, producción nacional, producción regional, características de calidad y el nivel de calidad que tiene en otros países lo que permite tener un criterio de comparación.

La investigación de campo es el estudio en zonas de producción de las características de calidad del producto, para conocer la realidad nacional y establecer relaciones entre nuestra realidad y el criterio de comparación.

La elaboración del anteproyecto de norma es un escrito donde se enuncian las condiciones que debe satisfacer el producto, sus tolerancias y los métodos normalizados que permitan determinar si las condiciones se cumplen, se logra una vez adquiridos los suficientes elementos obtenidos mediante investigaciones bibliográfica y de campo.

A las reuniones de normalización concurren productores, consumidores e interesados en general, formando grupos de trabajo donde se exponen opiniones sobre el anteproyecto de normas, con

el fin de unificar criterios y puntos de juicio de los sectores citados.

El anteproyecto de norma aprobado por los grupos de trabajo, junto con la documentación obtenida en las reuniones de normalización se envía para su revisión al comité intersectorial sobre normas de calidad para productores agropecuarios y forestales.

Una vez revisado el anteproyecto de norma por el comité intersectorial, lo envía a la Dirección General de Normas con carácter de proyecto de norma, para su aprobación y firma del C. Director General.

La oficialización es la última etapa de normalización, una vez aprobado y firmado el proyecto de norma la D.G.N. lo envía al Diario oficial de la federación para su publicación.

Después de la oficialización, la norma entra en un período de aplicación para verificar si el producto tiene problemas para cumplir con las especificaciones de dicha norma. Pasado el período de aplicación, si se detectan problemas para cumplir con las especificaciones y/o son holgadas, cualquiera de los sectores interesados (productores, consumidores e interesados en general) pueden solicitar a la D.G.N. la revisión de la norma. Si D.G.N. cree conveniente la revisión envía la solicitud al Comité intersectorial, para que se incluya el plan de trabajo de normalización y siga nuevamente el procedimiento de la elaboración de una norma.

1.3. Definiciones y Conceptos de Norma

Algunas acepciones del término norma son:

- . Es un documento aprobado por una autoridad competente y jurídicamente constituida como es D.G.N., que establece los principios y reglas que deben observarse.
- . Es el conjunto de especificaciones en que se define, clasifica y califica un producto, para que satisfaga las necesidades y usos al que se destina.

Una norma puede referirse a diferentes aspectos. Según el campo es posible contar con normas sobre agricultura, salubridad, construcción, transporte, etc; dentro de las normas de agricultura se encuentran las de frutas y hortalizas, donde se ubica la norma del tomate rojo.

Según el nivel se puede contar con normas de empresa, de un grupo industrial, nacionales, regionales e internacionales; de acuerdo al nivel será la aplicación que abarque la norma.

Según el aspecto hay diferentes tipos de normas, así se tienen:

- Normas de calidad: Son las que determinan el conjunto de características físicas, químicas o biológicas, que debe tener un producto para el uso al que se destine, ejemplo norma de tomate rojo.
- Normas de nomenclatura: Son las que sirven para precisar los términos, expresiones, abreviaturas, símbolos y diagramas que deben emplearse en el uso de las medidas y en el

lenguaje técnico, ejemplo terminología frutícola, terminología de envase y embalaje.

- Normas de métodos de pruebas oficiales: Son las disposiciones que regulan los sistemas y procedimientos de análisis y pruebas elegidas por la SECOFI.
- Normas de funcionamiento: Son las que determinan la eficiencia de sistemas, máquinas, aparatos, instrumentos, y dispositivos, empleados en las operaciones y procedimientos industriales, ejemplo Norma de funcionamiento de extractor de jugos, etc.
- Normas de Metrología: Son las que establecen los aspectos de las mediciones, unidades de medida, instrumentos de medición, ejemplo magnitudes y unidades de base del Sistema Internacional de Unidades (SIU).
- Normas comerciales: Son las que establecen datos, elementos e información que se requiere para satisfacer una adecuada comercialización de productos.

1.4 Norma de Calidad

Las normas se deben redactar, estructurar y presentar de una manera uniforme, de tal forma que contenga la información suficiente y necesaria en cada caso. Para esto se cuenta con la denominada "Norma de Normas" NOM-Z-13 que es la guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas.

Toda norma debe contener la información en 4 grupos que son:

- I Elementos preliminares
- II Elementos que introducen al contenido técnico
- III Elementos que constituyen el contenido técnico
- IV Elementos complementarios

I Elementos preliminares.-

- . Portada: proporciona información relativo al documento y a su validez.
- . Prefacio: proporciona la lista de los organismos que han participado en su elaboración.

II Elementos que introducen al contenido técnico.-

- . Título: indica específicamente el tema de la norma, se constituye de elementos separados partiendo de lo general a lo particular, ejemplo Productos alimenticios no industrializados para uso humano-hortaliza fresca-Tomate (*lycopersicon esculentum*).
- . Objetivo y campo de aplicación: define el propósito del documento y establece los límites de aplicabilidad de la norma. En el caso de la norma oficial de tomate rojo en estado fresco, el objeto es la comercialización aplicándose en el territorio nacional.
- . Referencias: proporcionan una relación de normas básicas indispensables para la aplicación de la norma.
- . Definición del Producto: en el caso de tomate tipo bola es aquel producto hortofrutícola perteneciente a la familia de

las solanáceas, cuyo nombre científico es *Lycopersicon esculentum* Mill.

- Terminología: incluye las definiciones necesarias de términos que tienen un significado específico en la Norma.

III Elementos que constituyen el contenido técnico.-

- Clasificación y designación del producto. Establece un sistema de clasificación y designación codificado de los productos que cumplen con los requisitos establecidos ejemplo tomate rojo, color cambiante, tamaño 74 mm, calidad México Extra.
- Especificaciones: Establecen los requerimientos que debe cumplir el producto y sus valores límites o tolerancias, se dividen en:

1. E. Sensoriales
2. E. Físicas
3. E. De Madurez
4. E. De Defectos
5. E. De Presentación

1. Sensoriales: Son las especificaciones de características que se pueden evaluar por medio de los sentidos, por ejemplo el color.

2. Físicas: Son las especificaciones de características que se evalúan por métodos de prueba físicos, por ejemplo, el tamaño que en el tomate se puede determinar por su diámetro ecuatorial.

3. De Madurez: Estas garantizan que el producto madurará adecuadamente después de cosechado y se determinan por medio de métodos químicos o físicos.

4. De Defectos: Son las que determinan si el producto debe estar libre de defectos o puede presentar defectos menores o mayores en función de la calidad designada.

5. De Presentación: Son las que determinan si el producto es uniforme u homogéneo en cuanto a color y tamaño, afectando el aspecto global.

Considerando que aunque se efectúan buenas prácticas de manejo postcosecha de frutas y hortalizas frescas, hay variaciones en los productos, por lo que se establecen tolerancias por grado de calidad para las diferentes especificaciones.

IV Elementos Complementarios.-

. Bibliografía proporciona una relación de documentos utilizados como fuente de referencia en la preparación de la norma.

Los métodos de prueba son indispensables para la aplicación de la norma, y para tener representatividad es importante considerar las condiciones y criterios de muestreo.

En este grupo se describe la manera en que deben hacerse las marcas e identificaciones necesarias en un producto, así como los datos y especificaciones para el envase y embalaje de los mismos.

1.5 Importancia de la Normalización en Frutas y Hortalizas

La producción hortofrutícola está caracterizada por una amplia dispersión geográfica, con un patrón diversificado en la producción y consecuentemente alta heterogeneidad en la calidad y presentación de los productos. Se requiere contar con parámetros que permitan clasificar, seleccionar y estandarizar los productos en diferentes grados de calidad, ofreciendo productos más homogéneos a los industriales, comerciantes y consumidores, que cubran mejor sus necesidades.

Ante la realidad surge la necesidad de la normalización, cuya finalidad es proteger la salud y economía de los consumidores, así como asegurar prácticas equitativas en el comercio, fomentar la coordinación de los organismos nacionales e internacionales de normalización, ser elemento básico en el desarrollo económico del país evitando pérdidas innecesarias.

Para poder competir con productos de otros países, se requiere que los nuestros tengan la calidad adecuada, es decir que cumplan con las normas de calidad.

1.6 Ventajas de la Normalización en Frutas y Hortalizas

Por medio de la aplicación de un sistema de normas en los productos hortofrutícolas se tienen las siguientes ventajas:

- Establece grados de calidad, descritos en la norma teniendo mayor demanda aquel grado que se adapte mejor a los requerimientos del comprador.

- . Actúa en el mejoramiento de la comercialización, ya que el productor al clasificar por grados de calidad conocerá la demanda real, orientando la producción y proporcionando mayor rentabilidad.
- . El comerciante puede reducir costos de comercialización al adquirir productos clasificados por grados de calidad y presentación, que tendrán un precio uniforme en el mercado. También reduce los costos de riesgo, ya que los productos de madurez avanzada homogénea se orientan a mercados cercanos.
- . Agiliza la venta, ya que no será indispensable la presencia física de toda la mercancía, pues la transacción se hará por muestra o descripción de grado de calidad, dando uniformidad a los criterios de calidad establecidos.
- . El consumidor podrá elegir las mercancías con mayor libertad en función de su ingreso, gustos y necesidades haciendo la transacción más justa y adecuada para el consumidor, evitando en gran medida el abuso, el engaño y la insatisfacción de obtener algo que no está de acuerdo al precio pagado.
- . Conservación de mercados de exportación a través de la certificación de la calidad de productos para el exterior.
- . Favorece el incremento de la demanda, ya que la presentación por grado de calidad garantizará la compra del producto deseado.
- . Facilita el otorgamiento de crédito y/o financiamiento pudiéndose calcular los riesgos cuando se conocen las calidades y precios probables de venta.

Permite ventas a futuro, por la confianza del comprador en la clasificación y certificación del producto.

La ausencia de un sistema de normas en la comercialización de productos hotofrutícolas a conducido a fraudes, abuso en los precios, competencia desleal, etc. que deben ser sancionadas de acuerdo a la ley aplicando los conceptos normativos.

Es evidente la necesidad de aplicar las normas de productos agrícolas en estado fresco en todas las fases de producción, manejo y comercialización de frutas y hortalizas, por personal capacitado adecuadamente.

La normalización lleva implícita una reducción de mermas al acondicionar, manejar y almacenar los productos en forma adecuada.

2 Normalización Internacional

Debido al crecimiento de la población mundial, se ha provocado que los países sean cada vez menos autosuficientes para satisfacer las necesidades de su consumo interno, aumentando su comercio exterior, vendiendo sus excedentes de producción y comprando otros productos.

Para lograr transacciones más justas y equitativas, se establecen y aplican normas internacionales, las cuales provienen de acuerdos técnicos a los que llegan distintos países para fijar niveles de calidad adecuados a los productos de intercambio comercial.

México por medio de la D.G.N. es miembro de organismos internacionales tales como ISO, CODEX ALIMENTARIUS, COPANT.

2.1 Organismos Normativos Internacionales

A) Organización Internacional de Normalización (ISO)

Este organismo se formó en 1946 como una decisión del Comité de Normas de las Naciones Unidas. Su objetivo es promover la normalización en el mundo, a fin de fomentar el intercambio internacional de artículos y servicios así como en el desarrollo del campo de las actividades intelectuales, científicas, técnicas y económicas (53).

Existen dos clases de membresía ISO:

- i) Miembro activo es generalmente un país que ha creado un organismo de normalización que participa en forma activa en los trabajos técnicos de la ISO.
- ii) Miembro correspondiente es el organismo de un país en desarrollo que no tiene todavía creado un organismo de normalización, éste no forma parte activa en los trabajos técnicos, pero se les informa totalmente del trabajo realizado.

Estructuralmente la ISO esta integrada por una Asamblea General y un Consejo, este último para su desempeño eficiente ha creado comités (53).

El domicilio legal de la ISO es la ciudad de Ginebra Suiza donde está radicada la secretaría general. El trabajo de los comités y la correspondencia de la organización se hace en inglés, francés y ruso, que son los idiomas oficiales, pero la correspondencia entre organismos miembros puede ser en otros idiomas.

Para la elaboración de normas internacionales se puede resumir de la siguiente manera: El Secretariado de un comité técnico elabora una propuesta de proyecto, se circula entre los miembros del comité, con los comentarios recibidos se formula un segundo anteproyecto que vuelve a circularse entre los países miembros del comité, si es necesario se elaborará un tercer anteproyecto hasta tener un acuerdo mayoritario, de lo contrario se turna a la secretaría central de la ISO. Cuando el documento llega a esta fase, recibe el nombre de proyecto de norma internacional. Es distribuido a los países miembros de la ISO, con el propósito de que sea estudiado y votada su aprobación o rechazo según proceda.

Si el 75% de los votos son aprobatorios, el proyecto es remitido al consejo para su aprobación como norma internacional, en caso contrario es devuelto al comité técnico, iniciándose nuevamente el proceso. Cabe mencionar que los votos negativos deben estar bien fundamentados para que sean efectivos.

Finalmente la secretaría central distribuye la norma entre los países miembros para su aplicación.

El trabajo de ISO es de interés para muchas otras organizaciones internacionales, por ejemplo ha realizado acuerdos con FAO.

La D.G.N. es miembro fundador de este organismo, ha intervenido en forma activa dentro de sus posibilidades, recibe información referente a las actividades de la ISO con especial atención a los proyectos de normas internacionales.

B) Comisión del CODEX ALIMENTARIUS

Debido a un interés de encontrar soluciones a los problemas de comercio, los miembros de la FAO (Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas) y OMS (Organización Mundial de la Salud) crearon como organismo conjunto la comisión del codex alimentarius en 1962, a fin de poner en práctica el programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias, los objetivos que persigue son (53):

- . Proteger la salud del consumidor,
- . Asegurar prácticas equitativas en el comercio de los alimentos,
- . Promover la coordinación de trabajos sobre normas alimentarias, emprendidas por organizaciones internacionales,
- . Determinar el orden de prioridades e iniciar y dirigir la preparación de proyectos de normas a través de las organizaciones apropiadas y con ayuda de éstas,

- . Finalizar las normas elaboradas y después de su aceptación por los gobiernos, publicarlos en un *codex alimentarius* como normas regionales o mundiales.

Para ser miembro es necesario ser estado miembro o miembro asociado de la FAO o de la OMS y presentar a los directores generales el deseo de formar parte de la comisión.

Estructuralmente está integrado por una comisión, la secretaria, el comité ejecutivo, así como órganos auxiliares.

Los idiomas de trabajo de la comisión son el Inglés, Francés y Español, si se utiliza otro idioma se deberá proporcionar interpretación y/o traducción necesaria a uno de los idiomas de la comisión.

El *Codex Alimentarius* contiene normas sobre todos los alimentos principales, ya sean elaborados, semielaborados o crudos, para su distribución al consumidor, así como disposiciones relativas a:

- i) Higiene de los alimentos,
- ii) Aditivos alimentarios,
- iii) Residuos de plaguicidas,
- iv) Contaminantes,
- v) Etiquetado y presentación,
- vi) Método de análisis,
- vii) Toma de muestras.

Nuestro país ingresó al sistema *CODEX Alimentarius*, con el fin de garantizar la exportación de productos alimentarios.

C) Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT)

Es una asociación civil que funciona con plena autonomía y sin término de duración. Se constituyó en 1956 en Rio de Janeiro, con domicilio legal en Buenos Aires donde radica la secretaria general. su objetivo es (53):

- . Promover la normalización técnica en los países de América, impulsando el desarrollo industrial, científico y tecnológico, facilitando el comercio de bienes y servicios.
- . Elaborar y aprobar normas panamericanas impulsando su uso en las transacciones comerciales.
- . Colaborar con los países de América y los organismos internacionales en materia de normalización, metrología y control de calidad.
- . Sirve de enlace y coordinación entre institutos nacionales de normalización del continente Americano.
- . Promover entre sus miembros la adopción de sistemas armonizados de control de calidad y metrología.

La COPANT se constituye de miembros activos y miembros adherentes, en los primeros es necesario ser un país del continente americano y que sea reconocido por la asamblea de la comisión, en los segundos se requiere que sea un organismo de normalización de carácter internacional, o bien un organismo científico, técnico, comercial, industrial o agrícola del continente americano o en dado caso un organismo de normalización de países no americanos.

Mediante las secretarías técnicas de coordinación y los comités técnicos este organismo lleva a cabo la elaboración de las normas panamericanas.

El idioma es el español, pero son utilizados portugués e inglés para comunicarse con países de esas lenguas.

Establece estrechas relaciones con otros organismos tanto mundiales como regionales, en el área de alimentos con (ALICA) Asociación Latinoamericana de Industriales y Cámaras de la Alimentación.

México es miembro fundador de la COPANT y por conducto de la D.G.N. participa a través de comités técnicos a su cargo dentro de la comisión.

D) Administración de Drogas y Alimentos de los E.U.A. (FDA)

Este organismo tiene responsabilidad continua para establecer convenios con estados y países extranjeros sobre actividades de vigilancia, sanción y evaluación de la contaminación en el hombre y su medio ambiente, por ejemplo en plaguicidas y sus metabolitos, cabe mencionar que la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA) establece las tolerancias pero no las sanciones de estos.

Ambos organismos efectúan investigaciones continuas sobre los niveles de contaminación por agroquímicos entre otros.

E) Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (AGAAC)

Mejor conocido con las siglas GATT (de su nombre inglés General Agreement on Tariffs and Trade) es un acuerdo intergubernamental o tratado multilateral de comercio, que entró en vigor en 1948, al cual ingresó México en 1987 (52, 59).

Se ha convertido por necesidad en un organismo que regula el comercio internacional. Sus objetivos básicos son liberalizar el comercio internacional, dándole ordenación y con ello contribuir al desarrollo económico y a la elevación de los niveles de vida de todos los pueblos. Además persigue la utilización completa de los recursos mundiales y el acrecentamiento de la producción y de los intercambios de productos (52, 59).

Para ello a constituido un código de normas mediante el cual los países negocian y resuelven sus problemas comerciales.

Este organismo contempla tres clases de miembros: definitivos, provisionales y los nuevos estados independientes, con sede de la dirección general en Ginebra Suiza.

Opera mediante la celebración de acuerdos que deben estar basados en (52, 59):

- . La reciprocidad, que implica la equivalencia de concesiones, es decir beneficios entre las partes contratantes.
- . La reducción sustancial de los aranceles aduaneros y de los demás obstáculos en los intercambios comerciales.
- . La eliminación del trato discriminatorio en materia de comercio internacional.

CAPITULO II

GENERALIDADES EN FRUTAS Y HORTALIZAS

1 Aspectos Importantes sobre Frutas y Hortalizas

1.1 Consideraciones y Definiciones

La hortofruticultura tiene por objeto el cultivo y producción de frutas y hortalizas. Desde el punto de vista dietético las hortalizas deben considerarse, juntamente con las frutas, como alimentos complementarios indispensables para equilibrar la dieta diaria y mantener el organismo humano en buenas condiciones de salud (6).

Se definen de la siguiente manera (18,41):

a) **Fruto:** Desde un punto de vista botánico, es el ovario maduro, es decir, la transformación que después de la fecundación, sufre el gineceo de las flores, así el óvulo en su desarrollo da origen a la semilla y el ovario a una envoltura pulposa, jugosa o leñosa que encierra las semillas. Como ejemplos de frutos que contienen semillas se tienen la sandía y el jitomate.

