

**UNIVERSIDAD DE SONORA**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y  
AGROPECUARIAS**



**Análisis de factores que inciden en el comportamiento de la comercialización del  
tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora**

**TESIS**

**Guadalupe Zita Ramírez Garibay**

**Santa Ana, Sonora**

**Junio de 2014**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

Análisis de factores que inciden en el comportamiento de la comercialización del tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora

TESIS

Sometida a la consideración del Departamento  
de Contabilidad

de la

División de Ciencias Administrativas, Contables y Agropecuarias  
de la Universidad de Sonora

por

Guadalupe Zita Ramírez Garibay

Como requisito parcial para obtener el título

de

Licenciado en Sistemas Administrativos  
con Opción en Producción y Calidad

Santa Ana, Sonora

Junio de 2014

ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL COMITÉ TUTORIAL,  
APROBADA Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN SISTEMAS ADMINISTRATIVOS  
CON OPCIÓN EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD

**COMITÉ TUTORIAL:**

DIRECTOR:  \_\_\_\_\_

Ph.D. Félix Ayala Álvarez

ASESOR:  \_\_\_\_\_

M.A. Salomón Moreno Medina

ASESOR:  \_\_\_\_\_

M.C. Luis Ernesto Gerlach Barrera

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a Dios por haberme dado luz y fuerzas para salir adelante, por haber cuidado de mí en el camino desde mi pueblo hasta la Universidad durante todos estos años de estudio, a mis dos enormes pilares y mi mayor motivación mi hija Zeyditt Yahanna Ramírez Garibay y mi mamá Beatríz Garibay Munguía, así mismo a la Universidad por todo el apoyo recibido durante el transcurso de mi carrera.

A mis guías, profesores y amigos, por su apoyo incondicional en todo momento; a mi querido y apreciable maestro Luis Ernesto Gerlach Barrera por sus sabios consejos para mejorar la presente investigación; al maestro Salomón Moreno Medina por su mayor apoyo. Muy especialmente al Dr. Félix Ayala Álvarez, por su disponibilidad de tiempo para el desarrollo del presente estudio, el cual sin su asesoría y conducción, no hubiese sido posible.

## DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a las personas que más quiero en el mundo y han sido y seguirán siendo mi mayor fuente de inspiración y perseverancia: Dios, mi hija Zeyditt Yahanna Ramírez Garibay, a mi madre Beatríz Garibay Munguía, mis hermanas Dulce Rosalía, Frida Isabel, Monna Alessandra, Beatríz Adriana, a mi hermano José Miguel y a mi padre José Ramírez García † que con su ejemplo me inculcó la significancia del estudio.

No es fácil llegar hasta donde he llegado, pero en mi camino hacia mi formación Dios ha puesto guías que me han ayudado en cada tropiezo, en momentos difíciles y me han enseñado que el que persevera alcanza, y que en cada problema o dificultad es un reto que se me presenta solo para aprender (si me equivoco), levantarme y demostrar que cada vez soy mejor.

## ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Importancia de las pérdidas de postcosecha en frutas y hortalizas.....	4
Principales hongos causantes de enfermedades de postcosecha en frutas y hortalizas.....	6
Uso de plaguicidas para el control de plagas y enfermedades de plantas y su impacto social.....	11
Uso de extractos vegetales para el control de plagas y enfermedades de plantas.....	13
Pérdidas en postcosecha.....	17
Métodos de selección y clasificación de los tomates.....	19
Factores que afectan la calidad de los tomates.....	21
MATERIAL Y MÉTODOS.....	26
Descripción del área de estudio.....	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localización del área de estudio en Santa Ana, Sonora.....	26
Figura 2. Visita al Mercado Super del Norte de Santa Ana, Sonora, donde se realiza venta de tomate.....	27
Figura 3. Tamaños de mercados en Santa Ana, Sonora, donde se vende la variedad de tomate saladette y bola.....	31
Figura 4. Frecuencia con la que los gerentes compran el tomate para la venta en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	32
Figura 5. Cantidad en kilogramos de las dos variedades de tomate que los gerentes compran en promedio para la venta en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	33
Figura 6. Margen de utilidad de la venta entre las dos variedades de tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	35
Figura 7. Porcentaje de pérdida entre las dos variedades de tomate que los gerentes tienen en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	36
Figura 8. Principales causas por las que es desechado el tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	37
Figura 9. Destino final del tomate que es desechado por malas condiciones físicas en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	39
Figura 10. Tipos de empaques para las dos variedades de tomate que prefieren los gerentes recibir para los mercados de Santa Ana, Sonora.....	40
Figura 11. Características en que se basan los gerentes al realizar la compra de tomate para los mercados de Santa Ana, Sonora.....	42
Figura 12. Técnicas, herramientas y métodos que se utilizan dentro de los mercados de Santa Ana, Sonora, para prolongar la vida de anaquel del tomate.....	43
Figura 13. Método que genera mayor costo a los gerentes para prolongar la vida de anaquel del tomate dentro de los mercados de Santa Ana, Sonora...	44
Figura 14. Preferencias de los consumidores en la compra de las dos variedades de tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	46