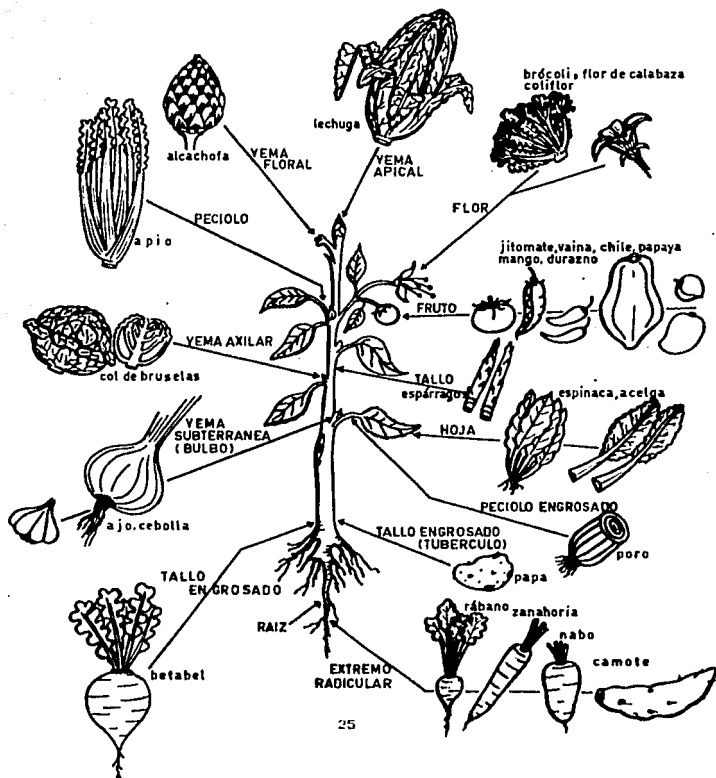
b) **Hortaliza:** Es aquella planta herbácea destinada al consumo del hombre, cruda o previa cocción. Botánicamente no pertenece a un grupo específico, puede provenir de una amplia variedad de estructuras de la planta como se observa en la figura 1, así se pueden

mencionar frutos, hojas, yemas, tubérculos, raíces y bulbos.

A veces resulta un poco difícil categorizar las frutas y hortalizas, hay productos que botánicamente son frutos y están considerados como hortalizas, como es el caso del pepino, jitomate, chícharo y calabacita.

PRODUCTOS VEGETALES QUE PROVIENEN DE
DIFERENTES ORGANOS DE LA PLANTA

FIGURA 1



1.2 Procesos Inherentes como Organismos Vivos

Las frutas y hortalizas son órganos vegetales que después de cosechados, se mantienen vivos debido a la energía que obtienen a través de la respiración, es decir consumen oxígeno y producen bióxido de carbono.

En este proceso la reserva acumulada durante el desarrollo (almidones, grasas o proteínas) se va degradando y proporciona la energía requerida por el producto, la energía que no se consume se libera en forma de calor. El ritmo o la velocidad de respiración se conoce como actividad respiratoria.

En la tabla 1 se reporta la actividad de frutas y hortalizas a diferentes temperaturas, en base a ésta es posible saber la vida útil de los productos, ya que a mayor actividad respiratoria menor es la vida útil.

Por otro lado un importante grupo de frutas llamadas climatéricas, después de la cosecha muestran un incremento notable en su actividad respiratoria, y durante éste se presentan los cambios característicos de la maduración. Dicho incremento alcanza un estado máximo que se conoce como "climaterio", éste marca el cambio de la fase de crecimiento a la de envejecimiento. La intensidad y duración del climaterio es característico de cada especie, en el tomate se alcanza rápidamente, sin embargo su proceso de maduración va más allá de éste, ya que la mitocondria celular que presenta su mayor actividad cerca del inicio de la respiración climatérica (más o menos equivale al

estado verde maduro), es capaz de proveer una fuente de energía para la formación de enzimas requeridas en el proceso de maduración, aunque con menor eficiencia (46). En los frutos no climatéricos después de cosechados disminuye la actividad respiratoria, el estado de madurez no varía en forma notable. Algunos ejemplos de frutas y hortalizas clasificadas como climatéricas y no climatéricas se reportan en el cuadro 1.

Climatéricas	No Climatéricas
Manzana	Limón
Pera	Naranja
Durazno	Toronja
Aguacate	Mandarina
Plátano	Piña
Higo	Fresa
Mango	Lechuga
Melón	Pepino
Jitomate	Espárragos

CUADRO 1

Los cambios bioquímicos asociados al proceso de maduración requieren la energía proporcionada por la respiración, sin embargo la causa de dichos cambios, se atribuyen directamente al etileno, éste interactúa básicamente con enzimas y sustratos, razón por la que se denomina la hormona de la maduración.

Otro proceso importante es el fenómeno de transpiración, que es la eliminación de agua en forma de vapor, ocasionando pérdida en el peso del producto. La velocidad a la cual se presenta

depende de la cantidad de humedad contenida en el medio ambiente, movimiento del aire, superficie y temperatura del producto.

Un tercer proceso antes mencionado es la maduración, en éste se generan cambios que van a determinar la calidad, se puede decir que es un evento irreversible importante en la vida de las frutas y hortalizas, que consiste en la transformación de un órgano fisiológicamente maduro pero incomible, en uno de apariencia, aroma y sabor agradables (madurez comestible), estado en el cual es aceptable para ser consumido.

Entre los cambios más evidentes se tienen: reblandecimiento de la pulpa en frutas carnosas, aumento en el contenido de azúcares; degradación de almidón, así como cambios en la pigmentación.

Más adelante se describen los cambios en la maduración específicamente del jitomate.

TABLA 1

ACTIVIDAD RESPIRATORIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS A
DIFERENTES TEMPERATURAS

P R O D U C T O	Actividad Respiratoria (mg CO ₂ /Kg-h)					
	15-15.5 C		20-21 C		25-26 C	
Papa	5.9	- 11.8	8.1	- 15.9		
Toronja	10.0	- 18.2	12.7	- 25.9		19.1
Pepino	15.0	- 33.2	14.1	- 18.2	19.1	- 55.0
Manzana	13.5	- 30.9	16.8	- 35.0		
Naranja	12.7	- 23.6	22.3	- 34.1	24.5	- 40.4
Jitomate maduro	24.1	- 29.1	24.1	- 44.1	30.0	- 52.3
Col	18.6	- 25.9	27.0	- 49.0	48.6	- 63.6
Pera Bartlett	15.0	- 60.0	30.0	- 69.1		
Plátano	25.6	- 75.0	32.7	- 141.0	50	- 245.4
Zanahoria	25.9	- 53.6	45.9	- 95		
Buracos	33.2	- 42.3	59.1	- 102.3	81.3	- 121.8
Chabacano	37.7	- 68.6	60	- 125		
Mango		45.0	75	- 151		120.0
Fresa	70.9	- 92.3	102.2	- 195	169	- 210.9
Aguacate	61.8	- 156.8	73.6	- 346	117.7	- 428.2
Chicharos			348	- 556.3		

1.3 Factores que Influyen en la Calidad

Son todos aquellos que se encuentran relacionados directa e indirectamente con el manejo del producto desde la semilla, incluyendo los diferentes etapas de pre cosecha, cosecha y postcosecha. Los principales son los siguientes:

A) Precosecha

- . Material de propagación, donde la selección de la variedad debe ser la adecuada.

Ambientales tales como temperatura, luz, precipitación pluvial y viento. En el jitomate diversos autores precisan una temperatura mínima de 12 °C para germinar, 21 °C para florecer y 23 °C para madurar, tanto altas como bajas temperaturas afectan el color de los tomates. La luz, precipitación pluvial y viento deben ser moderados ya que las bayas son fácilmente dañadas por los rayos solares, las lluvias excesivas causan el lavaje de los nutrientes y favorecen la aparición de enfermedades diversas, y los vientos secos y calientes inducen la abscisión de flores.

Características de suelo. En el jitomate hay poca exigencia en cuanto a calidad de suelo, de preferencia el suelo debe ser arenoso ó francamente arenoso, con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica. La planta es tolerante a la presencia de sales y acidez. Los terrenos que más se prestan son los neutros o ligeramente ácidos (pH de 7 a 5.8), con un óptimo entre 6 y 6.6.

• Labores culturales, que comprenden:

- La preparación del suelo, que en el jitomate permite que los suelos sueltos se vuelvan menos permeables y los compactos más esponjosos y permeables.
- La poda que en el jitomate elimina los brotes laterales dejando la planta con un solo tallo, consiguiendo máxima producción temprana y mayor rendimiento.

- Fertilizaciones, que en el jitomate deben aplicarse durante el desarrollo de la planta, con el fin de proporcionar nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio necesarios para un buen crecimiento, ya que deficiencia en éstos afectan la producción, por ejemplo la deficiencia de calcio causa podredumbre apical en el tomate.
- Tratamiento de plagas y enfermedades. El jitomate es afectado por peronospora (mildium), alternaria, chinches, etc. para su combate se emplea el caldo bordelés, mediante el cual se aplican dosis gradualmente crecientes de sulfato de cobre, actualmente se tiende a eliminar éste sobre todo en productos de exportación. Por tal motivo se procura sustituirlo por productos pobres en cobre o acápricos como ditiocarbamatos, además de otros plaguicidas.

B) Cosecha

- Indices de cosecha (en el siguiente tema se describe claramente)
- Material y equipo
- Forma de corte

C) Postcosecha

- Transporte de la zona productora a la empacadora
- Acondicionamiento que comprende operaciones y tratamientos

que se realizan para mejorar la apariencia y presentación. Entre las operaciones básicas se encuentran la limpieza, selección, clasificación y envasado. Distribución para la comercialización.

1.4 Índice de Cosecha

Cuando se desea conservar la calidad de frutas y hortalizas, éstas deben cosecharse en el estado de madurez adecuado, de lo contrario si es prematura la cosecha la maduración será irregular o en ocasiones no llega a efectuarse, lo que trae como consecuencia una mala calidad. La cosecha tardía reduce la vida útil del producto y lo hace más susceptible al ataque por microorganismos y a los daños mecánicos, teniendo por consecuencia escaso valor en el mercado. Mientras que si se cosechan inmaduras, pero sazonas pueden resistir mayor periodo de vida útil entre el corte y el consumo. El índice de cosecha es un parámetro que permite identificar el estado de madurez en que el producto debe ser cosechado, se puede establecer en función de características tales como: color externo, firmeza, contenido de azúcares, ácidos y almidón, así como el número de días después de la floración. Por ejemplo en la exportación del jitomate de Sinaloa a E.U.A. el corte se efectúa en el estado de maduración cambiante, mientras que en el estado de Morelos y Guanajuato la madurez de corte generalmente corresponde a los estados rosa, rojo claro y rojo debido a su cercanía con la central de abasto

del D.F. Es importante tener en cuenta que el índice específico para cada especie depende de la variedad, del área de producción y condiciones climáticas. En el cuadro 2 se citan algunos índices que se han establecido para algunas frutas y hortalizas.

Se han desarrollado varios métodos para medir las características que nos indican el estado de madurez, los más importantes así como la naturaleza de la determinación se mencionan en el cuadro 3.

Es difícil mediante una sola de estas características, establecer el estado de madurez adecuado para la cosecha, en general se combinan varios de estos métodos y la experiencia del productor para tener un juicio más preciso.

La relación entre la proporción de azúcares, expresado en grados Brix, y la acidez expresada en porcentaje de ácido cítrico, es un índice de la madurez de los frutos, ya que los primeros aumentan y la acidez disminuye en el proceso de maduración; este índice guarda una estrecha relación con el sabor y con la aceptación organoléptica.

CUADRO 2

INDICE DE COSECHA PARA FRUTAS Y HORTALIZAS

Características usadas como Índice de Cosecha	Ejemplos
. Días después de la floración hasta la cosecha	. el tomate requiere de 40 a 60 días desde la floración para alcanzar la madurez completa . Manzana y pera
. Desarrollo de una capa de abscisión	. Melón cantaloupe
. Morfología y estructura de la superficie	. Formación de cutícula en uvas y jitomate. Brillo de algunos frutos por acumulación de cera.
. Gravedad específica	. Cereza, sandía, papa
. Forma	. Llenado de los hombros en mango, angularidad de los dedos en plátano.
. Grado de compactación	. Lechuga, col, coles de brucelas
. Propiedad de textura: - firmeza - terneza - fibrosidad	. Manzana, pera, frutas de hueso Chicharo Espárrago
. Color externo	. Jitomate y casi todas las frutas y hortalizas
. Color interno y estructura	. Formación del gel en el jitomate. Color de la pulpa de algunos frutos
. Composición: contenido almidón contenido azúcares contenido ácidos relación azúcar/ácidos contenido de jugo contenido de aceite astringencia (taninos)	. Manzanas y peras . Manzanas, peras, uvas . cítricos y papaya . melón . cítricos . aguacate . dátiles persimonio

CUADRO 3

MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE MADUREZ

Característica	Método de Determinación	Subje- tivo	Objec- tivo	Destru- tivo	No des- trutivo
Días después de la floración	Computación		X		X
Desarrollo de la capa de abscisión	visual o fuerza necesaria para la separación	X	X		X
Estructura de la superficie	visual	X			X
Tamaño	Varios aparatos para medir tamaño Varios aparatos para medir peso		X		X
Gravedad Específica	Flotación, técnica vol peso		X		X
Forma	Medida, tabla de referencia	X	X		X
Grado de compactación	Determinación manual, rayos X, rayos gamma	X	X		X
Propiedades de Textura					
Firmeza	Medidas de presión y deformación		X	X	
Terneza	Tenderómetro		X	X	
Fibrosidad	Texturómetro		X	X	
	Métodos químicos para la determinación de polisacáridos		X	X	
Color externo	Reflectancia		X	X	
Color interno	Tablas de color Transmitancia	X	X		X X

CONTINUACION CUADRO 3

Característica	Método de Determinación	Subje- tivo	Obje- tivo	Destru- tivo	No des- tructivo
Composición					
Cont. de Almidón	pruebas químicas		X	X	
Cont. de Azúcares	refractómetros de mano				
	Otras pruebas		X	X	
Cont. de Acidez	titulación		X	X	
Cont. de Jugo	extracción		X	X	
Cont. de Aceite	extracción		X	X	
cont. de Taninos	pruebas químicas		X	X	

2. TOMATE ROJO

2.1. Antecedentes

La historia de la evolución del jitomate desde ser considerado un fruto exótico a ser un componente popular de la dieta y artículo comercial de mayor consumo, ha sufrido cambios interesantes (10).

Se originó en el nuevo mundo, pues los especíes silvestres son nativas de la región andina. El antecesor más directo es el tomate cereza silvestre (*L. esculentum* variedad cerasiforme) es espontáneo en toda América tropical y subtropical.

A pesar de que faltan pruebas definitivas, México es considerado como la región probable de domesticación, esto se deja ver en la cerámica y utensilios prehispánicos, en los que no se han encontrado representaciones de la región andina, por lo que el tomate carece de nombre nativo en dicha región, por el contrario se conoce en la lengua Nahuatl de México como

"Xictomatl" de donde "Xictli" significa ombligo y "tomatl" es tomate, término que es sin duda el origen del nombre moderno (10).

No hace siquiera un siglo se le rechazaba en muchísimos sitios por suponerlo venenoso, dado su conocido parentesco con la hierbamora, el beleño, la belladona y otros miembros de la familia de las solanáceas, por dicha razón durante mucho tiempo fué considerado como planta ornamental o medicinal.

2.2 Descripción

Es un fruto casi universalmente considerado como hortaliza; botánicamente hablando el jitomate es el fruto de una planta, ya que se desarrolla a partir de un ovario, pero en el lenguaje común del pueblo (tanto compradores, vendedores, amas de casa) es una hortaliza.

La planta puede ser indeterminada (inflorescencias cada tres hojas) o determinada (inflorescencias cada una o dos hojas) (43, 72).

Pertenece a la familia de las solanáceas y las formas cultivadas de jitomate derivan básicamente de la especie *lycopersicon esculentum*. Es una baya de color amarillo, rosado, rojo o violáceo; de forma globular achatada o piriforme, la superficie puede ser lisa o con surcos longitudinales. Presenta un diámetro de 3 a 16 cm., el número de lóculos o cavidades va de 2 a 30, haciendo un corte transversal se pueden distinguir la piel o exocarpo, la pulpa firme (mesocarpo y endocarpo) que se

prolonga en el tejido placentario y la pulpa gelatinosa que envuelve a las semillas, como se aprecia en la figura 2.

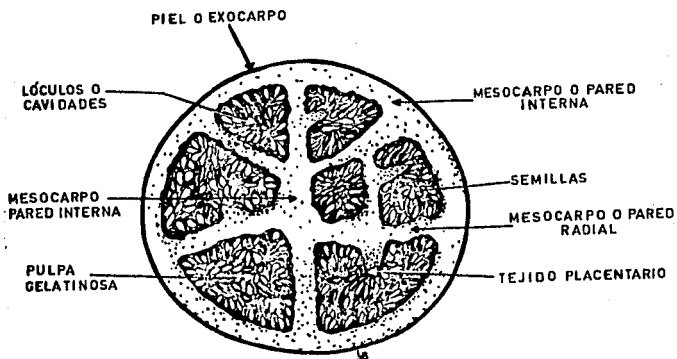
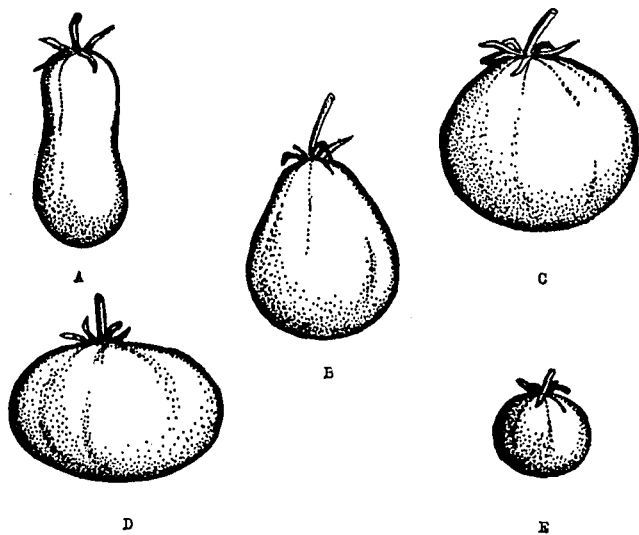


FIGURA 2

2.3 Variedades en México

Se cultivan diferentes variedades de Jitomate en las distintas zonas productoras del país, en los cuadros 4, 5, 6, 7 se muestran las variedades autorizadas por SARH, indicando las épocas de siembra y cosecha.

Con el objeto de diferenciar las variedades en los cuadros 8, 9 se describen características en algunas de éstas, así como en la figura 3.