Figura 15.	Cantidad de tomate en kg que los consumidores compran en cada variedad en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	47
Figura 16.	Factores de selección de los consumidores entre las dos variedades de tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	48
Figura 17.	Aspectos en los que se basan los consumidores para seleccionar el tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	49
Figura 18.	Diferentes usos que el consumidor le da al tomate después de adquirirlo en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	51
Figura 19.	Condición física que presenta el tomate al adquirirlo en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	52
Figura 20.	Consideración del precio del tomate por los consumidores en los mercados de Santa Ana, Sonora.....	53
Figura 21.	Tiempo destinado a la utilización del tomate por los consumidores de los mercados de Santa Ana, Sonora.....	54
Figura 22.	Tiempo que los consumidores conservan el tomate en buenas condiciones dentro de su refrigerador.....	56

## RESUMEN

El tomate es la aportación vegetal de México más extendida mundialmente. La aceptación que tiene en las diversas culturas del mundo se evidencia por ser el segundo producto hortícola en el consumo mundial. Es un importante generador de divisas y de empleos para el país. Desafortunadamente existen diferentes factores que afectan y demeritan su calidad. Los tomates son sensibles a muchas alteraciones que se pueden originar durante las operaciones de recolección, selección, empaque, transportación y hasta llegar a distribuirse en los mercados. La tecnología y las prácticas de manejo postcosecha, tienen como finalidad preservar la calidad obtenida en campo y disminuir las posibles pérdidas durante el proceso de mercadeo y distribución hasta el consumo final. Esta no es una tarea fácil de realizar, especialmente en casos en donde el tomate debe concurrir a mercados generalmente más distantes, en donde el factor competencia y las estrategias para prolongar la vida de anaquel hacen necesario una buena calidad para los consumidores. Esto nos obliga a realizar estudios más exhaustivos sobre el manejo, distribución de postcosecha del tomate y los costos que genera en los mercados. Los objetivos del presente trabajo son: analizar los factores que inciden en el comportamiento de la comercialización del tomate en los mercados, determinar posibles factores que ocasionan pérdidas y decremento de la calidad del tomate, identificar los aspectos en los que se basan los consumidores para seleccionar el producto. El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la ciudad de Santa Ana, Sonora, durante el periodo de Agosto a Noviembre de 2012. La aplicación de encuestas se dividió en dos fases: la primera encuesta fue dirigida a los gerentes o dueños de mercados donde se vende tomate; aplicándose a los 10 establecimientos en la ciudad, dicha encuesta constó de 17 preguntas; la segunda encuesta se le aplicó a los consumidores dentro de los mercados anteriormente mencionados;

aplicando un total de 360 encuestas, constó de 10 preguntas. Primeramente, se realizaron entrevistas con los gerentes o dueños del mercado para obtener el permiso de la aplicación de encuestas, así mismo, conocer las horas y los días que recurren frecuentemente los consumidores a realizar las compras y aproximadamente cuantos clientes tienen a la semana, esto con el objetivo de determinar y organizar la distribución de encuestas en el transcurso del día. La encuesta dirigida al gerente proporcionó información sobre los aspectos en que se basan para adquirir la mercancía de tomate de los proveedores, qué cantidad de tomate compran para la venta, qué herramientas o métodos utilizan para prolongar la vida de anaquel del tomate, el costo que les genera. La encuesta enfocada a los consumidores, de preferencia se aplicaron al momento en que el consumidor hacía la selección de tomate para la compra, esto para conocer su opinión de las preferencias entre los dos tipos de variedades de tomate (saladette y bola), los usos que le dan, cuánto consumen a la semana, importancia de la calidad. El tamaño de muestra de los consumidores, se determinó basándose en el número de familias en la ciudad de Santa Ana, con un nivel de confianza de 95% (Munch y Ángeles, 2009). Para determinar el número de encuestas dirigidas a los gerentes, se utilizó la población total. Esto es, la totalidad de mercados que realizan ventas de tomates, tanto pequeños, medianos y grandes establecimientos que existen en la ciudad de Santa Ana. La información obtenida se agrupó en bases de datos y se analizó utilizando estadística descriptiva. Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los mercados que venden tomate son pequeños seguidos por los grandes y medianos mercados, el porcentaje de pérdidas de todos los mercados de la ciudad es menor al 10%, tanto para la variedad de tomate bola como para saladette, de esas pérdidas los gerentes mencionan que las principales causas por las que el tomate es desechado son principalmente por madurez y por condiciones de almacenamiento, el

principal destino del tomate desechado por los distintos factores anteriormente mencionados, es la basura. Los gerentes prefieren recibir de los proveedores el tomate con empaque principalmente en caja de cartón, los principales factores en las que se basan para adquirir el tomate en el mercado, es el precio y madurez reflejando a su vez que ninguno de ellos tiene como prioridad la previa aplicación o no de agroquímicos. Las herramientas que más se utilizan en los mercados para preservar la vida de anaquel del tomate son el cuarto frío y anaquel con refrigeración generándoles un mayor costo la implementación del cuarto frío, ya que los aspectos en los que se basan los consumidores para la selección del producto es la maduración. En base a los resultados obtenidos, se concluye que la mejor herramienta para prolongar la vida de anaquel del tomate, es el uso de cuarto frío y anaqueles con refrigeración. En los mercados los gerentes abastecen de tomate sus comercios dos veces por semana y algunos diariamente conforme lo vayan necesitando para evitar pérdidas de producto. La principal característica en la que se basan los gerentes para adquirir el tomate para el mercado, es el precio. Los aspectos en los que se basan los consumidores para la selección del producto principalmente son la maduración y color.

## INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum*), proviene del género *Solanum lycopersicum*, es una planta de la familia de las solanáceas (Solanaceae) originaria de América y cultivada en todo el mundo por su fruto comestible, llamado tomate (o jitomate en el centro de México). Dicho fruto es una baya muy coloreada cuando madura, típicamente de tonos que van del amarillento al rojo, debido a la presencia de los pigmentos licopeno y caroteno. Posee un sabor ligeramente ácido, mide de 1 a 2 cm de diámetro en las especies silvestres, y es mucho más grande en las variedades cultivadas. Se produce y consume en todo el mundo tanto fresco como procesado de diferentes modos, ya sea como salsa, puré, jugo/zumo, deshidratado o enlatado. El tomate es la aportación vegetal de México más extendida mundialmente. La aceptación que tiene en las diversas culturas del mundo se evidencia por ser el segundo producto hortícola en el consumo mundial. Es un importante generador de divisas y generador de empleos para el país.

Durante el periodo 2005-2010, China ha sido el principal productor mundial de tomates en el mundo al promediar 15 millones de toneladas anuales (17% del total mundial), seguida de los Estados Unidos de América con 11 millones de toneladas (12% del total mundial), Turquía produce anualmente cerca de 7 millones de toneladas (8% del total mundial), Italia y Egipto participan en promedio cada uno con 6 millones de toneladas anuales (7% del total mundial), y finalmente la India quien posee la mayor superficie destinada al cultivo del tomate, debido a sus bajos rendimientos, apenas produce 5 millones de toneladas (6% del total mundial).

Según cifras del Servicio de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la producción total mexicana de tomate durante el periodo 2001-2010 fue de

19 millones de toneladas, concentrándose el 70% de la producción en los estados de Sinaloa (39.9%), Baja California (14.7%), San Luis Potosí (7.9%) y Michoacán (6.7%).

Desafortunadamente existen diferentes factores que afectan y demeritan la calidad del tomate. Los tomates son sensibles a muchas alteraciones que se pueden originar durante las operaciones de recolección, selección, empaque, transportación y hasta llegar a distribuirse en los mercados. La tecnología y las prácticas de manejo en el periodo postcosecha, tienen como finalidad el de preservar la calidad obtenida en campo y disminuir las posibles pérdidas durante el proceso de mercado y distribución hasta el consumo final. Esta no es una tarea fácil de realizar, especialmente en casos en donde el tomate debe concurrir a mercados generalmente más distantes, en donde el factor competencia y las estrategias para prolongar la vida de anaquel hacen necesario una buena calidad para los consumidores.

Las prácticas de fertilización e irrigación, las condiciones ambientales, daños por insectos, infecciones virales asintomáticas y agentes desconocidos pueden interaccionar afectando la calidad y la vida de la postcosecha. Las enfermedades son una causa importante de pérdidas dependiendo de la estación, región y prácticas de manejo. Generalmente las pudriciones y lesiones de la superficie son ocasionadas por hongos fitopatógenos *Alternaria* (pudrición negra), *Botrytis* (pudrición por moho gris), *Geotrichum* (pudrición ácida) y *Rhizopus* (pudrición algodonosa).

El control químico es el más usado para el control de plagas y enfermedades en todo el mundo y aunque hoy en día hay plaguicidas que con una mínima vigilancia no causan daños, todavía encontramos en las bodegas productos extremadamente tóxicos que requieren un manejo muy cuidadoso, para que no afecten al aplicador, los agricultores, las poblaciones urbanas, los animales domésticos y el medio ambiente en general.

Las transformaciones que se vislumbran implican el establecimiento de normas precisas de control de calidad previas al proceso productivo, un detallado registro sobre los productos químicos a utilizar, y la capacitación para el manejo de postcosecha con referencia a la selección, empaque pre enfriado y transporte del producto, entre otras prácticas. Deberá también darse un impulso a la innovación tecnológica y la investigación para el desarrollo y adaptación de variedades de alto rendimiento, larga vida de anaquel, sabor y presentación. Dos aspectos que son fundamentales en las nuevas estrategias de mercado son una mayor integración de productores que permitan comercializar sus productos durante periodos más largos. Todo lo anterior significa adquirir una nueva cultura productiva y de comercialización de productores que debe ser extendida en medida posible hacia aquellos sectores que tradicionalmente no han desarrollado sus estrategias.

Esto nos obliga a realizar estudios más exhaustivos sobre el manejo, y distribución del tomate y los costos que genera en los mercados, los objetivos son: analizar los factores que inciden en el comportamiento de la comercialización del tomate en los mercados, determinar posibles factores que ocasionan pérdidas y decremento de la calidad del tomate, identificar los aspectos en los que se basan los consumidores para seleccionar el producto.

La hipótesis que se plantea en el presente estudio es la siguiente: el mayor costo para el comercio se genera por la implementación de herramientas tecnológicas para prolongar la vida de anaquel del tomate, la manipulación del producto por los consumidores repercute en la pérdida del tomate hasta en un 5% en el mercado, la preferencia de los consumidores al momento de la compra es el estado de maduración.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### **Importancia de las pérdidas de postcosecha en frutas y hortalizas.**

Las hortalizas frescas reciben el nombre de productos perecibles porque tienen una tendencia inherente a deteriorarse por razones fisiológicas y por la invasión de plagas, infecciones y hongos. En los países en desarrollo las pérdidas postcosecha de productos frescos varían entre 25 a 50% de la producción (FAO, 2003).