FORMAS DE VARIEDADES EN JITOMATE A) SAN MARZANO, B) ROMA V.F.,
C) MANAPAL, D) CULIACAN 360 Y E) RED CHERRY LARGE

FIGURA 3

CUADRO 4

VARIETADES			
ESTADO	REGION	VARIETADES	EPOCA COSECHA
AGUASCALIENTES	Pobellón	Ace Roma San Marzano	1 Jul - 1 Ago
BAJA CALIFORNIA NORTE	Valle de Mexicali	Early Pack 7 UFN B Packmore VF Perason A-1 Improved Roma VF	1 Jul - 31 Ago
	Costa Ensenada	Jitomate Espaldera Ace VF 55 Walter VEL 66B (híbrido) Early Pack	15 Jun - 15 Dic 30 Jun - 15 Oct
BAJA CALIFORNIA SUR	Cd. Consti- tución	Determinado Walter Homestead 500 Florida MII-J Indeterminado Tropic Pole Roy	20 Nov - 15 Sept 15 Nov - 31 Ene
CAMPECHE	Edzún	Ciruela o Plum Criolla Roma VF	1 Ene - 31 May
COAHUILA	Zaragoza	Homestead 24 Homestead Elite Culliacón 1 Floradel	1 Jul - 20 Oct
COAHUILA DURANGO	La Laguna	Ace VF 55 Ace - 4001 Homestead Elite	15 Jul - 15 Sept
COLIMA	Zonas Norte y Centro	De Bola Ace VF 55 Homestead 29 Homestead 61 Culliacón 360 Criollo De Guaje San Marzano	1 Ene - 31 Jul

CUADRO 5

VARIETADES			
ESTADO	REGION	VARIETADES	EPOCA COSECHA
	Tecmán	De Bola	1 Ene - 31 Jul
	Manzanillo	Ace VF 55	
	Armeria	Homestead 24 Culiación 460 Criollo	
CHIAPAS	Soconuzco	De Fiso San Marzano Ace Criollo	1 Feb - 30 Abr
GUANAJUATO	El Bajío	Bola	15 Abr - 30 Jul
		Ace V F 55 Royal Ace Ace Cal Ace De Guaje San Marzano Roma	
GUERRERO	Norte	Cotaxtla 1 Marglobe	1 Ene - 31 May
	Centro	Cotaxtla 1 Marglobe San Marzano Roma	1 Ene - 31 May
	Montaña	Cotaxtla 1	1 Ene - 31 May
HIDALGO	Actopan Tepatepec	Ace VF 55 Col. Ace	1 Jul - 15 Sept
JALISCO	Valle de Autlán	Ace VF 55 San Marzano Walter Floradel Culiación 260 Manapal	1 Nov - 1 Ene
MICHOACAN	Valle de Zamora	De Guaje Red Top Roma Bola Ace VF 55	1 Nov - 30 Jun
MORELOS	Zacatepec	Manapal Floradel Tropic	1 Sept - 30 Mar

CUADRO 6

VARIETADES			
ESTADO	REGION	VARIETADES	EPOCA COSECHA
HAYARIT	Costa	De Vara Culiación 360	20 Feb - 20 Abr
		De piso San Marzano Roma	20 Feb - 15 Abr
PUEBLA	Acatlán	De Vara A cossyb Roma VF San Marzano	1 Ene - 31 Dic
SINALOA	Valle del Fuerte	De Piso Homestead 61 Heinz 1370	31 Dic - 30 Abr
		De Piso VF 145 Napoli De Vara Manapal Floradel Culiación 360 Tropic Walter	31 Dic - 30 Abr
		De Piso VF 145 Heinz 1370 Napoli Col J. (T.M.) De Vara Floradel Culiación 360 Walter Tropic Rotosta (Hib. F1) Buenavista (Hib F1) Red Cherry Large	1 Nov - 20 May
	Valle de Culiación	De Piso VF 145 Heinz 1370 Napoli Col J. (T.M.) De Vara Floradel Culiación 360 Walter Tropic Rotosta (Hib. F1) Buenavista (Hib F1) Red Cherry Large	1 Dic - 31 May
		1a. Epoca De Vara Walter Homestead	5 Dic - 15 Dic
		2a. Epoca De Piso Ace VF 55 Royal Ace VF	5 Dic - 15 Dic 25 May - 5 Jun
SONORA	Valles del Mayo, Guaymas y Empalme	1a. Epoca De Vara Walter Homestead	5 Dic - 15 Dic

CUADRO 7

VARIETADES			
ESTADO	REGION	VARIETADES	EPOCA COSECHA
TAMAULIPAS	Norte y Centro	Monte Grande Homestead 500 Chico Roma VF	6 Abr - 15 Ago
	Sur	Homestead 500 Homestead Elite Walter Homestead 24	1 Nov - 15 Mar
TABASCO	La Chontalpa	Maria lucie VF 1402 Chino	1 Mar - 31 Mar
VERACRUZ	Piedras Negras Chacaltian- guis, Rdez. Clara	Cotaxtla 1 Homestead 24 Roma	15 Ene - 30 Jun
YUCATAN	Huna	De Piso Ace Walter Napoli San Marzano Roma Criollo (Zocato)	20 Dic - 31 Mar 1 Ene - 31 Dic
		Norte y Sur	De Piso Ace Walter Napoli San Marzano Criollo (zocato y Mucizo)

FUENTE: Variedades autorizadas de los principales cultivos con las indicaciones para las épocas de siembra y cosecha. Ciclo otoño - invierno 1981 - 82.
Dirección General de Agricultura, Comité Calificador de variedades de planta. SARN.

CUADRO 8

VARIETADES DE Jitomate para consumo en fresco				
VARIETADE	FORMA	TAMANO	COLOR	OBSERVACIONES
Culiacán 1	Redonda y Achatados	Pesados		Son frutos lisos y pesados, 'hombros' verde muy definidos, cicatriz pequeña y buena firmeza adaptado especialmente para la cosecha de frutos en estado 'sazón' o pintado.
Culiacán 360	Tiende a ser esférico ligeramente achatado entre la inserción del pedúnculo y extremo libre.		Rojo muy uniforme	Es resistente al manejo y al transporte
Buenavista				Con las características similares a la anterior. Únicamente con frutos de menor tamaño.
Floradel	Esférico ligeramente estriado	Grande	Rojo oscuro	Son de textura firme con lomo verde intenso, lisos y muy pesados
Homestead Elite		Grande	Rojo	Textura suave y firme de excelente calidad, resistente a la transportación.
Homestead 24				Frutos relativamente firmes muy lisos, con sutura floral pequeña, se presta por embarque en verde maduro.
Homestead 61	Globo intermedio	Grande	Rojo	Apreciado para el transporte a largas distancias.

CONTINUACION CUADRO B

VARIETADES DE Jitomate PARA CONSUMO EN FRESCO				
VARIEDAD	FORMA	TAMANO	COLOR	OBSERVACIONES
Homestead 500	Globo ligeramente achatado	Regular a grande		Presenta una pequeña cicatriz floral, sus frutos se consumen en estado verde, rosado y bien maduro.
Manapal		Pesados 160-200gr		Los frutos notablemente lisos y pesados, preferidos por el mercado de exportación.
Tropic		Grande		Frutos atractivos, de sabor dulce, de buena aceptación para el mercado en fresco, firme y resistente al manejo y transporte.
Royal Ace	Globo achatado	Grande	Rojo uniforme	
Walter	Casi esféricos		Rojo obscuro	Son frutos muy atractivos lisos, firmes.
Red Cherry Large		Pequeños 2 cm grueso 4 cm longitud		Abundantes y de buen sabor y muy agradable es muy resistente al manejo y al transporte.

CUADRO 9

VARIETALES DE Jitomate con doble propósito				
VARIEDAD	FORMA	TAMANO	COLOR	OBSERVACIONES
Ace	Redondo un poco aplanados	Grande	Rojo intenso (verde claro)	Frutos carnosos, especial para la industria de jugos y consumo fresco.
Ace 55 V.F.	Esféricos	Grande	Rojo	Selección de la variedad Ace, los frutos son firmes, pesados, lisos y libres de rajaduras, de buena calidad tanto para la industria como en fresco.
Royal Ace V.F.	Globo achatado		Rojo uniforme	Selección mejorada del Ace 55 V.F. en cuanto a uniformidad en la madurez y tamaño del fruto, profundo y firme, con menos cicatriz en la inflorescencia.
Cal Ace V.F.	Esféricos	200-250 gr.		Frutos con paredes firmes y espesas carnosas y de maduración uniforme, piel suave. Su consumo es en fresco e industria en jugos.
C 32	Globosa	Mediano-	Rojo Grande	Maduración mediana uniforme de los frutos, destinada principalmente para procesar pero adecuado para mercado local. Firmes y resistentes al agrietamiento radial y concéntrico.
Roma V.F.	Periforme	7-9 cm.	Rojo long. 4 cm diám.	Frutos de pulpa firme y gruesa color intenso apropiado para la elaboración de pastas y puré, también se enlatan enteros o bien en estado fresco.

CONTINUACION CUADRO 9

VARIEDAD	FORMA	TAMANO	COLOR	OBSERVACIONES
Napoli V.F.	Pera	50 gr.	Escarlata	Es un tipo del Romo V.F. con frutos más pequeños, color muy intenso pequeños y de madurez más uniforme con un elevado contenido de pulpa, se utiliza en la industria de pastas.
San Marzano Corto	Alargada	9 cm. long. 4 cm. diám.		La pulpa de los frutos es muy gruesa y poco jugosa, apropiado para la industria en la elaboración de pastas y puré, además se enlatan los frutos enteros
San Marzano Largo	Alargada en forma de pera		Rojo intenso	Fruto firme, liso apropiado para la industria en la elaboración de pasta y en el mercado nacional su consumo en fresco es muy alto.

2.4 Composición Química y Toxicidad

En la composición química del jitomate se dan grandes variaciones, según la variedad, condiciones del cultivo, la época de producción, el grado de madurez, el almacenamiento. No obstante una composición promedio es la siguiente (42):

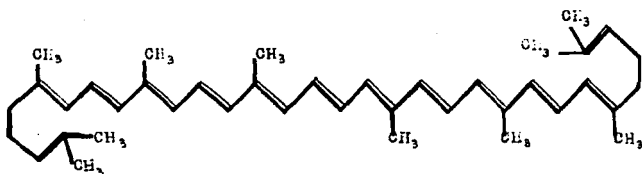
Agua	94%
Hidratos de carbono	4%
Grasas	0.1%
Proteínas	0.95%
Cenizas	0.3%
Otros (ácidos, vitaminas, licopeno, etc.)	0.65%

Cuantitativamente los hidratos de carbono más importantes son los azúcares que constituyen del 50 - 70% aproximadamente de los sólidos totales y la casi totalidad de los sólidos solubles; los monosacáridos glucosa y fructosa (azúcares reductores) son los principales componentes, no encontrándose el disacárido sacarosa. Entre otros hidratos de carbono presentes están las sustancias pécticas, celulosa y hemicelulosa.

En las cenizas están comprendidos hierro, sodio, potasio y calcio principalmente.

El contenido en ácidos es superior al resto de las hortalizas, predominando el cítrico (60% - 80%) y el málico (10 - 40%), aunque también se encuentran en menor cantidad oxálico, succínico, tartárico y fosfórico.

Presenta una gran variabilidad en el contenido de carotenoides aproximadamente entre 20 y 60 ppm, el más importante es el licopeno, éste es el isómero acíclico del β caroteno, responsable del color rojo.



FORMULA DEL LICOPENO

FIGURA 4

Sin embargo también se han detectado β caroteno, α caroteno y Xantofilas.

El contenido vitamínico normal promedio es:

Vitamina A	(α y β caroteno)	1700 UI
Vitamina B ₁	(tiamina)	0.10 mg/100 gr
Vitamina B ₂	(riboflavina)	0.02 mg/100 gr
Vitamina B ₆	(niacina)	0.60 mg/100 gr
Vitamina C	(ácido ascórbico)	21,00 mg/100 gr

El aroma típico puede ser atribuido a una mezcla de aldehídos y cetonas (32%), alcoholes de 3 a 6 átomos de carbono (10%), hidrocarburos, alcoholes de cadena larga y ésteres (58%) (Shan y Cel 1969).

Otros componentes, que van disminuyendo conforme avanza la maduración son: polisacáridos como almidón, pigmentos como clorofila que se degrada finalmente y las sustancias pécticas, explicando cada uno en el tema sobre cambios en la maduración.

La toxicidad de ciertos miembros de la familia de las solanáceas esta producida por alcaloides. El alcaloide predominante en el tomate es la tomatina, éste se degrada al madurar el fruto en componentes inertes, por lo que no representa riesgo alguno.

Otro alcaloide tóxico es la solanina (glucósido donde la aglucona es la solanidina), éste se ha encontrado en pequenísimas cantidades en los tomates verdes, pero desaparece al madurar, por lo que igualmente no representa ningún peligro. Esto se confirma al no encontrar reportado el DL50 en la bibliografía.

2.5 Mejora Genética

El jitomate cultivado pertenece al género *Lycopersicon*. Los frutos de especies silvestres tienen colores y sabores menos atractivos e incluso para muchos, repugnantes, sin embargo los geneticistas las emplean contribuyendo en alto grado al mejoramiento del jitomate. En la Universidad de California encontraron que tienen un gran valor potencial dada la diversidad de su plasma germinal, así se tienen variedades silvestres con diferentes características:

- . Resistencia a la marchitez, causada por hongos fusariáceos y verticiláceos.
- . Tolerancia a la salinidad, que presentan tipos de *L. Cheesmanii*.
- . Crecimiento en hábitats extremadamente secos, como *Solanum pennellii*.

. Resistencia a los insectos, como en la especie *L. Hirsutum*.

Dichas especies han sido hibridadas con formas cultivadas por el interés de sus genes de resistencia a condiciones adversas y enfermedades, mejorando las cualidades en el color, tamaño y forma de sus frutos.

Además otros beneficios a partir de estos cruzamientos son un incremento en el vigor, una maduración más temprana y un desarrollo más rápido de las combinaciones de los caracteres deseados.

Por otro lado en los últimos 40 años "la mejora" se ha logrado por sustitución de genes mutantes en nuevas variedades domésticas mediante mutaciones inducidas por rayos X, etilmetansulfonato y otros agentes mutagénicos. Uno de estos genes es el gen U (de maduración uniforme) que elimina las manchas verde oscuras del fruto inmaduro y evita de esta forma la inoportuna retención de clorofila en esta parte del fruto maduro.

El gen Sp (de "autopoda") determina en el vegetal un crecimiento ordenado, compacto y definido en contraposición al crecimiento tendido, ilimitado e indeterminado que es el que suele darse (9).

2.6 Cambios en la Maduración

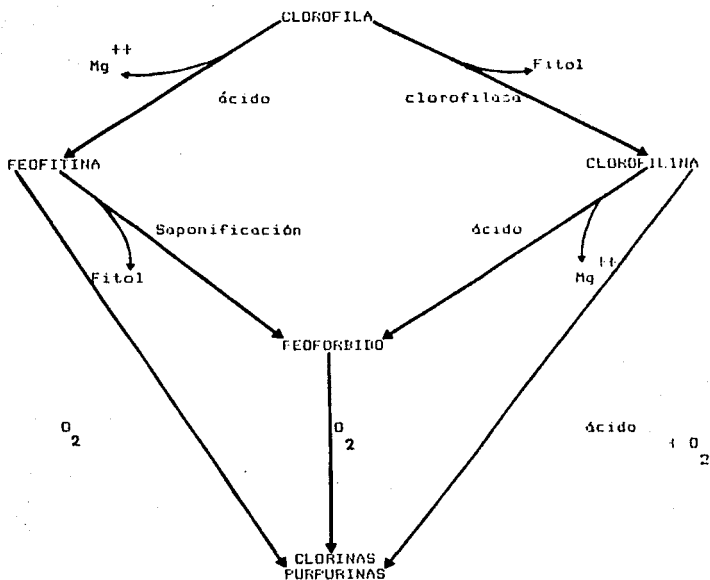
Cuando el jitomate inicia su maduración se llevan a cabo reacciones que generan cambios químicos y bioquímicos que se ven

reflejados en las características, tales como firmeza, color, sabor y olor.

Durante la maduración transcurren una serie de procesos que a continuación se describen (9, 41, 71):

Inicialmente el almidón se acumula en el fruto a partir de los azúcares elaborados previamente en el o en sus proximidades.

A medida que va madurando la clorofila se degrada progresivamente, por acción enzimática, oxidación, efecto de los ácidos y aplicación de calor. La acción de la enzima clorofilasa supone la pérdida de fitol, formándose las correspondientes clorofilinas a y b. En medio ácido la molécula de clorofila pierde el átomo de Mg., convirtiéndose en feofitina (a o b de color marrón o verde oliva respectivamente). La oxidación de la molécula de clorofila provoca la rotura del anillo, dando lugar a fuertes alteraciones de color. Más importante es la oxidación en medio ácido, de las clorofilinas y de las feofitinas que dan lugar a una profunda modificación de la estructura inicial, formándose clorinas y purpurinas de color marrón o pardo. Dichos efectos producidos se intensifican en presencia de calor, pues se desnaturaliza la lipoproteína ligada a la clorofila favoreciendo así la actuación de los ácidos del jitomate (figura 5).



ESQUEMA DE LAS REACCIONES DE DEGRADACION DE LA CLOROFILA

FIGURA 5

Por otro lado se desarrolla un intenso color rojo, debido a la síntesis de carotenoides, principalmente del licopeno.

Otro de los cambios notables es la hidrólisis del almidón incrementando los azúcares simples y contribuyendo con el ablandamiento del tejido del fruto. Además se elaboran aceites esenciales y otros componentes que proporcionan el aroma. También en este tiempo aumenta drásticamente la tasa de respiración (medida por desprendimiento de anhídrido carbónico) para luego declinar.

Se genera un ablandamiento debido en su mayor parte al cambio generado en las sustancias pécticas (fig 6) que contribuye grandemente con la consistencia, éstas son hidrolizadas por enzimas presentes en el tomate, tales como:

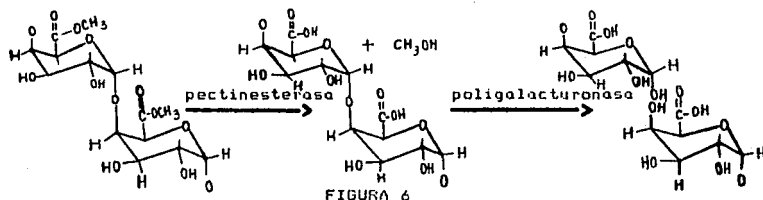
- a) Pectasa o pectinesterasa que remueve el metil alcohol de la pectina (desesterificándola).
- b) Poligalacturonasa que rompe los enlaces glucosídicos α -D-(1 \rightarrow 4) entre las unidades de ácido galacturónico, incrementando la actividad conforme avanza la maduración.

Es importante mencionar que antes de que actúe la poligalacturonasa, la pectasa debe haber desesterificado la pectina.

La degradación supuesta es en la protopectina insoluble la cual es hidrolizada a pectina soluble, es por eso que la protopectina decrece y la pectina se ve incrementada en un momento dado, sin embargo esta última dará lugar a las unidades de ácido galacturónico finalmente.

Cuando los jitomates sufren daños mecánicos, las enzimas pécticas actúan rápidamente, solubilizando las sustancias pécticas disminuyendo así la consistencia.