De acuerdo a IICA (1981), los problemas del cultivo del tomate son de dos tipos: de producción, donde la tradición agrícola local es más tecnificada en este cultivo que en otros, pero todavía no se obtienen rendimientos elevados debido principalmente al uso de variedades poco aceptadas, a la incidencia de enfermedades, a la escases o exceso de agua y al uso inadecuado de métodos de riego. De riego: el tomate industrial se compra por contratos acordados entre los productores y las empresas procesadoras antes de la cosecha. Los contratos especifican las obligaciones mutuas y las empresas adquieren generalmente la totalidad de las cosechas.

Las pérdidas de postcosecha, tienen importantes implicaciones económicas, debido a que son alimentos que ya vienen gravados con costos de producción y cosecha, pero además dependiendo del sitio a donde sean enviados, con costos adicionales de acondicionamiento, transportación, almacenamiento y distribución (Yahia e Higuera, 2007). Los dos objetivos principales de la aplicación de técnicas postcosecha a los productos hortofrutícolas son mantener la calidad: apariencia, textura, sabor, valor nutritivo y reducir las pérdidas entre la cosecha y el consumo (Kitinoja y Kader, 2006).

Según Lizana (2007), el deterioro de hortalizas puede ser, en general, de tres tipos: físico, fisiológico y patológico. El deterioro físico se produce al maltratar la hortaliza infiriéndoles daño por golpes, machucones y heridas que producen una aceleración en el

deterioro al permitir la entrada de enfermedades, la salida de agua y la producción de etileno que acelera la maduración y senescencia. De acuerdo a Malloch (2007), el deterioro fisiológico, se produce en un producto vivo como una consecuencia normal de su metabolismo. En efecto, la respiración, función esencial en todo ser vivo, es un deterioro normal o fisiológico puesto que utiliza sustancias de reserva como el almidón y glucosa y la transforma en dióxido de carbono y energía. Parte de esta energía se usa para realizar el resto del trabajo metabólico y el excedente se pierde como calor. Este deterioro se puede disminuir pero nunca detener, en el momento que se detiene la respiración, se detiene la vida del producto.

Martínez (2005), asegura que el deterioro patológico se produce por hongos que en postcosecha son específicos y muy difíciles de controlar una vez establecidos. Dichos hongos aprovechan aberturas naturales del fruto como lenticelas y estomas, o heridas ocasionadas por golpes o algunos otros como los hongos que emiten sustancias degradantes de la pared celular para poder colonizar el producto. Además, hay enfermedades que producen las mismas enzimas que se desarrollan en la fruta cuando se inicia la senescencia. Otras sustancias como el etileno, acelera la maduración de los frutos. También estos organismos aceleran los procesos fisiológicos de respiración y transpiración del fruto, lo que ocasiona un envejecimiento más rápido de éste.

Según Reina (1998), los factores ambientales como la temperatura, aumentan la transpiración y por lo tanto disminuye el peso del fruto, precipitación: la época de máxima precipitación debe coincidir con la época de producción para evitar el rompimiento o la caída del fruto, suelo: el tipo de suelo tiene un efecto directo en la fecha de cosecha, viento: puede ocasionar daños en las hojas de las hortalizas o quemaduras en los frutos, humedad

relativa: humedades relativamente altas proporcionan mayor peso y volumen del jugo dándole un buen sabor, factores culturales: labores de cultivo del tomate.

La Sociedad Americana de Fitopatología (2004), menciona que existen hongos en las plantas y son septadas o aseptadas que carecen de clorofila. Normalmente están ramificados y son filamentosos. El cuerpo de un hongo llamado micelio (cuerpo vegetativo), es un agregado de hifas, los hongos tienen tabiques celulares y núcleos, y típicamente se producen sexual y asexualmente; la reproducción se consigue mediante la producción de esporas o cuerpos latentes.

### **Principales hongos causantes de enfermedades de postcosecha en frutas y hortalizas.**

En las enfermedades de postcosecha se encuentran los siguientes hongos: *Rhizopus*, *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Cladosporium fulvum*, *Fusarium* y *Geotrichum*.

*Rhizopus* sp. es causante de la pudrición blanda de frutos y hortalizas, este hongo se encuentra ampliamente distribuido en todo el mundo y causa pudriciones blandas en órganos carnosos de hortalizas, en plantas florales y en frutos que han sido cosechados, y es importante sólo durante el almacenamiento, transporte y venta en el mercado de estos productos (INFORMER, 2002).

Síntomas: al inicio, la zona afectada parece como embebida en agua y es muy blanda. Aún cuando la cáscara de los tejidos infectados está intacta, el fruto pierde humedad hasta que se arruga y momifica. Sin embargo, lo común es que la cáscara ablandada se rompa durante el manipuleo del fruto, esto hace que de él salga un líquido amarillo blanquecino. En poco tiempo se observa el crecimiento de hifas hacia afuera del fruto a través de las heridas y producen grupos de esporangióforos filamentosos de color gris que producen esporangios negros en sus puntas. Los tejidos afectados al principio desprenden un aroma rancio, pero en poco tiempo las levaduras y bacterias que se

depositan en ellos hacen que se desprendan un aroma rancio. Cuando la humedad disminuye con gran rapidez, los frutos se secan o bien se descomponen hasta formar una masa putrefacta y acuosa (Romero, 1993).