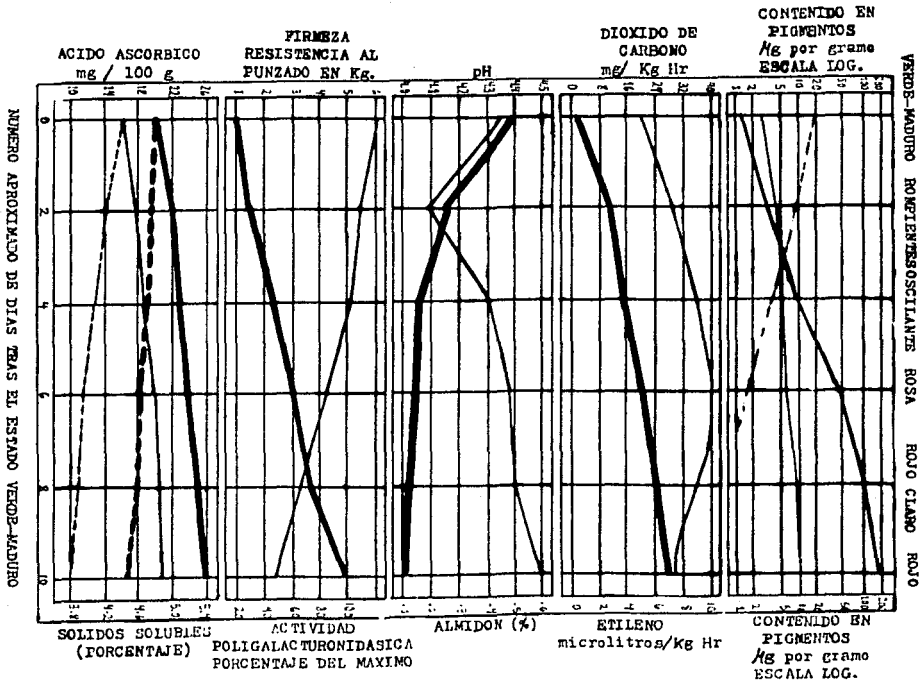
El etileno sintetizado por el fruto induce una súbita actividad respiratoria, siendo responsable del desencadenamiento de toda la secuencia de acontecimientos.



Los jitomates pueden madurar sobre y fuera de la planta, dependiendo de esto, la acidez y sólidos solubles presentan diferentes cambios. Cuando se cosecha en el estado verde-maduro para ser madurado por almacenamiento, tiende a perder ácido ascórbico (vitamina C) y azúcares, ya que éstos son utilizados para obtener energía durante la gran actividad metabólica que se presenta, lo que ocasiona en parte su inferior calidad respecto al jitomate madurado en la mata. Cuando la maduración es en la planta ambos compuestos se incrementan, sin embargo al alcanzar la madurez (estando rojo), la acidez disminuye rápidamente pues los ácidos se convierten en azúcares.

Respecto al pH, éste se mantiene entre 4 y 4.5, por la presencia de ácidos y sales, tales como ácido fosfórico y fosfatos que forman amortiguadores de pH en el fruto.

A continuación se muestra gráficamente la maduración del tomate rojo (gráfica 1) (10).



Gráfica 1

CAPITULO III

IMPORTANCIA DE LA PRODUCCION DE JITOMATE Y SU MERCADO CON LOS ESTADOS UNIDOS

1. Importancia del jitomate

1.1 Importancia en México

El jitomate es consumido durante todo el año por el conjunto de la población mexicana, en forma cruda, cocida o en lata. Es un alimento de primera necesidad ya que su valor nutritivo y sus propiedades hidratantes forman parte en la dieta cotidiana de cada uno de los mexicanos (1).

Por otra parte es indispensable para el ama de casa en la cocina mexicana, pues es componente importante en alimentos tales como salsas, sopas, ensaladas y guisados.

En cuanto a su disponibilidad los principales estados productores están reportados en la tabla 2. Este producto tiene estacionalidad todo el año y se produce en los 30 estados de la República Mexicana. Es uno de los principales productos de exportación del país, como se aprecia en la tabla 3, donde ocupa el tercero y cuarto lugar en el valor y volumen de exportación respectivamente.

TABLA 2

PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE LA
REPUBLICA MEXICANA

ESTADOS	SUPERFICIE COSECHADA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Ton)	VALOR (Miles de pesos)	ESTACIONALIDAD
Sinaloa	25,936	29.455	763,937	29'793,543.	Dic - Abr
B.C.N.	4,325	36.410	151,473	12'159,750.	Jul - Ago
S.L.P.	6,865	22.765	156,279	14'469,925.	
Morelos	5,738	18.452	105,876	5'426,214.	Sep - Mar
Jalisco	2,654	24.678	63,903	4'131,424.	Nov - Ene
Hidalgo	2,337	20.162	47,118	1'782,615.	Jul - Sep
Veracruz	2,762	14.448	39,906	2'564,026.	Ene - Jul

fuelle: SARH 1985 Subsecretaría de Planeación.

TABLA 3

VOLUMEN Y VALOR DE LOS PRINCIPALES
PRODUCTOS DE EXPORTACION
1 9 8 7

PRODUCTO	MILLONES DE DLS VALOR	(TON) VOLUMEN
Café crudo en grano	(2) 215.9	(2) 80788
Legumbres y Hortalizas frescas	140.7	489734
Algodón	30.7	23113
Melón	40.7	153050
Almendra de Ajonjolí	6.3	7826
Semilla de Ajonjolí	1.7	3449
Jitomate	(3) 147.2	(4) 359589
Petróleo crudo (miles de barriles)	(1) 2509.8	160844
Azúfre	52.9	(3) 442777
Combustóleo (Fuel-oil)	79.1	(1) 893643
Legumbres y frutas prep. y/o en conc.	32.0	54156
Hierro o acero manuf. en diversas formas	76.1	195403
Cacao	0.8	549
Azúcar	28.2	178875
Camadón congelado	114.4	8925
Cobre en bruto o en conc.	30.5	72766
Piomo sin refinar o en conc.	6.7	7325

CONTINUACION TABLA 3

PRODUCTO	MILLONES DE DLS VALOR	(TON) VOLUMEN
Fluorita (espato fluor)	9.5	128140
Cobre en barras	8.5	3999
Plomo refinado	12.0	24771
Zinc afinado	19.0	23513
Zinc en minerales conc.	9.1	65424

Fuente: Elaborado por la Dirección General de Análisis Económico, SECOFI, con datos de el INEGI, SPP y Banco de México.

Para la exportación que se realiza de este producto, la producción proviene de 24 estados, entre los cuales sobresalen los principales estados productores. Cabe mencionar que el estado de Sinaloa es el principal productor hortofrutícola en el país, ya que representa alrededor del 50% de la producción, así como también es el primer productor de jitomate, encontrando que la mayor parte de su producción está destinada al mercado de los Estados Unidos, pues reúne las condiciones adecuadas de comercialización que permiten la exportación. Entre las condiciones se tiene:

- Es el principal productor
- Los costos y riesgos de transporte son menores que en otros estados, por la cercanía a la frontera
- Los factores climatológicos son favorables
- Cumple con las especificaciones requeridas

Por las razones anteriores dicho estado es el más indicado para mantener este mercado externo, sin embargo esto no excluye al resto de los estados productores a la exportación de este producto.

Para el consumo interno el jitomate tipo bola es el mejor, ya que presenta todas las características deseadas de color, sabor, tamaño, etc, sin embargo hay otras variedades como el guajillo salades, que aunque de menor tamaño, cuesta menos y es igualmente sabroso. Cabe señalar que las variedades dulzonas son las más aceptadas en México a diferencia de las ácidas preferidas en Europa.

Por otro lado no hay que olvidar que México se encuentra entre los primeros productores mundiales, encabezados por Estados Unidos, Italia, Unión Soviética y España; esto confirma su importancia para nuestro país.

1.2 Importancia en Estados Unidos

La popularidad actual del jitomate en los Estados Unidos es difícil de explicar por razones nutritivas exclusivamente. Este producto no ocupa ningún lugar destacado en cuanto a concentración de componentes dietéticos se refiere, por ejemplo de acuerdo con un informe reciente de la Universidad de California en Davis, entre los principales frutos y hortalizas el jitomate ocupa el decimosexto lugar como fuente de vitamina A y el treceavo como fuente de vitamina C, sin embargo como los

Jitomates se consumen en gran cantidad ocupan el primer lugar en la contribución total de estos nutrientes en la dieta de la población norteamericana. El cuadro 10 contiene los 10 primeros alimentos en concentración de nutrientes y los primeros 10 en contribución total. A pesar de que el brócoli, espinacas y coles de bruselas son los más alimenticios, no aparecen entre los más consumidos.

CUADRO 10

CONCENTRACION DE NUTRIENTES		CONTRIBUCION DE NUTRIENTES A LA DIETA	
Cultivo	Clasificación	Cultivo	Clasificación
Brocoli	1	Jitomate	1
Espinacas	2	Naranjas	2
Coles de Bruselas	3	Patatas	3
Habas de lima	4	Lechugas	4
Guisantes	5	Maiz	5
Espárragos	6	Plátano	6
Alcachofas	7	Zanahorias	7
Coliflor	8	Col	8
Batatas	9	Cebollas	9
Zanahorias	10	Patatas	10
Maiz	12	Guisantes	15
Patatas	14	Espinacas	18
Col	15	Brocoli	21
Jitomates	16	Habas de lima	23
Plátanos	18	Espárragos	25
Lechuga	26	Guisante	30
Cebollas	31	Coles de Bruselas	34
Naranjas	33	Alcachofas	36

El creciente consumo de este producto se explica más fácilmente en base a sus características como son color atractivo, aroma y sabor agradables, y por su versatilidad como componente de una gran diversidad de alimentos tales como pizzas, espagueti, ensaladas, salsa catsup, bloody mary, etc.,

convirtiéndose en un comodín de las dietas.

Los Estados Unidos de Norteamérica son productores potenciales de jitomate, no obstante por su gran consumo, importan considerables cantidades de este producto, siendo México hasta la fecha el proveedor más importante. Cabe señalar que los meses en que importan el jitomate en mayores cantidades es entre marzo 1ro. y Julio 14 y/o septiembre 1ro. y noviembre 14, la época más baja es entre Julio 15 y agosto 31.

2 Mercado del Jitomate con los Estados Unidos

2.1 Perfil de Mercado

Por medio del perfil de mercado se ejemplifica claramente la importancia de nuestro país como proveedor de los Estados Unidos, a continuación se describe éste:

1. País: Estados Unidos
2. Oficina imce en: Los Angeles California
3. Fecha: Julio 85
4. No Folio:
5. Producto: Jitomate existe producción local amplia
6. Clasificación Arancelaria:

fracción(es) arancelaria(s) de importación	137 6000
	137 6200
	137 6300

fracción(es) mexicana(s) de exportación 0701 a 18
(a cargo de IMCEMEX)

7. Descripción de los impuestos de importación (aplicables a México).

137 60 00, si se introduce a los E.U.A. de marzo 1ro. a Julio 14 y/o septiembre 1ro. a noviembre 14, inclusive: 2.1 c por libra (no SGP).

137 62 00, si se introduce a los E.U.A. de Julio 15 a agosto 31, inclusive: 1.5 c. por libra (no SGP).

137 63 00, si se introduce a los E.U.A. de noviembre 15 al último día de febrero: 1.5 c por libra (México excluido SGP).

8. Descripción del régimen de importación

Este producto debe cumplir los requerimientos de la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA):

- calidad, tamaño y peso
- informe o declaración de responsabilidad
- informe o declaración de identidad
- certificado de calidad

9. Valor y volumen de exportación en los últimos cuatro años.

	1981	1982	1983	1984
Valor (CIF) (US DLS)	192 342,252	175,441	48 007,528	42 563,631
Volumen (LBS)	50,023	46,917	175 524,566	159 337,989

10. Valor y volumen de las importaciones en los últimos cuatro años.

		1981	1982	1983	1984
VALOR	137 60 00	178,159	98,183	170,063	99'007,317
(US DLS)	137 62 00	4,081	2,065	2,495	8'867,555
	137 63 00	56,905	74,344	57,025	68'504,177
LBS	137 60 00	349'775,862	335'309,052	508'300,542	461'295,563
VOLUMEN	137 62 00	15'713,600	8'996,423	17'210,916	33'348,925
UNIDAD	137 60 00	160'395,825	248'313,317	212'683,787	329'649,901

FUENTE: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF THE CENSUS

11. Principales países proveedores

1980		
PAIS	VALOR (US DLS)	VOLUMEN (UNIDAD DE MEDIDA)
137 60 00		
México	82,716	406'897,321
Rep. Dom.	141	752,600
Canadá	138	445,880
Otros	30	118,289
137 62 00		
México	1,027	4'124,890
Canadá	78	281,198
Otros	6	30,690
137 63 00		
México	47,724	238'450,677
Rep. Dom.	105	510,240
Otros	24	112,599

1981		
PAIS	VALOR (US DLS)	VOLUMEN (UNIDAD DE MEDIDA)
137 60 00		
México	177,261	346'906,008
Rep. Dom.	469	2'038,255
Canadá	186	410,726
Israel	158	59,183
Otros	85	361,390
137 62 00		
México	3,939	15'077,256
Canadá	97	445,958
Otros	45	190,386
137 63 00		
México	56,739	159'613,506
Otros	166	782,319

1982

PAIS	VALOR (US DLS)	VOLUMEN (UNIDAD DE MEDIDA)
137 60 00		
México	97,451	333'544,902
Canadá	239	571,021
Otros	492	1'193,129
137 62 00		
México	1,942	8'009,200
Canadá	121	647,080
Otros	2	10,140
137 63 00		
México	73,981	247'234,608
Bahamas	82	408,828
Otros	272	669,881

1983

PAIS	VALOR (US DLS)	VOLUMEN (UNIDAD DE MEDIDA)
137 60 00		
México	168,617	505'336,423
Jamaica	295	426,108
Argentina	292	140,365
Canadá	258	546,321
Rep. Dom.	218	1'532,622
Holanda	89	103,923
Otros	264	215,780
137 62 00		
México	2,403	4'124,890
Canadá	84	281,198
Otros	8	30,690
137 63 00		
México	56,143	211'016,288
Jamaica	334	441,107
Canadá	274	906,556
Otros	271	310,000

2.2 Plaguicidas

Los países que compran o venden productos hortofrutícolas frescos cuentan con legislaciones fitosanitarias, que protegen dichos productos de posibles plagas o enfermedades, y a la vez controlan el uso y manejo racional de los plaguicidas, que en la actualidad son de fundamental importancia en el mercado de frutas y hortalizas. Como medida preventiva algunos países importadores, como es el caso de E.U.A. autorizan la fumigación antes de hacer el embarque, con la finalidad de evitar la introducción de posibles plagas o enfermedades que existan en el país exportador.

Por otro lado las plagas tienden a crear resistencia contra algunos productos químicos, para el uso adecuado existen manuales, en los cuales el país comprador establece:

- Compuestos químicos autorizados para determinado tipo de cultivo.
- Manejo y aplicación eficiente, considerando la concentración del fumigante, la distribución homogénea en las cámaras diseñadas especialmente para este propósito, la temperatura del producto, la humedad relativa y el tiempo de exposición.
- Tolerancias de residuos permitidos en el producto para considerarse como apto para el consumo humano.

Algunos ejemplos son: "El manual de plaguicidas autorizados para las hortalizas 1984" (Dirección General de Sanidad vegetal, México) y Pesticide Chemical News Guide E.U.A.

En caso de exportar a los E.U.A. es necesario consultar Pesticide Chemical News Guide E.U.A., los exportadores mexicanos deberán solicitar los permisos correspondientes a la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, siendo esta dependencia de gobierno la única que tiene el poder de "certificar".

Entre los organismos internacionales que comprenden estas legislaciones se tiene al CODEX ALIMENTARIUS, sin embargo cada país cuenta con sus propios organismos, así tenemos que en E.U.A. se encuentra FDA y EPA, cabe señalar que el primero realiza muestreos periódicamente de los embarques en la frontera de entrada, para determinar los niveles de plaguicidas; cuando los niveles son superiores a los permitidos son detenidos, rechazados y en algunos casos podrán ser incendiados. En México la Secretaría de Salud (S.S.) y S.A.R.H. son los responsables, éstos autorizan las concentraciones mínimas estipuladas por el código sanitario y la ley de sanidad fitopecuaria.

2.3 Situación Actual de Comercialización Hortofrutícola entre México y Estados Unidos.

En 1986 la venta de productos hortofrutícolas mexicanos fue menor en un 10% a la del periodo de 1985, y posiblemente también lo sea en 1987, a causa del manejo unilateral e indiscriminado del Sistema Generalizado de Preferencias (SGP) que E.U.A. aplica y que en materia de impuestos castiga considerablemente a las exportaciones mexicanas, lo cual reduce la entrada de divisas al país.

En el caso del jitomate, en esta última década, en el año 1986 se alcanzó el máximo valor y volumen de exportación, sin embargo para el año 1987 cayó considerablemente como se aprecia en las gráficas 2 y 3, esto se explica ya que el pago de aranceles en este producto es de los más altos, pues no está incluido en el S.G.P., tabla 4.

TABLA 4

DE UN ARANCEL QUE PAGARON LOS PRODUCTOS HORTOFRUTICOLAS

Producto	Valor Millones Dlls.	Arancel Millones Dlls.
Jitomate	154.1	16.7
Pepino	43.3	9.1
Chiles	41.6	5.3
Melón	30.1	10.5
Calabacita	13.6	1.4
Sandía	13.5	2.8
Cebollas	11.8	2.0
Espárragos	6.8	1.5

Para los dirigentes de la Unión Nacional de Productores de hortalizas (UNPH), el panorama exportador es bueno en cuanto a precios más la comercialización se enfrenta a un endurecimiento de la política proteccionista de los E.U.A., país que absorbe el 90% de nuestras ventas.

Los productores de frutas y hortalizas están haciendo su mejor esfuerzo por ser más productivos y competitivos en el mercado mundial, y por falta de un acuerdo ventajoso para México en las negociaciones bilaterales ha ido declinando.

Esto se explica ya que el sector agropecuario no ha tenido el suficiente apoyo por parte de organismos tales como el GATT.

Por otra parte, cuestiones arancelarias y estímulos financieros de E.U.A. a la producción hortofrutícola de Centroamérica y el Caribe amenazan cada día con desplazar las exportaciones mexicanas.

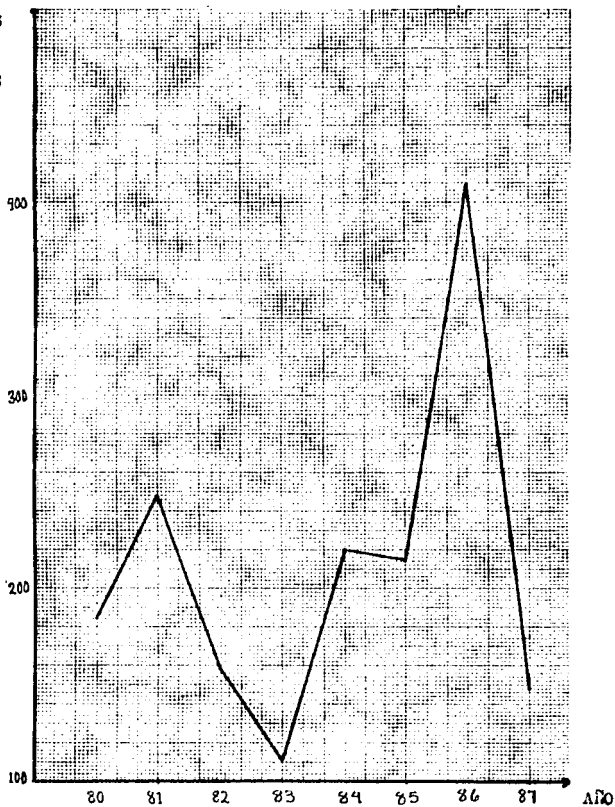
Dada la importancia de este mercado S.A.R.H. y la U.N.P.H. hicieron un exhaustivo análisis de la situación, sus problemas y posibles soluciones, concluyendo entre otras cosas que en un mercado mundial con tendencias recesivas y creciente proteccionismo, las exportaciones sólo podrán crecer o sostenerse estableciendo y aplicando normas respecto a la calidad para poder competir dignamente en el extranjero.

Por otro lado es necesario que se establezca un convenio comercial con Estados Unidos, complementario a los ya existentes, en el que se fijen compromisos para que las leyes proteccionistas del vecino país del norte, no dañen nuestra economía.

GRAFICA 2

Fuente: Dirección General de Análisis Económico SECOFI.

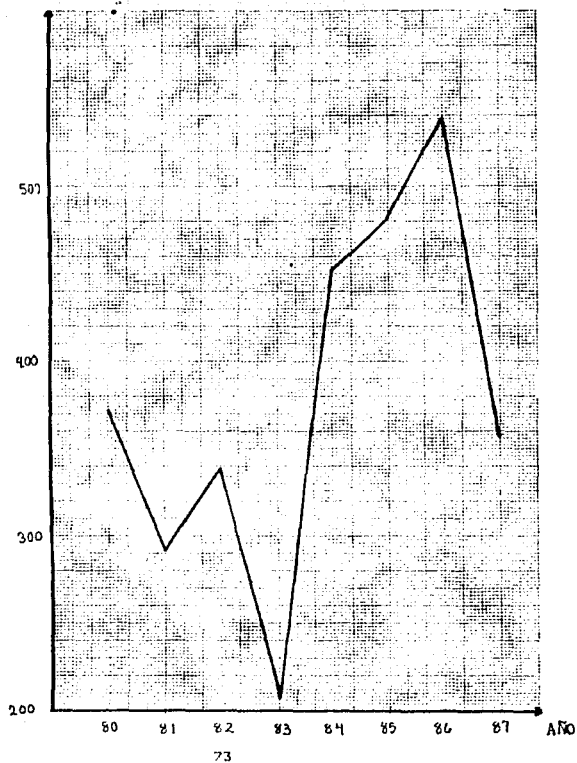
MILLOES
DE
DOLARES



GRAFICA 3

Fuente: Dirección General de Análisis Económico SECOFI.

MILES
DE
TONELADAS



CAPITULO IV

ESPECIFICACIONES DEL JITOMATE EN MEXICO Y LOS E.U.A.

1. Especificaciones del Jitomate

Debido a la gran importancia que representan las especificaciones en la norma de calidad del jitomate, se describen a continuación:

1.1 Especificaciones en México

Según la norma oficial mexicana para jitomate tipo bola en estado fresco NDM-FF31 establece tres grados de calidad: México extra, México 1, México 2. Si el producto no está clasificado conforme a la norma se identifica como NO CLASIFICADO lo que indica que ningún grado de calidad se ha dado al lote.

A) Especificaciones sensoriales:

Para las tres calidades establecidas los jitomates deben:

- . Tener características similares de variedad
- . Ser frescos, limpios, sanos, enteros y bien desarrollados
- . Estar exentos de humedad exterior
- . Estar libres de olores y sabores extraños
- . Presentar lóculos llenos
- . Presentar coloración tanto interna como externamente

Este factor se asocia con la madurez del producto y puede estar dentro de la siguiente clasificación:

- Tomate verde: cuando la superficie del tomate presenta coloración verde hasta en un 90% o más.
- Tomate rayado: cuando la superficie del tomate presenta diversos tonos de rojo hasta un 40%
- Tomate rosado: cuando la superficie del tomate presenta más del 40% de color rosa-rojo, pero no más del 90% de la misma de color rojo.
- Tomate rojo: cuando la superficie del tomate presenta coloración roja hasta en un 90% o más.
- Tener forma característica de acuerdo a la variedad que puede ser como sigue:
 - Forma redonda: forma completamente esférica con el epicarpio liso.
 - Forma redonda discoidal: forma redonda con los extremos polares ligeramente achatados, así mismo puede presentar ligeros surcos alrededor del pedúnculo.
 - Forma asurcada o gajos: similar al anterior, pero en este caso los surcos aparecen más pronunciados dando así la apariencia de gajos.

B) Especificaciones Físicas

Tener tamaño característico, el cual se determina por su diámetro ecuatorial (mm), clasificándose de la siguiente manera:

Tamaño designado	mínimo mm	máximo mm	calidad
máximo	88	no requerido	México Extra
extragrande	73	88	México Extra
grande	64	72	México 1
mediano	58	63	México 1
pequeño	54	57	México 2
extrapequeño	48	53	México 2

C) Especificaciones de Madurez

- . Estar maduros pero no en exceso.

D) Especificaciones de Defectos

Para cada calidad se tienen los siguientes requerimientos:

- . México Extra: Deben estar libres de defectos menores, mayores, críticos y estar dentro de las tolerancias establecidas para esta calidad.
- . México 1 : Deben estar libres de defectos mayores, críticos y estar dentro de las tolerancias establecidas para esta calidad.
- . México 2: Deben estar libres de defectos críticos y mecánicos, así como estar dentro de las tolerancias establecidas para esta calidad.

Es necesario explicar lo que se entiende por:

Defecto: se refiere a las alteraciones que presenta el producto como consecuencia de fallas fisiológicas en los tejidos del mismo.

Defectos menores: Se consideran como tales a aquéllas deficiencias que afecten levemente la calidad comercial más no así la comestible, éstos son: daño por frío, blandos, deformes, fuera de color, fuera de tamaño.

Defectos mayores: son aquéllos que afecten al producto hasta el punto de que su calidad comestible o comercial se vean seriamente dañadas. Dentro de éstos se consideran los siguientes: daños mecánicos, daños entomológicos, rajaduras, plagas y cicatrices.

Defectos críticos: Se considera como tales a aquéllos que afecten el producto hasta el punto de que su calidad comestible o comercial se vean muy seriamente dañadas.

E) Especificaciones de Presentación

En el caso de México Extra los jitomates deben ser envasados siguiendo una clasificación rigurosa, dejando cada envase perfectamente presentado, su aspecto global debe ser uniforme en cuanto a color, tamaño y estar dentro de las tolerancias de color y tamaño.

Para los grados de calidad México 1 y México 2 los jitomates pueden presentar variaciones en cuanto a homogeneidad en lo concerniente a color y tamaño, sin embargo deben estar dentro de las tolerancias de color y tamaño establecidas para estas calidades.

F) Tolerancias por grado de calidad

- México Extra: Se permite hasta 5% de tomate que no cumpla con las características de calidad para esta clase; pero solamente 2% de tomates con daños y defectos mayores a excepción de daños por plagas o insectos, para los que no existe tolerancia alguna.
- México 1: Se permite hasta 10% de tomates que no cumplan con las características de calidad para esta clase; pero solamente 5% de tomates con daños y defectos mayores y 2% para plagas e insectos.
- México 2: Se permite hasta 15% de tomates que no cumplan con las características de calidad para esta clase; pero solamente 10% de tomates con daños y defectos mayores y 5% para plagas e insectos.
- Todo producto que no cumpla con las tolerancia anteriores queda automáticamente fuera de clasificación, por lo que para poder comercializarse debe establecerse el estado actual de calidad.

Este producto esta sujeto a los reglamentos que en materia sanitaria han establecido la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y Secretaría de Salud.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

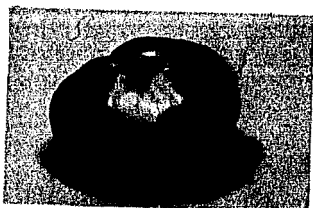
TABLA 5

TOLERANCIAS PORCENTUALES.

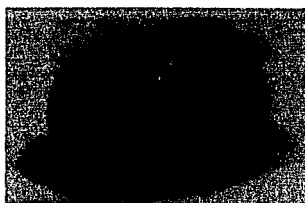
GRADO	DEFECTOS MAYORES					DEFECTOS MENORES					MAXIMO
	DM	DE	RaJ	DP	Cic	BL	Def	DF	FC	FT	ACUMULATIVO
MEXICO EXTRA	2	0	2	0	2	5	5	5	5	5	5
MEXICO 1	5	2	5	2	5	10	10	10	10	10	10
MEXICO 2	10	5	10	5	10	15	15	15	15	15	15

Simbología:

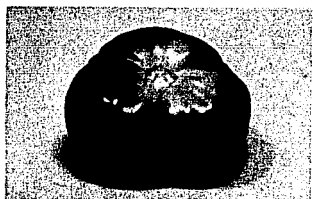
- DM = Daños mecánicos
- DE = Daños entomológicos
- RaJ = Rajaduras
- DP = Daños por plagas (fitopatológicos)
- Cic = Cicatrices
- BL = Blandos
- Def = Deformes
- DF = Daño por frío (heladas)
- FC = Fuera de color
- FT = Fuera de tamaño



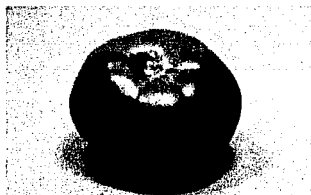
1. Heladas



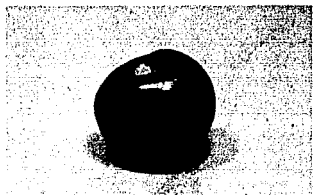
2. Blandos



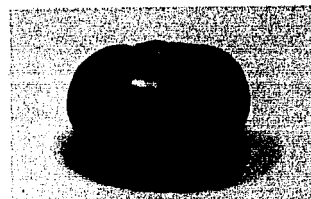
3. Deformes



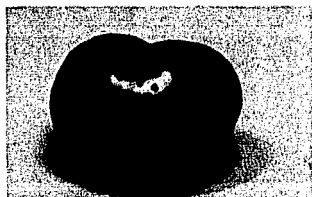
4. Fuera de color



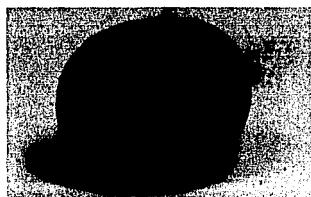
5. Fuera de tamaño



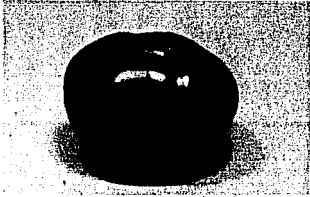
6. Daños mecánicos



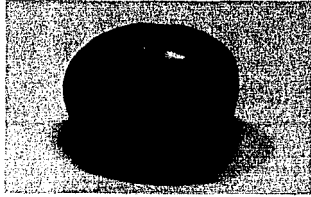
7. Insectos



8. Rajaduras



9. Plagas



10. Cicatrices

G) Especificaciones para el envase y embalaje

Cada envase debe llevar en el exterior una etiqueta o impresión con caracteres legibles e indelebles y redactados en español. La etiqueta debe contener como mínimo los siguientes datos:

- . Tomate en estado fresco
- . Identificación simbólica del producto
- . Marca o identificación simbólica del productor o envasador
- . Nombre y dirección del productor, distribuidor o exportador y cuando se requiera del importador.
- . Zona regional de producción y la leyenda "Tomate Mexicano Fresco"
- . Fecha de envasado
- . Contenido neto en gramos o kilogramos

Para el envase del tomate se sugiere utilizar cajas con las siguientes dimensiones exteriores (cm).

Clave	Capacidad (Kg)	Largo cm	Ancho cm	Alto cm
E-200 mc y E-200 m	10	40 x	30 x	20
E-250 c	12	40 x	30 x	25
D-200 c y D-200 m	15	50 x	30 x	20
C-350 m	25	50 x	40 x	35

m = madera c = cartón corrugado
 mc = madera y cartón corrugado

Los envases deben reunir las condiciones de higiene, ventilación y resistencia a la humedad y temperatura que garanticen un adecuado manejo y conservación del producto.

El estibado del producto puede hacerse en tarimas de 1.00 x 1.20 m, lo que facilita el manejo del producto, así como el mejor aprovechamiento del transporte y almacenamiento.

Ejemplo
 de
 Etiqueta



1.2 Especificaciones en los E.U.A.

Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), establece 4 grados de calidad que pueden denominarse como A, B, C y D, para su mejor comprensión y que van de mayor a menor calidad.

- Calidad A : cumple con los requerimientos de grado 1
- Calidad B : cumple con los requerimientos de grado 1 y 2, con tal de que por lo menos el 60% sean característicos del grado 1.
- Calidad C : cumple con los requerimientos de grado 2.
- Calidad D : cumple con los requerimientos de grado 3.

Deben estar dentro de las tolerancias establecidas que posteriormente se describen.

A) Especificaciones Sensoriales:

De acuerdo a los diferentes requerimientos de grado los Jitomates deben presentar:

- grado 1 . Características similares de variedad
 - . Estar suaves y muy lisos
 - . Adecuado desarrollo
 - . Limpieza
 - . Estar muy bien formados

- grado 2 . Características similares de variedad
 - . Estar suaves y no más que ligeramente rugosos
 - . Adecuado desarrollo
 - . Limpieza
 - . Razonablemente bien formado

- grado 3 . Características similares de variedad
 - . Estar suaves

- . Limpieza
- . Deformado

En los tres requerimientos de grado se debe presentar:

- coloración tanto interna como externa, dentro de la siguiente clasificación:

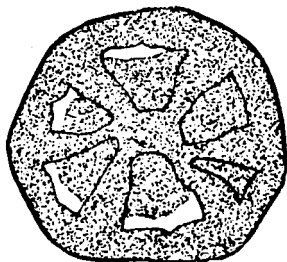
- . Tomate verde: cuando la superficie del tomate esta completamente verde, ya sea de verde claro a verde oscuro.
- . Tomate en irrupción de color o rompiente (Breakers): cuando el color no esta bien definido, va de verde a verde amarillento, rosa o rojo pero no más del 10% de la superficie.
- . Tomate cambiante u oscilante (Turning): cuando más del 10% de la superficie pero no más del 30% muestra un cambio definitivo del verde a verde amarillo, rosa o rojo, o una combinación de todos.
- . Tomate rosa (pink): cuando más del 30% de la superficie pero no más del 60% es rosa o roja.
- . Tomate rojo claro: más del 60% en la superficie muestra un color rojo-rosado o rojo-rojo pero no más del 90% muestra el color rojo.
- . Tomate rojo: más del 90% de la superficie muestra el color rojo.

Cualquier lote que no cumpla dentro de esta clasificación es designado como tomate de color combinado.

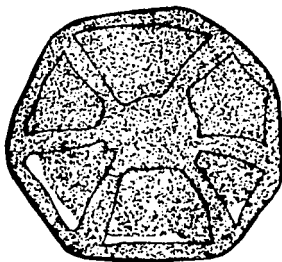
Cabe mencionar que dicha clasificación se basa en los estándares de color para tomate de la USDA, que consiste en una carta que contiene 12 colores.

- Lóculos llenos, donde la proporción del espacio abierto permitido depende del grosor de las paredes, de tal manera que tomates con paredes más gruesas tendrán mayor espacio en forma proporcional y tomates con paredes más delgadas tendrán menor espacio abierto en forma proporcional como se aprecian en las figuras 7, 8 y 9.

Grado 1



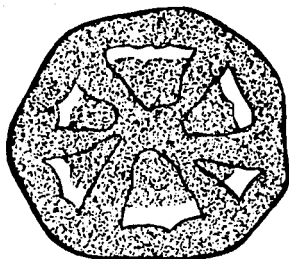
Pared gruesa



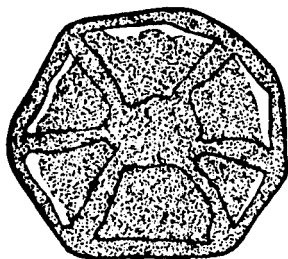
Pared delgada

FIGURA 7

Grado 2



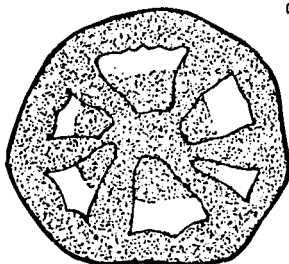
Pared gruesa



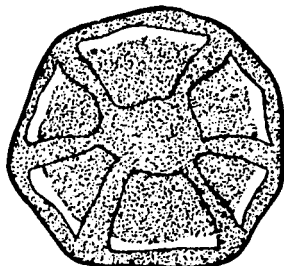
Pared delgada

FIGURA 8

Grado 3



Pared gruesa



Pared delgada

FIGURA 9

B) Especificaciones Físicas

- . Tener tamaño de acuerdo a la clasificación de la tabla, el cual se determina por su diámetro ecuatorial (mm).

Cualquier tipo de jitomate debe entrar en estos rangos.

Tamaño designado	mínimo mm	máximo mm
máximo	88	no requerido
extragrande	73	88
grande	64	72
mediano	58	63
pequeño	54	57
extrapequeño	48	53

C) Especificaciones de Madurez

En los tres requerimientos de grado debe presentarse la madurez adecuada.

D) Especificaciones de Defectos

Para cada requerimiento de grado se tiene:

Grado 1: Debe estar libre de deterioro, daño por frío, exceso de sol y no estar dañado por ninguna otra causa.

Grado 2: Debe estar libre de deterioro, daño por frío, exceso de sol y no presentar daños serios por ninguna otra causa.

Grado 3: Debe estar libre de deterioro y daño por frío. No presentar daños serios por exceso de sol y daños muy serios por ninguna otra causa.

En los cuadros 11-A, 11-B, 11-C se describe lo que se entiende por daño, daño serio y daño muy serio en estas especificaciones.

CUADRO 11-A

FACTOR	DAÑO
Cortaduras y rajaduras	Heridas superficiales o no bien cicatrizadas, con cortaduras de 13 mm. de largo y otras muy profundas bien cicatrizadas con un agregado de un círculo de más 10 mm de diám.
Hinchazón	Espacio abierto en lóculos, donde uno o más espacios no aparecen. Se ve afectada notoriamente la apariencia del tomate al hacer corte.
Caras de gato (cicatrices)	Cicatrices rugosas o profundas, y canales profundos o anchos, que pueden extenderse hasta el lóculo con un diámetro de 13 mm.
Otras cicatrices	Cicatrices no muy profundas que provocan un círculo de 10 mm de diámetro
Cicatrices por crecimiento	No bien cicatrizadas de no más de 3 mm de profundidad, no más de 13 mm. de longitud. radial individual y no mas 25 mm de la suma de heridas radiales. No hay escurrimiento de líquidos internos.
Granizo	Marcas profundas o rugosas no bien cicatrizadas de no más de 10 mm de diámetro.
Daños por insectos	Defecto ligero en apariencia o algún insecto en la fruta.

CUADRO 11-B

FACTOR	DANO SERIO
Cortaduras y rajaduras	Heridas superficiales cicatrizadas de no más de 13 mm de largo, y no más de 13 de diám.
Hinchazón	Espacio abierto en lóculos donde uno o más espacios no aparecen. Seriamente se ve afectada la apariencia del tomate al hacer corte
Caras de gato (cicatrices)	Cicatrices rugosas o profundas y canales profundos o anchos, que pueden extenderse hasta el lóculo con un diámetro de 13 a 19 mm.
Otras cicatrices	cicatrices no muy profundas que provocan un círculo de 16 mm de diámetro.
Cicatrices por crecimiento	No bien cicatrizadas, de no más de 3 mm de profundidad, no más de 19 mm longitud radial individual y no más de 44 mm de la suma de heridas radiales. No hay escurrimiento de líquidos internos.
Granizo	Marcas profundas o rugosas no bien cicatrizadas de no más de 16 mm de diámetro.
Baños por insectos	Defecto más serio en la fruta o algún insecto esto presente.