*Colletotrichum* sp. (*Glomeralla*) es causante de antracnosis. Este hongo produce la antracnosis de la azálea, ciclamino y del chícharo de olor, la pudrición amarga de la manzana y del arándano, la muerte descendente y crancrosis de la camelia y alheña, la pudrición madura de la vid y frutos (*Glomeralla cingulata*), la antracnosis de la soya (*G. glycines*), del algodón (*G. gossypii*), del frijol (*G. lindemathianum*), de la berenjena y del tomate (*Colletotrichum phomoides*). Es bastante común y destructor y su distribución geográfica es bastante amplia, pero ocasiona las pérdidas más severas en los trópicos y subtropicos (CIIFAD, 2004). Varias especies de *Colletotrichum* o *Gloeosporium* producen una etapa perfecta del tipo de *Glomerella*, de ahí que las enfermedades ocasionadas por esas especies se tratan como enfermedades por *Glomerella*.

Síntomas: en los frutos maduros o que empiezan a madurar aparecen pequeñas zonas de color café claro que se extienden con rapidez, toman la forma de un círculo y se hundan ligeramente en su parte central y se van oscureciendo de adentro hacia afuera. Cuando las lesiones alcanzan un diámetro de 1 o 2 cm empiezan a aparecer numerosas estructuras en forma de cojín principalmente cerca del centro de las manchas. Cuando el tiempo es cálido y húmedo, dichas estructuras producen una masa gelatinosa de color rosado lo cual está formada por esporas del hongo (Rodríguez y Delgado, 2007).

*Alternaria* sp. es causante de pudrición en frutos y hortalizas donde las diferentes especies de este organismo ocasiona la descomposición de la mayoría de las hortalizas y frutos secos en todo el mundo y en el caso específico de postcosecha causa la pudrición de los limones y la pudrición negra de las naranjas, la pudrición de los tomates, pimiento,

berenjena, manzanas pepino, calabaza, melones, col, cerezas, uva, fresas, así como la pudrición de los camotes y la mancha púrpura de la cebolla, entre otras (Gilman, 1963). Se considera que como problema de postcosecha, la pudrición por *Alternaria*, es una enfermedad débil, debido a que solamente puede causar daños de consideración en frutos que han sido golpeados, heridos, que provienen de plantas debilitadas, o bien, en frutos que han permanecido por periodos largos a temperaturas muy bajas (0-4 °C), o que han sido dañados por el sol.

Síntomas: los frutos afectados muestran al principio manchas hundidas café oscuro, que puede tener o no un margen o forma bien definidos; en esta etapa la enfermedad puede confundirse con otras que afectan los frutos después de la cosecha, situación que se define al esporular el hongo responsable de los daños, el cual forma masas más o menos compactas de esporas oscuras (León y Arosemena, 2004).

*Botrytis* sp. es el mohó gris que posiblemente ocurre donde quiera que se cultive el tomate. El agente causal *Botrytis* está presente en todos los lugares del mundo, tanto en tomate cultivado al aire libre como invernadero. Los ataques por este hongo causan pérdidas menores de forma consistente, pero en ocasiones la enfermedad puede ser un factor de primera importancia y limitante para la producción. Su mayor efecto es la podredumbre del fruto que puede ocurrir tanto en campo como en postcosecha durante el transporte (Jones y Jones, 2000). Las enfermedades por *Botrytis* son probablemente las más comunes y las más ampliamente distribuidas en hortalizas, plantas ornamentales y frutas (Garcés y Orozco, 2004).

Síntomas: los frutos infectados se ablandan vuelven acuosos, y más tarde los tejidos que han sido invadidos adquieren un color café claro. Conforme se pudren los tejidos, la epidermis del fruto se rompe y el hongo produce numerosos cuerpos fructíferos. La

putrefacción puede iniciarse en el extremo del pedúnculo del fruto, o bien en cualquier herida, hendidura o incisión de los tejidos de los órganos almacenados. Dicha pudrición tiene el aspecto de un área bien definida, pardusca y acuosa, la cual penetra profundamente y avanza con gran rapidez en los tejidos del órgano. En la mayoría de los hospederos y bajo condiciones de humedad se desarrolla una capa de moho aterciopelada, granular y de color grisáceo o gris parduzco sobre superficies de áreas putrefactas (Casas *et al.*, 2008).

*Cladosporium fulvum* es causante del moho de la hoja del tomate, esta enfermedad está distribuida ampliamente en las regiones productoras del tomate, y puede ser más severa en los países donde se produce esta hortaliza bajo condiciones de invernadero (Anaya y Romero, 2008). Síntomas: todas las partes aéreas de las plantas pueden ser atacadas, pero generalmente el daño más severo es en las hojas. El fruto rara vez resulta infectado. Se observan por el haz de las hojas pequeñas manchas pálidas o ligeramente amarillas, que al crecer se tornan de color café en el centro; al principio, estas lesiones se cubren por el envés con pequeños filamentos de color sucio, y al paso del tiempo se tornan de color gris a manera de terciopelo. Aunque no es muy común, la enfermedad se puede presentar en tallos internos, pedúnculo y botones florales; bajo condiciones de alta incidencia, el follaje se deshidrata por completo (León y Arosemena, 2004). Según Rueda y Shelton (2006), el hongo produce conidióforos libres oscuros y ramificados; los conidios son oscuros, con una o dos células de forma ovoide, cilíndricos e irregulares.

*Fusarium* sp. es causante de los mohos amarillos o rosados de plantas de ornato y hortalizas en postcosecha afecta especialmente a cultivos de raíces, tubérculos y bulbos, pero las plantas de poca altura, como las cucurbitáceas y los tomates también son afectadas. Produce también la pudrición café de los limones y naranjas cuando se mantienen almacenados durante mucho tiempo. Las pérdidas son particularmente considerables en el

caso de cultivos tales como el de la papa, cuando son también almacenados durante largos periodos (Agrios, 2009).