CUADRO 11-C

FACTOR	DAÑO MUY SERIO
Cortaduras y rajaduras	Heridas frescas o cicatrizadas extendidas a lo largo de toda la pared del tomate.
Hinchazón	Espacio abierto en lóculos donde dos o más espacios no aparecen. Muy seriamente se ve afectada la apariencia del tomate al hacer corte.
Caras de gato (cicatrices)	Canales que se extienden hasta el lóculo con un diámetro de 19 a 25 mm. La pared se ha dañado tanto que con una ligera presión se rompe.
Otras cicatrices	Cicatrices no muy profundas que provocan un círculo de 25 mm. de diámetro.
Cicatrices por crecimiento	No bien cicatrizadas, de no más de 6 mm. de profundidad, no más de 25 mm de longitud radial individual más de 73 mm de de heridas radiales. No hay escurrimiento de líquidos internos.
Granizo	Heridas frescas muy profundas y de no más de 25 mm.
Daños por insectos	Defecto muy serio en apariencia o algún insecto en la fruta.

En el caso de las cicatrices por crecimiento se presentan cortes radiales que no deben ser de más de 2.5 pulgadas en tomates de grado 1 y rompimientos concéntricos que no deben exceder de más de 2.5 pulgadas como se aprecia en las figura 10.

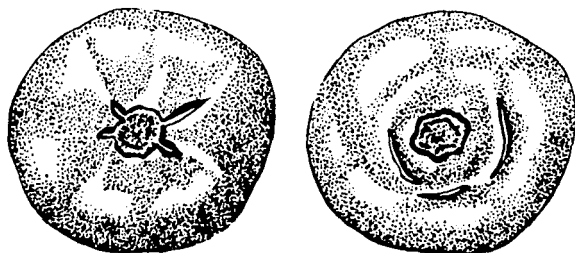


FIGURA 10

E) Tolerancias

a) Tolerancia por grado de calidad.

Los defectos al momento del embarque son:

Calidad A: Se permite 10% que no presente las características del grado 1, con respecto a dicha tolerancia no más del 5% pueden presentar defectos que causen daños muy serios y no más del 1% estar blandos o afectados por el marchitamiento.

Calidad B y C : Se permite 10% que no presente las características del grado 2, con respecto a dicha tolerancia no más del 5% pueden presentar defectos que causen daños muy serios y no más del 1% estar blandos o afectados por magullamiento.

Calidad D: Se permite 10% que no presente las características del grado 3, con respecto a dicha tolerancia no más del 5% pueden presentar daños serios por insectos y no más del 1% blandos o afectados por marchitamiento.

Los defectos en la ruta o en el lugar de destino:

Calidad A : Se permite 15% que no presente las características del grado 1, con respecto a dicha tolerancia no más de:

- 5% pueden estar blandos o afectados por marchitamiento.
- 10% pueden estar dañados por magullamiento, cicatrices, quemaduras de sol o decoloraciones en cualquiera de sus partes.
- 10% con otros defectos y provisto además que no más del 5% pueden estar dañados seriamente, por alguna causa inherente a tomates blandos o magullados.

Calidad B y C : Se permite 15% que no presente las características del grado 2, con respecto a dicha tolerancia no más de:

- 5% pueden estar afectados por marchitamiento
- 10% pueden estar seriamente dañados por magullamiento, decoloraciones o cualquier quemadura de sol en cualquiera de sus partes.
- 10% con otros defectos y provisto además que no más

de 5% pueden estar dañados seriamente por cualquier otra causa exclusiva de marchitamiento o suavidad de éstos.

Calidad D: Se permite 15% que no presente las características del grado 3, con respecto a dicha tolerancia no más de:

- 5% pueden estar blandos o afectados por marchitamiento
- 10% pueden estar seriamente dañados por rasguños, magullamiento, decoloración o quemaduras de sol, en cualquiera de sus partes.
- 10% con otros defectos y provisto además que no más del 5% estar muy seriamente dañados por insectos.

b) Tolerancia de Plaguicidas en el cuadro 12

	Plaguicida	Partes por millón
40	CAPTAN	25**
103	HEPTACLORO Y HEPTACLORO EPOXIDO	0.02 1
105	DEMETONA	0.75
110	MANEB	4
111	MALATION	8
114	FERBAM	7
115	ZINEB	4
116	ZIRAM	7
118	DICLONA	3
119	(EPN) FENILFOSFOTIATO	3
120	METOXICLORO	11
121	PARATION	1
122	CLORDANO	0.3
123	BROMUROS INORGANICOS	20*
125	CIANURO CALCICO	5
126	DIBROMURO DE ETILENO	50
127	BUTOXIDO DE PIPERONILO	8*
128	PIRETRINAS	1*
129	O-FENIL FENOL	10*

132	TIRAM	7
133	LINDANO	3
135	ALDRIN	0.1
137	DIELDRIN	0.1
138	TOXAFENO	7
145	COMPUESTOS FLOURADOS	7
140	BHC	1
147	DDT	7
153	DIAZINON	0.75
154	AZINFOSMETIL	2**
156	CARBOFENTIONA	0.8
157	MEVINFOS	0.2
158	DIRENE	102
163	DICOFOL	5
167	COMPUESTOS DE NOCOTINA	2
169	CAKPARILO	10
173	ETHION	2
174	TETRAEIFON	1
176	ION ZINC Y MANEB	1
182	ENDOSULFAN	2
183	DISULFOTON	0.75
185	DCPA	1
187	TOE	7
191	FOLPET	25
192	ARSENIATO DE CALCIO	3.5
193	ARSENIATO DE COBRE	3.5
194	ARSENIATO DE PLOMO	7
197	NEMAGON	50
198	TRICLORFON	0.1N
199	CLOROPICRIN, BROMURO DE METILO BROMURO DE PROPARGIRILO.	40
200	DICLORAN	5
202	ACIDO P-CLOROFENOXIACETICO	0.5
204	DIETODATO	2
206	FORATO	0.1
215	NALED	0.5
217	POLIRAM	4
234	FENSULFOTION	0.1
235	DICLORVOS (CON NALED)	0.5**
238	PEBULATO	0.1N
239	FOSFAMIDON	0.1
245	ESTREPTOMICINA	0.25N
246	DAMINOZIDE	10
247	CDEC	0.2N
251	MIREX	0.01
225	FOSFURO DE ALUMINIO	0.01
252	GARDONA	5
253	METOMIL	1
261	IMIDAN	2
266	AMIBEN	0.1N

267	CAPTAFOL	15
275	CLOTOTALONIL	5
282	CDAÁ	0.05N
285	CLORDIMETORM	1
291	PCNB	0.11
294	BENDMIL	5
296	AZODRIN	0.5
303	OXAMIL	2
313	ISOPROPALIN	0.05N
315	METAMIDOFOS	1
319	CIPC (.181)	0.1N
332	METRIBUZIN	0.1
375	FOSFURO DE MAGNESIO	0.1
378	PERMETRIN	(1)
379	FENVALERATO	1
398	CLORTIOFOS	0.5

- N = Residuo que se puede omitir
 * = Después de la cosecha
 ** = Aplicación antes y después de la cosecha
 1 = Tolerancia intermedia
 2 = Listas de regulación en verano e invierno

FUENTE: TAB. PESTICIDAS QUIMICIALES EN EL MUNDO

De acuerdo al CODEX ALIMENTARIUS los límites máximos internacionales recomendados para los residuos de plaguicidas en jitomate son:

Residuo	ppm
Fenitrotión	0.5
Clordano	0.02
Clorfenvinfos	0.1

1.3 Comparación entre las Especificaciones de México y los E.U.A.

De acuerdo a las distintas especificaciones se tiene:

- En los grados de calidad, la norma americana establece 1 grados, a diferencia de la norma mexicana que establece 3 grados.

- En las especificaciones sensoriales, la norma americana es más específica para cada grado de calidad, ya que en la norma mexicana para los 3 grados son las mismas especificaciones. En cuanto al color los E.U.A. consideran 6 designaciones, mientras que en México sólo 4.

Con respecto a los lóculos la norma americana describe los requerimientos de cada grado, mientras que la norma mexicana sólo menciona que los lóculos deben estar llenos.

- En las especificaciones físicas y especificaciones de madurez tanto en la norma mexicana como en la americana son relativamente las mismas.
- En las especificaciones de defectos ambas normas son completas, sin embargo la americana es más específica (detallada) que la mexicana.
- En las especificaciones de presentación, la norma oficial mexicana considera éstas, así como las de envase y embalaje del producto, a diferencia de la norma americana donde no se hace mención, sin embargo dichas especificaciones están consideradas en otros documentos.
- Las tolerancias se presentan en ambas normas siendo las americanas más rigurosas que las mexicanas. Actualmente en los E.U.A. se tiene un especial control en los plaguicidas, contando con especificaciones en cada uno de éstos, reportados en el PESTICIDE CHEMICAL NEWS GUIDE.

C A P I T U L O V

MUESTREO Y DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS

EN JITOMATE

Para obtener una muestra representativa de los productos hortalucos y hacer las determinaciones para evaluar o conocer la variación de las especificaciones fijadas es necesario considerar la importancia del muestreo y las determinaciones fisicoquímicas en este trabajo.

1 Muestreo en Frutas y Hortalizas

1.1 Definición

Se define el muestreo como un procedimiento que consiste en extraer un número de unidades que constituyen la muestra de un lote o población, e inferir el comportamiento del lote o población en base al conocimiento de dicha muestra.

1.2 Técnicas y Procedimientos de muestreo

Para la extracción de muestras en productos hortalucos se emplea el muestreo al azar, en éste cada elemento del lote tiene la misma oportunidad sin importar sus características cualitativas de ser incluido en la muestra. Cuando el lote es grande es conveniente adoptar el muestreo estratificado en el que se divide al lote en sublotes, en éste es necesario tener un

conocimiento profundo del producto para llevar a cabo la división, tomándose muestras de cada sublote como si se tratara de un lote independiente. Al combinar ambos se realiza un muestreo al azar estratificado.

Mediante el plan de muestreo para un lote o partida se define el tamaño de la muestra y los criterios de aceptación y de rechazo. Los planes de muestreo pueden clasificarse como planes atributos y planes variables.

. Plan de muestreo por atributos: Este tipo de muestreo se aplica, en situaciones en que se presentan un número grande de unidades en forma estática. Equivale a obtener resultados expresados como variables discretas, es decir en base a los atributos del producto se decide si pasa o no pasa. Constituye el método más empleado de muestreo de aceptación de los lotes, ya que es eficiente, fácil de entender y aplicar.

. Plan de muestreo por variables: equivale a obtener resultados expresados en base a una escala o variable continua, es decir, se toma una muestra y en cada unidad de la misma se mide una característica dada. Estas medidas se resumen luego y el valor observado se compara con un valor permitido definido en el plan.

Los planes de muestreo también se clasifican como simples, dobles y múltiples; en el primero la decisión de aceptación o no, se basa en los resultados obtenidos en la inspección de una sola

muestra tomada del lote o partida; en el segundo los resultados de la inspección de la primera muestra nos conducen a tres posibles decisiones: aceptación, rechazo o tomar una segunda muestra; en el tercero la decisión se toma después de inspeccionar una o varias muestras después de la segunda. En los productos hortofrutícolas se utilizará exclusivamente el plan de muestreo simple y el procedimiento es el siguiente:

. Se selecciona al azar una muestra única de n artículos (tamaño de la muestra), a partir de un lote de N artículos (tamaño del lote) de acuerdo a las tablas Estándares Militares.

. Se evalúa cada artículo seleccionado, usando el criterio en base a los parámetros medidos (sensoriales, físicos, de madurez, de defectos y de presentación).

. Se clasifica cada artículo como defectuoso o no defectuoso, o bien el grado de calidad que presente.

. Se acepta o rechaza el lote dependiendo de la tolerancia indicada en las tablas.

En caso del jitomate, los productos se envasan, por lo tanto el número de envases extraídos del lote, dependerá del tamaño del mismo y deberán ser por lo menos $1/2\sqrt{N}$, donde N es el número de envases del lote, previniendo que un mínimo de 5 envases sean extraídos. En caso de duda el número de envases extraídos se aumentará hasta un 10% del total de los envases o cajas.

De acuerdo a un estudio para muestreo en jitomate se tiene:

Presentación(es)	Tamaño de muestra	No. unidades a muestrear
Envases de madera Cartón y Cartón-madera con capacidad de 12 Kg.	10 - 13	50 unidades/envase

Vantajas del muestreo de aceptación:

- Puede aplicarse a la medición de atributos o a la medición de variables.
- Es económico, ya que a pesar de ciertos gastos suplementarios para diseñar y administrar los planes de muestreos, al inspeccionar sólo parte del lote hay una reducción global del costo.
- Se reduce al mínimo el problema de la monotonía y de los errores del inspector, propio de la verificación al cien por ciento.

Riesgo del muestreo:

No se conoce ninguna manera, ni por muestreo, ni por inspección detallada humana, de estar cien por ciento seguros de que el material aceptado este totalmente libre de defectos.

2 Determinaciones Fisicoquímicas en el jitomate

2.1 Determinaciones Fisicoquímicas de Rutina

A) Determinación del tamaño en base al diámetro ecuatorial

Fundamento : Este método se basa en determinar el crecimiento del jitomate que es proporcional al aumento de su diámetro

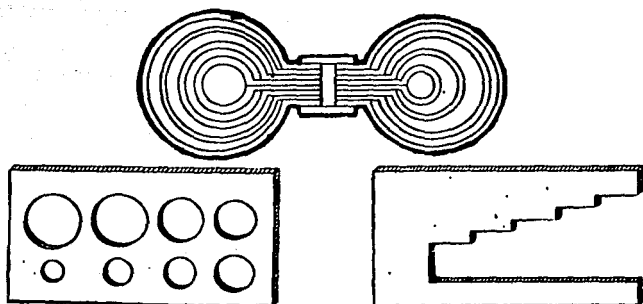
ecuatorial; y midiendo éste, se tiene un índice del tamaño.

Material : Calibradores de tamaño.

Procedimiento : Cuando se utiliza un calibrador especial para Jitomate, se introduce éste en el orificio del calibrador (véase fig. 11) con la medida que se considera que tiene el fruto; si dicho orificio es más pequeño que la fruta, se prueba en el tamaño inmediato superior y así sucesivamente, hasta que la fruta atraviese alguno de los orificios, pero si ésta atraviesa holgadamente dicho orificio, se toma la medida de inmediato inferior como tamaño de la fruta.

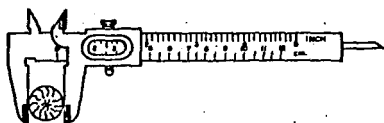
Cuando se determina con un calibrador con vernier o Pié de Rey (fig.12) se mide el fruto por su diámetro ecuatorial y polar (fig. 13), tomándose la lectura directamente en la escala del vernier.

Expresión de resultados : Los resultados se expresan en base a la escala del calibrador.



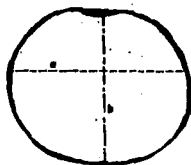
DIFERENTES TIPOS DE CALIBRADORES

FIGURA 11



MEDICION CON UN "PIE DE REY" DEL DIAMETRO ECUATORIAL

FIGURA 12



- a) Diametro ecuatorial
- b) Diametro polar

ESQUEMA DEL DIAMETRO ECUATORIAL Y POLAR

FIGURA 13

B) Determinación del tamaño en base al peso unitario

Fundamento : Este método se basa en determinar el crecimiento del tomate que es proporcional al aumento en su peso y determinando éste, podemos tener un índice del tamaño.

Material :

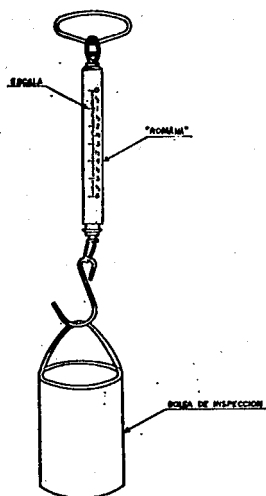
Balanza granataria, (con capacidad apropiada y con resolución de 0,1 gr).

Dinamómetro ("Romana") con capacidad apropiada y con resolución de 25 gr.

Procedimiento : Cuando se utiliza la balanza granataria, se coloca el jitomate directamente sobre el platillo; se desplazan las pesas hasta que la aguja indicadora coincida con la línea de referencia (punto de equilibrio), leyéndose directamente el peso de la fruta.

Cuando se utiliza el dinamómetro (Romana) se tiene que usar una bolsa de inspección (véase figura 14) ajustando el instrumento a cero. La muestra se coloca dentro de la bolsa de inspección, leyéndose directamente el peso de la muestra, cuando la aguja indicadora se haya estabilizado.

Expresión de resultados : Los resultados deben expresarse en gramos en ambos casos.



ESQUEMA DE UN DINAMOMETRO O "ROMANA"

FIGURA 14

C) Determinación de la resistencia a la penetración

Fundamento : Este método se basa en la medición del esfuerzo necesario para vencer la resistencia que presenta la pulpa del fruto, mediante un instrumento llamado penetrómetro (fig. 15). En base a este método es posible conocer el grado de madurez, y por consiguiente saber si el producto es capaz de soportar los efectos de la transportación para mantener la calidad en el fruto.

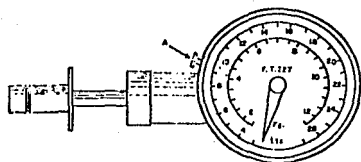
Material :

Penetrómetro con émbolos de 0.794 y 1.11 cm. de diámetro respectivamente y con un rango de presión de 1.75 a 12.0 Kg. (ver fig. 15).

Navaja.

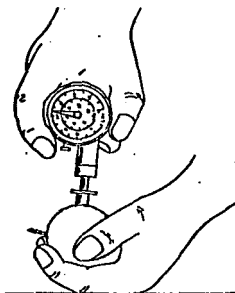
Procedimiento : Tomar firmemente la fruta con la mano izquierda y apoyarla sobre una mesa o un lugar firme (vease fig. 16). Con la mano derecha tomar el penetrómetro y colocar el émbolo sobre la superficie de la fruta en el lugar donde ha sido desprendida la piel y presionar firmemente, hasta que el émbolo haya penetrado en la pulpa de la fruta hasta la muesca. Cabe mencionar que la penetración lenta del émbolo es esencial, pues movimientos bruscos y aplicación de presión repentina pueden alterar las mediciones. Posteriormente se lee la resistencia a la penetración directamente en la escala del penetrómetro. Al iniciar una nueva lectura se debe llevar a cero la escala del penetrómetro, oprimiendo el botón A.

Expresión de resultados : Los resultados se expresarán en Kg.



PENETROMETRO MODELO F.T. 327

FIGURA 15



MANEJO CORRECTO DEL PENETROMETRO

FIGURA 16

D) Determinación de Rendimiento

Fundamento : Este método se basa en la obtención del peso de la parte comestible de la fruta, relacionándolo con el peso de la fruta entera.

Material :

Balanza granataria con resolución de 0.1 gr.

Cuchillo o navaja.

Procedimiento :

- . Lavar y secar la muestra
- . Pesar la muestra
- . Separar las porciones no comestibles de la muestra
- . Pesar la porción comestible
- . Realizar al menos dos determinaciones de muestras obtenidas del mismo lote.

Expresión de resultados : Los resultados se expresan en por ciento (%) de rendimiento, usando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{M}{M_1} \times 100$$

Donde: M = masa de la porción comestible en gramos

M₁ = masa de la muestra entera en gramos

E) Determinación de Sólidos Solubles Totales

Fundamento : Este método se basa en la propiedad de los líquidos de refractar la luz en proporción a su contenido de sólidos solubles totales, éstos representan la cantidad de sólidos disueltos en el jugo, que para el caso del jitomate en su mayoría son azúcares. Se utiliza un refractómetro manual tipo Abbe con escala de 0 - 32% de sólidos solubles totales y resolución de 0.2% para esta determinación (figuras 17 y 18).