Síntomas: los tejidos afectados aparecen ligeramente húmedos y muestran un color café claro al principio, pero más tarde adquieren un color café oscuro y se secan un poco. Conforme se extienden las áreas putrefactas, a menudo se hunden, la cáscara del fruto se arruga y aparece sobre ella un pequeño penacho de moho de color blanquizco, rosa o amarillo. Varios penachos miceliales similares se desarrollan también en los sitios huecos que se forman en los tejidos putrefactos. La infección de los tejidos más blandos tales como la de los tomates y las cucurbitáceas se desarrolla con mayor rapidez y se caracteriza por la formación de un micelio y tejidos putrefactos de color rosa (Agrios, 2009). De acuerdo a Anaya y Romero (2008), *Fusarium* produce microconidios hialinos, pequeños y elípticos; conidióforos alargados o cortos. También presenta macroconidios finos alargados con tres a cinco células puntiagudas que poseen una pared delgada. Sobre medio de cultivo se observa una coloración rosa o amarilla.

*Geotrichum* sp. es causante de la pudrición agria de frutos y hortalizas, esta es la principal enfermedad del tomate en el periodo de postcosecha (León y Arosemena, 2004). Martínez (2005), menciona que además del tomate, afecta a cítricos, zanahorias y otros frutos y hortalizas. Aún cuando afecta los tomates en la etapa de verde maduro, son los frutos y hortalizas maduros o sobremaduros los que son particularmente susceptibles a dicha enfermedad, sobre todo cuando se mantiene en bolsas de plástico que mantienen humedad (CIIFAD, 2004).

Síntomas: los síntomas consisten en manchas de color claro que puede formarse en cualquier parte del fruto, pero más frecuentemente en la zona de unión con el pedúnculo. Al existir condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad, las lesiones crecen con

extrema rapidez, el tejido afectado se torna acuoso debido a la acción enzimática de compuestos formados por el hongo, el fruto podrido puede mostrar ruptura de la epidermis donde se puede observar una especie de algodoncillo blanco correspondiente al hongo causante de la enfermedad; los frutos podridos despiden un olor característico que facilita su detección y el diagnóstico de la enfermedad (León y Arosemena, 2004).

### **Uso de plaguicidas para el control de plagas y enfermedades de plantas y su impacto social.**

Algunos de los impactos sociales del uso indiscriminado de los plaguicidas son: contaminación ambiental, efecto sobre los enemigos naturales, efecto sobre organismos superiores y la resistencia a plaguicidas. El control químico de plagas y enfermedades es uno de los métodos más efectivos que posee el hombre para defenderse de estos enemigos, debido a que produce de estos beneficios a corto plazo. Sin embargo este método de lucha, aplicado indiscriminadamente o por su efecto acumulativo provoca diversos impactos tales como desbalance ecológico, contaminación ambiental, intoxicaciones y daños severos a la salud humana por solo citar algunos (Bernal y Armario, 2003).

Dentro de la contaminación ambiental en el mundo, se conoce que alrededor de diez millones de sustancias químicas, de las cuales 70,000 son de uso corriente, incluyendo medicamentos y plaguicidas. Cada año ingresan al mercado entre 500 y 100,000 millones de dólares (MDD)/año, de ellos 8,000 MDD corresponden a los EE.UU. (Skidmore College, 2004).

El efecto sobre los enemigos naturales son los insecticidas que se caracterizan por tener un amplio espectro y ser tóxicos, actúan de forma muy negativa sobre las diferentes especies inocuas como son los insectos benéficos, entre los cuales figuran los enemigos naturales y los polinizadores afectando también a especies silvestres. Es importante señalar

que suelen ser muy susceptibles a los productos químicos ya que debido a sus hábitos alimentarios éstos han tenido muy poco contacto con los metabolitos secundarios de las plantas durante el proceso evolutivo dada su forma especial de alimentación que es muy específica, por lo que tienen muy baja capacidad para enfrentarse a los productos químicos, es decir no tienen mecanismos de detoxificación para evadir el efecto de los plaguicidas (Smith y Simpson, 2002).

En el efecto sobre organismos superiores, según datos de la Organización Mundial de la Salud se estima que alrededor de 2 millones de personas se envenenan anualmente en el mundo, y de éstas mueren entre 30,000 y 40,000. En los Estados Unidos, se considera incalculable el número de muertes por cáncer aparentemente por el uso de plaguicidas y a los restos de los mismos en alimentos. Muchos plaguicidas, así como otros químicos orgánicos sintéticos, pueden imitar la acción de hormonas humanas y animales, perturbando los procesos endocrinos, lo cual puede resultar en malformaciones y cáncer (Barbosa, 2003).

La resistencia a plaguicidas se refiere a la resistencia genética que manifiestan los organismos de estos productos químicos. Este fenómeno comenzó a investigarse después de la segunda guerra mundial, cuando aparecen los primeros casos de resistencia al DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) en 1946. El incremento de casos de resistencia a plaguicidas ha sido de cinco casos en 1928 a 525 casos en 1988. El desarrollo de resistencia a un compuesto no es un proceso de adaptación fisiológica de los individuos comparable al efecto producido en el hombre por arsénico o un fármaco, es un efecto genético que deriva de la variabilidad natural intrínseca de la susceptibilidad al veneno por parte de los individuos de dicha población. La predisposición natural individual diferenciada a tolerar dosis tóxicas es la razón por la cual algunos individuos mueren incluso a dosis bajas,

mientras que otros sobreviven a concentraciones muy superiores del tóxico. Estos sobrevivientes se convertirán en los progenitores de la próxima generación (Barbosa, 2003).