Material :

Material para la extracción de jugo

Refractómetro manual tipo Abbe

Termómetro con resolución de 0.2 ° K (0.2 ° C)

Agua destilada

Algodón

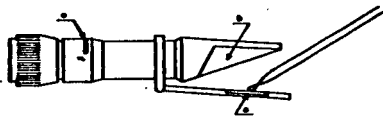
Preparación de la muestra : En las frutas que contienen pulpa como el jitomate, se obtienen porciones pequeñas de la muestra, las cuales se exprimen con una malla, recibiendo el jugo en un recipiente limpio.

Procedimiento : En la calibración del refractómetro se colocan unas gotas de agua destilada en la base (a) (véase fig. 17); se observa en la escala de éste y, en caso necesario, se ajusta a cero girando el tornillo (c) hacia la derecha o hacia la izquierda, hasta que la división entre el campo oscuro y el campo iluminado coincida con el cero de la escala (véase fig. 18).

Una vez calibrado, el prisma (b) y la base se limpian con un algodón o con un papel suave. Posteriormente se coloca una o dos gotas de jugo obtenido de la muestra en la base (a) e inmediatamente después se une la base (a) con el prisma (b) (véase fig. 17), leyendo en la escala del refractómetro el porcentaje de sólidos solubles totales el cual está indicado por la división del campo oscuro y del campo iluminado (fig. 18).

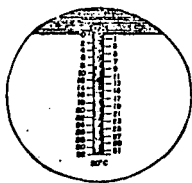
Es necesario medir la temperatura del jugo al momento de efectuar la determinación, ya que la escala del refractómetro está calibrada a 293°K (20°C) y cuando la lectura se realiza a diferente temperatura, el resultado debe corregirse de acuerdo a la tabla 6.

Expresión de resultados : Los resultados se expresan en porcentaje de Sólidos solubles totales (% S.S.T.)



REFRACTOMETRO MANUAL TIPO ABBE

FIGURA 17



ESCALA DEL REFRACTOMETRO MANUAL TIPO ABBE EXPRESADA
EN PORCIENTO DE SOLIDOS SOLUBLES TOTALES REGISTRADOS
POR LA DIVISION DEL CAMPO OSCURO Y EL CAMPO ILUMINADO

FIGURA 18

TABLA 6

TABLA DE CORRECCION DE LAS LECTURAS DEL REFRACTOMETRO A TEMPERATURAS DIFERENTES A LA DE CALIBRACION.

LECTURA							
°C	0	5	10	15	20	25	30
10	0.50	0.54	0.58	0.61	0.64	0.66	0.68
11	0.46	0.46	0.53	0.55	0.58	0.60	0.62
12	0.42	0.45	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56
13	0.37	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.49
14	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40	0.41	0.42
15	0.27	0.29	0.31	0.33	0.34	0.34	0.35
16	0.22	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.28
17	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.21
18	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.11
19	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
20	0	0	0	0	0	0	0
21	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
22	0.13	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15
23	0.19	0.20	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23
24	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.30	0.31
25	0.33	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.39
26	0.40	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47
27	0.48	0.50	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55
28	0.56	0.57	0.60	0.61	0.62	0.63	0.63
29	0.64	0.66	0.68	0.69	0.72	0.72	0.72
30	0.72	0.74	0.77	0.78	0.79	0.80	0.80

F) Determinación de Acidez Titulable

Mediante esta determinación los ácidos libres totales son utilizados como un indicador de madurez. Como anteriormente se ha descrito.

a) Método de Titulación

Fundamento : Este método se basa en la neutralización de los iones

⁺
H con solución valorada de hidróxido de sodio (NaOH), en presencia de una sustancia indicadora (fenolftaleína).

Material y Reactivos : Los reactivos que se emplean deben ser de grado analítico. Cuando se menciona agua debe entenderse agua destilada, a menos que se especifique otra cosa.

- . Solución valorada de hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 N
- . Solución fenolftaleína al 1%, en etanol al 80%
- . Bureta
- . Pipetas volumétricas
- . Vasos de precipitado
- . Malla
- . Matraces erlenmeyer de 250 ml.

Preparación de la muestra :

- . Pesar exactamente entre 1 y 10 g.
- . Lavar y secar la muestra
- . Extraer el jugo; en frutas pulposas como el jitomate es necesario obtener porciones pequeñas, las cuales se exprimen con la ayuda de una malla. Debe efectuarse la operación tan rápido como sea posible para evitar pérdida de humedad y recibir el jugo en un recipiente limpio.

Procedimiento :

- . Transferir mediante una pipeta volumétrica 10 ml. de jugo obtenido a un matraz erlenmeyer.
- . Diluir con 50 ml de agua aproximadamente

. Adicionar la solución de NaOH poco a poco hasta obtener un color rosado que permanezca 30 segs. aproximadamente y anotar el volumen de la solución de NaOH gastado.

Realizar por lo menos dos determinaciones de la misma muestra.

Expresión de resultados : Se puede expresar como a) miliequivalentes (meq) por 100 g de producto o b) gramos por 100 gramos. Se usan las siguiente ecuaciones:

$$a) \text{ Acidez} = \frac{100 NV1}{m}$$

Donde V1 = volumen en ml de la solución de NaOH gastados
N = Normalidad de solución
m = masa en gramos de la muestra

$$b) \text{ Acidez} = \frac{100 NV1 \times 0.064}{m}$$

0.064 = factor apropiado al ácido cítrico predominante en el tomate

b) Método Potenciométrico :

Fundamento : Este método se basa en la neutralización de los iones H^+ con una solución valorada de hidróxido de sodio.

Material y Reactivos : Los reactivos que se emplean deben ser de grado analítico. cuando se mencione agua debe entenderse agua destilada, a menos que se especifique otra cosa.

- . Solución valorada de hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 N
- . Soluciones reguladoras (buffer), de pH conocido

- . Bureta
- . Potenciómetro con electrodos de vidrio
- . Pipetas volumétricas
- . Vasos de precipitado
- . Agitador magnético
- . Malla

Preparación de la muestra :

- . Pesar exactamente por lo menos 25 gr.
- . Lavar y secar la muestra
- . Extraer el jugo; en frutas pulposas como el jitomate es necesario obtener porciones pequeñas, las cuales se exprimen con la ayuda de una malla. Debe efectuarse la operación tan rápido como sea posible para evitar pérdida de humedad y recibir el jugo en un recipiente limpio.

Procedimiento :

Calibrar el potenciómetro, usando las soluciones reguladoras de pH conocido.

Transferir por medio de una pipeta volumétrica a un vaso de precipitados con agitador magnético 25, 50 ó 100 ml. de jugo obtenido según sea la acidez esperada.

Iniciar la agitación y adicionar rápidamente la solución de NaOH contenida en la bureta, hasta que el pH esté alrededor de 7.0 en seguida agregar lentamente más solución, hasta pH 8.1 0.2 y anotar el volumen de NaOH gastado.

Realizar por lo menos dos determinaciones de la misma muestra.

Expresión de los Resultados : Se puede expresar como a) miliequivalentes por 100 gr de producto ó b) gramos por 100 gramos.

Se usan las siguientes ecuaciones:

$$a) \text{ Acidez} = \frac{100 NV1}{m}$$

$$b) \text{ Acidez} = \frac{100 NV1}{m} \times 0.064$$

Donde: V1 = Volumen en ml. de la solución de NaOH gastados
N = Normalidad de solución de NaOH
m = masa en gramos de la muestra
0.064 = factor apropiado al ácido cítrico predominante en el Jitomate.

G) Determinación de Color

Fundamento : Este método se basa en la teoría sustractiva del color. Cuando se combinan fracciones de color rojo, amarillo y negro en un círculo, variando la proporción de éstas, se obtienen los matices e intensidades de verde a rojo característicos del Jitomate, realizando la evaluación por comparación.

Material :

- . 1 círculo de color rojo
- . 1/2 círculo de color amarillo

- . 1/4 círculo de color negro
- . 1 eje de unión
- . mecanismo giratorio

Procedimiento : Superponer el círculo de color rojo, 1/2 círculo de color amarillo y 1/4 círculo de color negro, en este orden y acomodar en diferente proporción uniéndolos por un mismo eje. Posteriormente el sistema se hace girar mediante un mecanismo. La coloración única proporcionada se compara con las muestras analizadas.

Expresión de resultados : Los resultados se expresan en porcentaje de superficie de cada color.

Nota: Esta determinación también se puede realizar mediante el tintómetro de Iovibond en el que debe predominar el rojo sobre el amarillo, sin embargo la forma más sencilla es utilizando tablas de color, donde el operario debe tener la capacidad y experiencia necesaria para comparar a simple vista.

H) Determinación de Flaguicidas

(fuente: Pesticide Analytical Manual - volumen 1, Foods and Feeds y Análisis Químico de Alimentos de Pearson)

Fundamento : Este método se basa en la extracción de la muestra, eliminación de las sustancias que interfieren e identificación y determinación de los residuos que existen. La identificación y

estimación de los plaguicidas se hace normalmente por técnicas cromatográficas.

Material y Reactivos :

- | | |
|--|--------------------------------------|
| • Acetonitrilo 200 ml | Buchner de 12 cm |
| • Celita 100 gr. | Papel tejido de algodón (sharks kin) |
| • Eter de petróleo 100 ml | • Kitasato de 500 ml |
| • Solución saturada de NaCl | • Probeta de 250 ml. |
| • Agua | Embudo de separación 1 lt |
| • Na ₂ SO ₄ 15 g | Vaso graduado con tapón |
| • Mezclador de alta velocidad | Columna de florisil |
| | concentrador Kuderna - Danish |

Procedimiento : Pesar 100 gr de muestra, colocándolos en un recipiente mezclador de alta velocidad. Añadir 200 ml de acetonitrilo (1) y mezclar por 2 min a alta velocidad. Filtrar por succión através de un buchner de 12 cm con papel de tejido de algodón, utilizando un Kitasato de 500 ml. Transferir el filtrado a una probeta de 250 ml y medir el volumen (F), vaciando después éste a un embudo de separación de un litro. Por otro lado medir cuidadosamente 100 ml de éter de petróleo en la misma probeta antes utilizada y vaciarlos en el embudo de separación que contiene al volumen (F), Agitando vigorosamente por 1 o 2 min. Posteriormente adicionar 10 ml de solución saturada de NaCl y 600 ml de agua, mezclando de 30 a 45-segs (2).

Dejar que separen las fases y descartar la fase acuosa; la fase etérea se lava con 2 porciones de 100 ml de agua, descartando los lavados. La fase etérea se transfiere a un vaso graduado con tapón de 100 ml y se mide el volumen (F). Añadir cerca de 15 g de Na₂ SO₄ agitando vigorosamente (3). Finalmente se

transfiere la solución directamente a una columna de florisil, o se concentra a 5 o 10 ml en un concentrador Kuderna-Danish para luego vaciarla en dicha columna, efectuando así la separación de los grupos de plaguicidas, con eluyentes como éter etílico-éter de petróleo. Se puede emplear la cromatografía gas-líquido para la determinación de plaguicidas organoclorados, organofosforados, así como de los carbamatos, sin embargo en estos últimos también se emplea la cromatografía líquido-líquido.

Para la cuantificación se basa en una comparación ya sea de altura o del área de los picos cromatográficos producidos por los analitos en comparación con uno o más patrones. Si las condiciones están perfectamente controladas ambos parámetros varían linealmente con la concentración.

Cálculo para conocer los gramos de muestra necesarios para colocar en la columna de florisil.

$$g = S \times (F/T) \times (P/100)$$

Donde:

S = g. de muestra extraída

F = Volumen del extracto de acetonitrilo filtrado

T = Volumen total (ml de H₂O en la muestra + ml de acetonitrilo añadido - corrección en ml por la contracción de volumen)

El volumen de contracción de 5 ml es usado para 80 - 95 ml de agua + 200 ml de acetonitrilo.

P = volumen en ml del extracto de éter de petróleo recuperado

100 = volumen en ml de éter de petróleo

Nota: En esta ecuación el contenido de agua de la mayoría de frutas y hortalizas debe ser asumido como 85%

- (1) Se puede añadir 100 g de celita como ayuda filtro
- (2) El mezclado inadecuado puede provocar que haya recuperación baja de algún plaguicida, como BHC, TDE
- (3) No es conveniente dejar que el extracto permanezca con Na_2SO_4 más de 1 hr ya que pueden resultar pérdidas de plaguicidas organoclorados, por adsorción.

Expresión de resultados : Se pueden expresar como ppm (partes por millon).

2.2 Otras Determinaciones Fisicoquímicas Recomendables

Entre algunas determinaciones que permiten medir parámetros que indican el estado del jitomate se encuentran:

A) Determinación de ácido ascórbico : El contenido en ácido ascórbico puede estimarse por el método de dicloroindofenol que consiste en la maceración de la muestra de preferencia mecánicamente, con un agente estabilizador tal como ácido metafosfórico al 5% o ácido tricloroacético y titulando el extracto decantado o filtrado con 2,6 diclorofenolindofenol o por el método fluorimétrico en presencia de o-fenilendiamina. Otra manera es por el método fotocolorimétrico haciendo reaccionar con 2,4 dinitrofenilhidrazina para formar la respectiva osazona, la

cual se disuelve en ácido sulfúrico produciendo una solución colorida cuya intensidad de color es directamente proporcional a la cantidad de osazona presente.

B) Determinación de pectina : Se han propuesto muchos métodos para la estimación de pectina, los cuales dependen de la extracción y de la hidrólisis con agua seguida de precipitación con alcohol, acetona y como sales de calcio, el método de Carre y Haynes es un ejemplo (Análisis Químico de Alimentos de Pearson).

C) Determinación del coeficiente respiratorio : Mediante la producción del CO_2 y el O_2 , son utilizados los analizadores de gases para su medición, como es el caso del analizador de gas Orsat.

D) Determinación de licopeno : El contenido de licopeno puede estimarse aprovechando que su absorción máxima (λ_{max}) es de 470 nm, por el método espectrofotométrico en el visible y ultravioleta.

E) Determinación de Almidón : Este método se basa en una extracción con alcohol etílico para obtener almidón libre de azúcares, el cual se solubiliza con HClO_4 . Cuantificando la glucosa obtenida que equivale al almidón, mediante técnica colorimétrica (Leslie Hart Análisis Moderno de los Alimentos).

F) **Determinación de Azúcares :** Existen varios métodos para la estimación de los azúcares reductores, que se basan en la medición de la reducción de Cu II a Cu I. Los métodos de Munsen-Walker y Lane-Eynon son algunos ejemplos (Análisis Químico de Alimentos de Pearson).

Debido que son pruebas algo más complejas y se recomiendan sólo para confirmar, en este trabajo solo cabe señalarlas.

CONCLUSIONES

1. Actualmente para realizar transacciones comerciales más justas y equitativas es necesario cumplir con requerimientos, tanto en el mercado interno como en el externo.
2. Mediante éste trabajo es posible promover el uso de la norma de calidad del Jitomate, con el fin de obtener productos de mejor calidad tanto para el mercado interno como para el externo.
3. Tanto la norma de calidad de tomate rojo como las demás normas deben ser establecidas de común acuerdo y con la cooperación de los productores, consumidores e interesados en general, para que sean reales y aplicables, ya que no deben ser de tan bajo nivel que perjudiquen al consumidor, ni de un nivel muy alto que no pueda cumplirse o provoque un encarecimiento del producto.
4. Es necesario conocer los procesos bioquímicos que se presentan durante la maduración, así como los factores que influyen directamente e indirectamente, para entender el comportamiento del fruto, y de esta forma tomar las medidas necesarias para obtener productos de calidad óptima, en el momento deseado.

5. Es necesario conocer los objetivos y forma de operar de los organismos nacionales e internacionales de normalización, ya que de esta manera se logra tener una visión del panorama de la normalización de nuestro país.
6. Es conveniente que en México se cultiven híbridos con especies silvestres, o se logren mejoras mediante mutaciones inducidas, para mejorar la calidad y aumentar la producción en un futuro no muy lejano.
7. El Jitomate aunque no es la hortaliza más importante en concentración de nutrientes, es una de las más consumidas tanto en México como en E.U.A., por lo que es uno de los principales contribuyentes nutricionales de la dieta.
8. El Jitomate es una de la hortalizas que sufre más fluctuaciones en su precio, ya que es un producto de uso cotidiano y que tiende rápidamente a descomponerse por que no se maneja y transporta de manera adecuada en el país.
9. En México el Jitomate tipo bola sigue considerándose como el mejor, sin embargo jitomates de menor tamaño como el quajillo se consumen bastante, ya que son más baratos e igualmente sabrosos, considerándose como la tendencia en el consumo interno.

10. La norma oficial mexicana de tomate rojo en estado fresco, se basa en las especificaciones del Departamento de Agricultura de los E.U.A. (U.S.D.A.); presenta una estructuración, redacción y presentación aceptables, donde considero que existe un gran atraso es en la aplicación de la norma para la comercialización interna, esto se debe en gran medida a la ideocincracia del mexicano.
11. En el mercado americano los requisitos son muy completos y rigurosos, por esta razón considero que mediante la normalización de nuestros productos, el establecimiento de convenios complementarios a los ya existentes, y apoyo de organismos internacionales tales como el GATT, es posible conservar el mercado de Jitomate con los E.U.A., sin embargo se deben considerar otros mercados, a parte del americano.
12. El muestreo y las determinaciones fisicoquímicas en el jitomate, son importantes en la comercialización, dentro del país y para la exportación; sin embargo internamente para los comerciantes no es operativo, cabe mencionar que no se llevan a cabo en la central de abasto. Para el mercado externo es conveniente efectuar muestreo y las determinaciones fisicoquímicas rutinarias, y si es necesario otras determinaciones recomendables para confirmar la calidad de los productos.

13. Es necesario adquirir el hábito de controlar lo que hacemos, ya que ésta es una de las diferencias entre un pueblo desarrollado y otro subdesarrollado.
14. Debido a la gran importancia que actualmente tiene el control de plaguicidas en E.U.A., como prueba determinante en la aceptación o rechazo del Jitomate, considero que sea una determinación rutinaria, sobre todo para productos destinados a la exportación.
15. En general una norma es mas fácilmente aceptada si los parámetros estipulados para juzgar los grados de calidad, pueden ser medibles en forma reproducible, exacta y uniforme, es decir de manera objetiva, evitando en lo posible las mediciones subjetivas.

GLOSARIO

- Acidos Pécínicos** - Polisacáridos que tienen esterificado parte del ácido galacturónico como ester metílico.
- Abscisión** - Es la facilidad de separación de la piel o cáscara de las frutas y hortalizas; fenómeno mediante el cual es provocada la caída de frutos, hojas y flores.
- Actividad Metábolica** - Desarrollo de todas las reacciones bioquímicas que ocurren en un organismo vivo.
- Adecuado desarrollo** - Significa que el fruto alcanza el punto deseado.
- Alcaloides** - Son bases nitrogenadas (a menudo heterocíclicas) ampliamente extendidas por el reino vegetal.
- Alternaria** - Es un hongo que produce manchas pardas hundidas y poco visibles, bajo las cuales los tejidos están podridos, pero sólo a escasa profundidad.
- Arancel** - Tasa o tarifa oficial que se cobra por derechos de aduana a los bienes de importación o de exportación. Los aranceles pueden ser de dos tipos: advalorem o específicos, en el primero se cobra un porcentaje sobre el valor de los bienes, en el segundo se cobra una cantidad de acuerdo con el peso o el volumen del bien que se trate.