La resistencia no se adquiere solo a algunas “sustancias activas” sino a todos los plaguicidas, igualmente se han reportado casos de resistencia a quimio-esterilizantes, antibióticos, toxinas de bacterias, fungicidas, herbicidas, anticoagulantes, bromuro de metilo, fosfamina y otros agentes. La resistencia a los plaguicidas es actualmente el problema principal en la producción agrícola en el ámbito mundial, en 1990 se habían reportado 80 casos de plantas resistentes a los herbicidas y 70 casos de hongos resistentes a fungicidas y en 1991, 525 casos de resistencia en insectos y ácaros. Los plaguicidas biológicos y a toda nueva generación de plaguicidas, como los de origen botánico, así como el Manejo Integrado de Plagas ofrecen una salida alternativa de esta problemática actual a nivel mundial. Además se está demostrando cada día más que estos métodos son capaces de forjar una agricultura ambientalmente sana, socialmente justa y económicamente viable (Kerr y Bailey, s/f).

#### **Uso de extractos vegetales para el control de plagas y enfermedades de plantas.**

El uso de extractos vegetales para el control de plagas y enfermedades de plantas agrícolas era una práctica ancestral, ampliamente utilizada en diversas culturas y regiones del planeta hasta la aparición de los plaguicidas sintéticos (Barron, 2003). Según Molina (2005), en los últimos años, en la búsqueda de un equilibrio entre el ambiente, la producción y el hombre, se ha desarrollado un nuevo concepto de protección de cultivos mediante productos, en su diseño se considera: acción específica sobre el objetivo, impacto bajo o nulo en organismos circundantes y en el ambiente e impacto bajo o nulo en cultivo.

Molina (2005), menciona que se ha utilizado un bactericida elaborado con base en extracto de semilla de cítricos, llamado Kilol LDF100. Este es un producto 100% natural, sin aditivos químicos que se emplea en la agricultura convencional, pero que además ha sido aprobado por OMRI (Instituto para la Revisión de Materiales Orgánicos) para su uso en la agricultura orgánica. El Kilol es un producto sistémico de amplio espectro que controla varios géneros de bacterias como: *Xanthomonas*, *Erwinia* y *Pseudomonas*. Este producto es utilizado en cultivos como tomate, chile, papas, fresas, ornamentales y frutales. Según Carballo y Guharay (2004), Kilol actúa sobre el dióxido de carbono de la célula microbiana reduciendo y oxidando con altísima potencia y eficacia, dañando el citoplasma y la pared celular, impidiendo así la multiplicación y la aparición de cepas resistentes.

Roane (2005), menciona que Bio Crack extracto herbáceo biodinamizado es un producto orgánico de acción preventiva contra insectos plaga de hortalizas y de otros cultivos. Los ingredientes activos del Bio Crack son extractos naturales de diversas especies vegetales, entre ellas el ajo (*Allium sativum*), la ruda (*Ruta graveolens*) y la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) los cuales cuentan con mecanismos químicos de autodefensa o alomonas (sustancias que provocan en el insecto receptor un alejamiento de la fuente emisora, repelencia, o bien un efecto de disuasión de alimentación una vez que el insecto está posado sobre la planta emisora). También puede inducir un efecto fisiológico denominado ataxia (pérdida de coordinación motriz o alar del insecto) al ubicarse dentro de regiones de mayor concentración de moléculas defensoras en las plantas.

Según Abad (2002), los extractos de semilla de neem (*Azadirachta indica*) tiene un efecto insecticida sobre estados inmaduros (larvas, ninfas y pupas) de algunos insectos plaga (lepidópteros, áfidos, mosca blanca y ácaros), actuando en el sistema de muda, específicamente sobre la hormona juvenil o ecdisoma. Triac, 70% es un aceite clarificado

de nim, hidrofóbico que tiene acción acaricida y fungicida. El Triac controla varias especies de ácaros fitófagos así como hongos que esporulan sobre las hojas, tales como: *Alternaria*, *Phytophthora* y *Botrytis* además de mildius polvosos y royas entre otros (Abad, 2002).

Suslow y Catwell (2004), mencionan que son diversos los plaguicidas de origen botánico y otros que se investigan y se desarrollan en la actualidad, con el objetivo de dar una cobertura a la problemática del control de plagas, enfermedades y malezas, entre ellos están los siguientes: extractos vegetales de paraíso (*Melia azedarachlo*), extracto de la semilla del neem, extractos de crisantemo (*Chrysanthemum* sp.), extractos de girasol (*Helianthus annuum*), extractos de escoba amarga (*Parthenium hysterophorus*), extractos de Anamú (*Dicrostachys mutans*), extracto de tua-tua (*Jutropha gissipijulia*), extractos de verdolaga (*Portulaca oleracea*), extractos de plantas endémicas de Islas Canarias, extractos de vegetales de especies forestales, derivados del aceite de trementina, sustancias naturales antivirales, fármacos homeopáticos, brasinoesteroides, ácido piroleñoso, ácido giberélico, secreciones de milpies (*Diploda*), otras especies de *Phytophthora*, *Bacillus subtilis*, *Photorhabdus luminescens*, así como otras muchas especies y compuestos, los cuales se pretenden desarrollar y aplicar en el medio donde habitan plantas, animales y personas.