- Azúcares reductores** - Son aquellos carbohidratos que tienen en su estructura grupos aldehídicos o cetónicos.
- Bien desarrollado** - Significa que el producto presenta, tanto interna como externamente, bien definidas y completas las características propias de la variedad a que pertenece.
- Blandos** - Pérdida de consistencia en los tejidos del producto cediendo éstos fácilmente a cualquier tipo de presión.
- Calidad** - Es el grado de adecuación al uso.
- Cáldo bordelés** - Es una solución de sulfato de cobre neutralizada con cal hidratada, utilizada en el tratamiento antiparasitario del Jitomate.
- Características similares de variedad** - Se refiere a que el producto envasado debe presentar las características de color, tamaño, conformación, etc., que corresponden a la variedad indicada.
- Cicatrices** - Daños causados por deshidratación en la flor antes de la maduración del fruto.
- Compactación** - Se refiere a la estructura apretada y poco porosa que presentan algunas hortalizas.

- Chinchas** - Insectos que se alimentan de las hojas dañando también a los frutos tiernos, a los cuales pican para chupar el jugo, quedando una manchita de color blanco que después se vuelve amarillenta.
- Daño** - Se considera a cualquier alteración que afecte en menor o mayor grado la calidad comercial y/o comestible del producto, siendo causados por agentes del medio ambiente ya sean éstos de índole físico, químico o biológico.
- Daños entomológicos** - Son lesiones superficiales o profundas que pueden ser producidas por insectos en cualquier etapa de su ciclo de vida.
- Daños fitopatológicos** - Son alteraciones superficiales o profundas provocadas por la acción de plagas como hongos y/o bacterias.
- Daños mecánicos** - Son lesiones provocadas por manejo inadecuado del producto y/o efectos del envase. Se manifiestan como cortes, magulladuras, etc.
- Daño por frío** - Alteración de tejidos por la acción de bajas temperaturas.
- Deformado** - Significa que el fruto es irregular en la forma.

DL
50

- Representa la cantidad de tóxico que es necesario ingerir de una sola vez, para producir la muerte del 50% de los animales de ensayo. Esta dosis se expresa normalmente en mg/kg de peso del animal ensayado.
- Enfermedad** - Cualquier alteración ocasionada por hongos, bacterias, virus, micoplasmas o por cualquier factor del medio ambiente que afecta las funciones fisiológicas del fruto en forma tal que cambia su apariencia.
- Enzima** - Es una proteína de origen natural que cataliza reacciones biológicas con un cierto grado de especificidad, en su ausencia las reacciones bioquímicas tardarían mucho tiempo o simplemente no se efectuarían.
- Especificaciones** - Descripción clara y precisa de los requisitos técnicos de materiales, productos o servicios.
- Etileno** - Gas incoloro e inodoro que los productos vegetales y algunos microorganismos producen en forma natural.
- Fibrosidad** - Significa que presenta muchas fibras el producto.
- Floración** - Es el proceso de formación y desarrollo de la flor.

- Fruta climatérica** - Fruta que después de la cosecha acelera su actividad respiratoria hasta alcanzar un "climax" y que pueden madurar después de cosechadas.
- Fruta no climatérica** - Fruta que al ser cosechado disminuye su actividad respiratoria. Su estado de madurez no varía en forma notable después de cosechadas.
- Gravedad específica** - Es el peso de un producto dividido entre el peso del volumen de agua que desplaza al sumergirse en el líquido. Puede entenderse como la capacidad de un producto para flotar en un líquido.
- Hormona** - Regulador químico segregado por un tipo de células que va a ser activo en otras células dentro del mismo organismo.
- Índice de cosecha** - Parámetro que permite identificar el estado de madurez en que el producto debe ser cosechado.
- Índice de refracción** - Es la relación que existe entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción.
- Labores o prácticas culturales** - Actividades que se realizan en un huerto, tendientes a obtener buena producción y óptima calidad.
- Ligeramente rugoso** - Significa que está ligeramente arrugado o maltratado.

- Limpio** - Se refiere a que cada fruto debe estar libre de restos de tierra o cualquier material ajeno al producto.
- Lóculo** - Son las cavidades internas que presenta el Jitomate encontrándose en éstas las semillas.
- Madurez** - Significa en el Jitomate que se ha alcanzado el punto sazón, asegurando con ésto la adecuada terminación del proceso de maduración.
- Metrología** - Ciencia o estudio de los sistemas de pesas y medidas, la manera de hacer las mediciones y los aparatos empleados para ello.
- Mitocondria** - Organelo citoplasmático de doble membrana presente en las células eucarióticas, que se caracteriza por la existencia de invaginaciones en la membrana interna que se denominan crestas; centro del metabolismo respiratorio aeróbico en el que los azúcares son oxidados completamente hasta CO_2 y H_2O , almacenándose la energía libre como ATP.²
- Morfología** - Parte de la Biología que trata de la forma y estructura de los seres orgánicos, de las modificaciones o transformaciones que experimentan en su desarrollo y las causas que los producen.

- Muesca** - Concavidad o hueco que hay o se hace en una cosa para encajar otra.
- Mutación** - Proceso de gran importancia que se define como un cambio abrupto y estable de un gene que se expresa en un carácter fenotípico anormal que con frecuencia corresponde a una modificación bioquímica. En general se generan cambios en la secuencia de las bases de la molécula de D.N.A. Los rayos X y las irradiaciones ultravioleta son una forma efectiva de inducir la mutagénesis. Es parte de los varios factores que favorecen la evolución.
- Muy bien formado** - Indica que ya se alcanzó la formación ideal.
- Muy liso** - Se refiere a que esta libre de rugosidad.
- Normalidad** - Concentración de una solución expresada en equivalentes gramo de soluto por litro de solución.
- Pectinas** - Acidos pectínicos con diferente grado de esterificación.
- Peronospora o fitoftora** - Es un hongo que ataca las hojas, tallos y frutos. El Jitomate enfermo presenta manchas parduzcas oscuras en la porción peduncular, y después, la

necrosis de los tejidos, provocando la caída del fruto.

- pH - Medida de la concentración del ión hidrógeno por virtud del cual se expresa el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia.
- Plaga - Cualquier alteración ocasionada por insectos y sus diferentes estados de desarrollo principalmente larvas y adultos.
- Plaguicida - Producto químico destinado a luchar contra los parásitos, animales o vegetales que atacan a los cultivos.
- Podredumbre - Es una decoloración negra-café que aparece tanto en la superficie como en la pulpa, causada por cambios bruscos en la humedad del suelo y también por falta de calcio.
- Potenciómetro - Instrumento que permite medir potenciales con precisión y con un mínimo de consumo de corriente de la fuente de estudio. Se emplea para medir pH mediante el electrodo de vidrio, que es sin duda el electrodo indicador más importante para el ión hidrógeno.

- Razonable-mente bien formado** - Significa que el Jitomate se encuentra dentro de los requerimientos, sin ser el punto ideal.
- Refracción** - Es el cambio de dirección que experimenta un rayo de luz al pasar de un medio de una densidad a otro de densidad diferente.
- Sazona** - Estado justo antes de iniciarse el proceso de maduración.
- Sustancias pécticas** - Grupo de polisacáridos vegetales en el cual el ácido galacturónico es el principal componente.
- Sustracción** - Cuando se mezclan colores primarios de los pigmentos de color en ciertas proporciones, dándose el color negro.
- Temperatura** - Indica el grado o intensidad de calor que posee un cuerpo.
- Titulación** - Adición de un ácido (o de una base) a una cantidad equivalente de una base (o un ácido) en presencia de un indicador.
- Tolerancia** - Margen que se consiente en la calidad o cantidad de los productos; de acuerdo a FDA es empleado como término para indicar las cantidades máximas permitidas de cada plaguicida en los distintos cultivos alimenticios.

Transmitancia - Capacidad del producto para transmitir cierta cantidad de luz de un color determinado.

Variedad - Cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies y que se distinguen entre sí por ciertos caracteres hereditarios, no suficientes para considerar que se trata de una especie distinta.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Abigail Araceli Cervantes. Sáquele jugo al jitamate. Publicación del Instituto Nacional del Consumidor No. 61. Marzo 1982, pag. 26 - 27.
- 2) Alfred Hickethier. Color Mixing by Numbers. Van Nostrand Reinhold Company. 1970.
- 3) Acedo Valenzuela Carlos. Conceptos Fundamentales de la Agroindustria y su Importancia. Revista Ejecutivos de Finanzas. Vol 9, No 5, Mayo 1980.
- 4) Agricultural Marketing Service USDA. United States Standards for Fresh Tomatoes. Sept 5, 1973.
- 5) Association of official Agricultural chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC. Editorial Washington D.C. 1965.
- 6) Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera. Práctica de los cultivos. Ediciones Océano-Exito, S.A. 1986.
- 7) Bohinski. Bioquímica. Fondo Educativo Interamericano, S.A., 1978.
- 8) Bucheli Renan, Irueste Alejandre Mercedes, Vasquez Jesús. Documento Base "La mesa redonda sobre Normas Comerciales para productos Agropecuarios. México, D.F., Agosto 1978.
- 9) Carlos Merino. Cúrese con Frutas y Vegetales. Editores Mexicanos Unidos. 1a. edición, 1981, pag. 301.
- 10) Charles M. Rick, El Tomate. Scientific American, Investigación y Ciencia. Edición en español, No. 25, octubre 1978, pag. 45 - 55.
- 11) Charlotte J. Avers. Biología Celular. Grupo editorial iberoamericana. 1981.
- 12) Comunicación, SECOFI. "México Ingresará al CODEX". Publicación para los trabajadores de la Secretaría de Comercio y fomento industrial No. 45, septiembre 1987, pag. 12.
- 13) Comunicación, SECOFI. "Incremento a las exportaciones". Publicación para los trabajadores de la secretaría de comercio y fomento industrial No. 47, Noviembre 1987, pag. 13.

- 14) Congreso de Industriales latinoamericanos de la Alimentación. Problemática de la Alimentación en América.
- 15) Conn y Stumpf, Bioquímica Fundamental, Editorial Limusa, 3a. edición, México 1977.
- 16) Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, A.C. Biología, unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos. C.E.C.S.A. 9a. impresión 1976. pag. 344
- 17) Consuelo Sáez Pueyo. La Importancia de las Normas de calidad en México. Boletín Academia de Economía SECOFI No. 3 Julio-septiembre 1987, pag. 42.
- 18) Dirección de Desarrollo Industrial y Comercial. CONAFRUT. Memoria del Curso de Capacitación en Normalización, Control de calidad e Inspección en Frutas y Hortalizas. Noviembre 1987.
- 19) Dirección General de Agricultura, Comité calificador de variedades de planta, SARH. Variedades autorizadas de los principales cultivos con las indicaciones para las épocas de siembra y cosecha. Ciclo otoño-invierno 1981-1982.
- 20) Dirección General de Análisis Económico, SECOFI. Valor de las exportaciones mexicana 1981-1987. Boletín Academia de Economía SECOFI. No. 3 Julio-septiembre 1987. Pag. 20.
- 21) Dirección General de Economía Agrícola, SARH. Diagnóstico para instalación de centros de acopio en frutas y hortalizas del sistema nacional para el abasto México 1981.
- 22) Dirección General de Fomento y Modernización del Abasto, SECOFI. Manuales técnicos de Normalización y control de calidad en frutas y hortalizas. 1984.
- 23) Dirección General de Fomento y Modernización del Abasto, SECOFI. Manuales técnicos de cosecha y acondicionamiento de frutas y hortalizas. 1984.
- 24) Dirección General de Fomento y Modernización del Abasto, SECOFI. Manuales técnicos de Almacenamiento de frutas y hortalizas. 1984.
- 25) Dirección General de Fomento y Modernización del Abasto, SECOFI. Manuales técnicos de Transportación de frutas y hortalizas. 1984.

- 26) Dirección General de Normas, SECOFI. Normas de calidad, Tomate (*Lycopersicum Esculentum*) del Sistema Nacional para el abasto. México 1984.
- 27) Dirección General de Normas Comerciales, SECOFI, Coordinación de proyectos de desarrollo de la presidencia, Serie de folletos informativos sobre Normas de calidad, Tomate (*Lycopersicum Esculentum*), México 1982.
- 28) Dirección General de Normas, SECOFI. Norma oficial Mexicana (NOM-FF-31-1982) para tomate tipo bala (*Lycopersicum esculentum* Mill) en estado fresco-especificaciones.
- 29) Dirección General de Normas, SECOFI. Norma oficial Mexicana (NOM-FF-10-1982) Determinación de ácidos titulable Método Potenciométrico.
- 30) Dirección General de Normas, SECOFI. Norma oficial Mexicana (NOM-FF-11-1982) Determinación de ácidos titulable Método de titulación.
- 31) Dirección General de Normas, SECOFI. Norma oficial Mexicana (NOM-FF-15-1982) Determinación de Sólidos solubles totales.
- 32) Dirección General de Normas, SECOFI. Norma oficial Mexicana (NOM-FF-14-1982) Determinación de la Resistencia a la penetración.
- 33) Dirección General de Normas, SECOFI. Norma oficial Mexicana (NOM-FF-8-1982) Determinación del tamaño en base al peso unitario.
- 34) Dirección General de Normas, SECOFI. Norma oficial Mexicana (NOM-FF-9-1982) Determinación del tamaño en base al diámetro ecuatorial.
- 35) Dirección General de Normas, SEPAFIN. Memoria del III curso de Normalización Integral. 1980.
- 36) Dirección General de Normas, SEPAFIN. Normalización y Desarrollo. Nuevas Dimensiones de la Normalización y Metrología Industrial. Folletos. Instituto Mexicano de Normalización Industrial. 1979.
- 37) Dr. Antonio Carlos Vivanco. Principios Básicos de la Legislación sobre Mercadeo Agrícola (Documento FAO) 1977.

- 38) D. Tamayo. Horticultura. Ediciones G. Gili, S.A. México, D.F., 1981.
- 39) E. F. Stier, C.O. Ball and W.A. MacLinn. Changes in Pectic Substances of Tomatoes during storage. Food technology, January 1956, pag 39 - 43.
- 40) Enciclopedia Práctica Jackson. W.M.Jackson, Inc., Editores, Decima tercera edición. México, D.F. 1972. Tomo 1, pag. 229 - 254.
- 41) Enciclopedia salvat diccionario, Salvat Editores, S.A. 1971. tomos 1 y 6.
- 42) E. Primo Yáfera. Química Agrícola III. Editorial Alhambra, S.A. (España), reimpresión, 1982.
- 43) Fausto Folquer. El Tomate, estudio de la planta y su producción comercial. Editorial Hemisferio Sur, S.R.L. Buenos Aires, Argentina, 1a. edición 1976.
- 44) F. Leslie Hart A.M. Analisis Moderno de los Alimentos. Editorial Acribia Zaragoza (España), 1971, pag. 505,506.
- 45) Food Analysis, Principles and Techniques Volume 2, Physicochemical techniques Edited by Dieter W. Gruenwedel, John R. Whitaker. 1984.
- 46) G.E. Hobson and J.N. Davies. The Tomato. A.R.C. Glass house crops Research Institute, Littlehampton, Sussex, England.
- 47) H. Egan, R.S. Kirk, R. Sawyer. Analisis Químico de los alimentos de Pearson. C.E.C.S.A. México, D.F. 2a. impresión 1987.
- 48) Hogg, Bickel, Nicholson, Wik. Química un enfoque moderno. Editorial Reverte Mexicana, S.A. Sa. reimpresión. 1970.
- 49) Hortalizas más ventas menos divisas. Uno más uno. Agosto 31, 1987.
- 50) Instituto Mexicano de comercio exterior. Requisitos de control de calidad para la comercialización internacional de productos hortofrutícolas. Centro de estudios en comercio internacional.
- 51) Jules Janick. Horticultura científica e industrial. Editorial Acribia. Zaragoza (España), 1965.

- 52) Julio Millán. Algunas consideraciones sobre el GATT. Comercio y Desarrollo No. 13, Enero-Marzo 1980. pag.21-26.
- 53) La Metrología Aplicada a los Procesos Agroindustriales, volumen 1. Editado por Carlos A. Lever García, Angel Torreblanca Roldán, Ruth Pedroza de Brenes. México, D.F., 1983.
- 54) L. B. Darrah. Food Marketing. The Ronald Press Co., 1967.
- 55) Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario oficial de la Federación. Enero 26, 1988.
- 56) The packer. Produce Availability and Merchandising Guide. Volume 92, No. 53, June 1985, pag. B-253.
- 57) The Pesticide Chemical News Guide, December 1, 1983. Replaces page 79.
- 58) The Pesticide Chemical News Guide. February 1, 1984. Replaces page 81.
- 59) Luis Malpica de Lamadrid. Qué es el GATT?. Editorial Grijalbo, S.A., 3a. edición, Enero 1986.
- 60) Luis Sdenz Unger. Hace falta exportar más hortalizas. Agro-Síntesis. No. 11, Noviembre 1983, pag. 21-22.
- 61) Manual de Análisis AOAC (Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemists) fourteenth edition 1984.
- 62) N.W.Desrosier. Elementos de Tecnología de Alimentos. C.E.C.S.A., 3a. impresión 1985.
- 63) Olle sturem. Secretario General Internacional standardization organization. 1979.
- 64) P.E. Brecht, L. Keng, C.A. Bisogni and H. M. Munger. Effect of fruit portion, stage of ripeness and growth habit on chemical composition of fresh tomatoes. Journal of food science, volume 41 (1976).
- 65) Pesticide Analytical Manual. General Methods for nonfatty foods. volume 1, 1977.
- 66) Pine, Hendrickson, Crow, Hammond. Química Orgánica Mc Graw-Hill, 2a. edición en español, 1982.

- 67) Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, Comisión del codex Alimentarius. Límites máximos internacionales recomendados para los residuos de plaguicidas. 5a. serie.
- 68) Programa para la estructuración, operación y desarrollo del sistema nacional para el abasto. Servicios del Sistema. Diario Oficial de la federación. Septiembre 27, 1984.
- 69) Rafael Cienfuegos Calderon. Decaen ventas Hortofrutícolas por el proteccionismo de E.U. El Financiero. Septiembre 21, 1987.
- 70) Rangana, S. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products. Mc. Graw Hill Publishing, Co. New Delhi, 1977.
- 71) R.F. Matthews, Pat Crill, S.J. Locascio. β -carotene and ascorbic acid contents of tomatoes as affected by maturity. Florida State Horticultural Society, 1974, pag 214 - 216.
- 72) Roberto Anderlini. El cultivo del Tomate. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 2a. edición 1970.
- 73) Salvador Badui Bergal. Química de los Alimentos. Alhambra-Universidad. 1a. edición, 1981.
- 74) Santiago Zorrilla Arena, José Silvestre Mandat. Diccionario de economía. Ediciones Oceano, S.A. 2a. edición, Marzo 1987.
- 75) S. H. Wittwer S. Honma. Green House Tomatoes, Guidelines for success ful production. Michigan state University Press, 1969.
- 76) Skoog West. Analisis Instrumental. Nueva editorial Interamericana, 2a. edición. México, D.F. 1984, pag. 713.
- 77) Stenvers, N.U.H.W. Stork. Growth, Ripening and Storage of tomato fruits, Gartenbauwissens chaft, 41 (4), S 167-170, 1976. Eugen Ulmer GmbH&Co., Stuttgart.
- 78) Subsecretaría de Planeación, SARN. Variedades de Jitomate para consumo en estado fresco 1985.
- 79) Unión Nacional de Productores de Hortalizas. Traducción de la Norma Americana de calidad para el tomate fresco. Culiacan, Sin. México Junio 1975.

80) U.S. Department of commerce, Bureau of the census.
Perfil de Mercado del Tomate, 1985.