De acuerdo a ORGANICITRUS (2009), los extractos de cítricos son fundamentalmente aceites esenciales obtenidos de las semillas de diferentes variedades de cítricos, como el caso de la toronja (*Citrus máxima*). Además, son sustancias multicomponentes que dentro del fruto tienen funciones biológicas específicas, que al extraerse y contraerse se modifican para encontrar usos diversos en la industria, siendo uno de los más recientes, el de agente bactericida y fungicida. Los mecanismos de acción de los extractos de cítricos son: el rompimiento de la pared celular en enlaces B 1-4, precipitación

de proteínas, oxidación de protoplasma e inactivación enzimática, proporcionándoles un amplio espectro de acción.

La misma investigación indica que las principales ventajas de los extractos de cítricos son su inocuidad y biodegradabilidad, ya que la mayoría de los productos tratados con desinfectantes químicos se han convertido en compuestos tóxicos y de alto riesgo para la salud humana; del mismo modo el ambiente sufre grandes y severos impactos al ser enfrentados ante productos sintéticamente creados y que no pueden ser incluidos como parte del ecosistema. La industria está aceptando productos naturales y biodegradables, gracias a que éstos generan un mínimo de corrosión a los equipos sin daño al personal que los emplea y su efecto residual es fácilmente controlable.

Porrúa (2006), dice que aparentemente la preocupación en torno a la inocuidad alimentaria surge en los Estados Unidos como un problema de salud, el cual en la búsqueda de solución origina una serie de reglamentaciones que pueden llegar a convertirse en un obstáculo al comercio internacional, sobre todo para las exportaciones de países como México, que no cuentan con la tecnología y los recursos necesarios para adaptarse a los nuevos requerimientos que el mercado impone en materia de inocuidad, como es el caso de las hortalizas frescas de exportación.

De acuerdo a Avendaño *et al.* (2006), entre las principales definiciones de lo que es la inocuidad alimentaria se puede encontrar aquella que la refiere como la reducción del riesgo para la salud humana de gérmenes, toxinas y residuos químicos, hongos y de la propagación de enfermedades o parásitos que pueden afectar la salud animal o vegetal. Se puede entender también como la implementación de medidas que reducen los riesgos provenientes de estresores tanto biológicos como químicos, tales como aditivos alimenticios para proteger a los consumidores de peligros involuntarios.

Ciertos hongos humanos, incluyendo la bacteria perteneciente a las especies de *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia*, o *Listeria* y ciertos virus pueden sobrevivir sobre o dentro del fruto fresco del tomate. Bajo ciertas condiciones, las bacterias pueden multiplicarse. Fuentes de patógenos humanos incluyen trabajadores infectados, animales domésticos y silvestres, excremento crudo de animales, equipos contaminados, contenedores, camiones, pastura próxima que sirve de alimento para los animales, o los corrales de los animales así como también aguas superficiales, tales como inundaciones o lagos. La dispersión se desarrolla en el fruto cosechado por contacto directo o a través del contacto con la salpicadura con la lluvia, el rociado del aerosol, el agua residual, o la irrigación por aspersión con agua superficial. Puesto que los hongos humanos no afectan visiblemente a la fruta, su presencia puede ser desconocida en el tiempo de empaque y venta (Funprover, 2012).

En general el manejo integrado de las enfermedades de postcosecha es similar, y ninguna puede ser controlada con solo una técnica simple de tal manera que todo el rango de técnicas debe ser reutilizado. Las estrategias a utilizar son: utilizar cultivares tolerantes, controlar las poblaciones de hongos de postcosecha, prevenir la predisposición de los frutos, prevenir la inoculación y controlar el ambiente en postcosecha (FAO, 2012a).

### **Pérdidas en postcosecha.**

De acuerdo a Jones (2000), las enfermedades de origen biótico (podredumbres en postcosecha) son responsables del 80% de las pérdidas totales que tienen lugar en el sistema de producción en su conjunto, y prácticamente de la totalidad de las pérdidas que ocurren al nivel del consumidor. Las pérdidas medias a nivel mundial exceden posiblemente estos valores porque en muchos países no están disponibles las modernas técnicas de manejo (biocidas y refrigeración).

Grammont (1999), indica que a diferencia de las décadas anteriores durante las cuales se modernizaron las tres fases del proceso productivo (plántulas producidas en invernaderos, producción del tomate de vara en el campo y creación de los empaques mecanizados), ahora las principales innovaciones se dan en fase de la producción del campo, esencialmente para incrementar la eficiencia del uso de los insumos cuyo costo se incrementa fuertemente a raíz de los deterioros de los subsidios de agua a la agricultura. Además la incorporación de tecnologías ahorradoras de energía y de agua responde a la preocupación de organismos internacionales que presionan a los productores para que hagan un uso racional de los recursos naturales.

Por ejemplo: el tomate de larga vida es relativamente reciente. Se desarrolla en Israel por la necesidad de ese país de tener un producto de mayores posibilidades de conservación en la postcosecha, dada la distancia o recorridos para llegar a los principales mercados de destino, este tipo de tomate fue incorporado, ampliamente en la mayoría de los países dado que las características de larga vida es beneficiosa tanto para el productor, que puede esperar más días para cosechar, como para el minorista que cuenta con un producto más reciente al manipuleo y que puede permanecer más días en góndola, hasta para el ama de casa, que no necesita realizar las compras todos los días (Gutman, 2002).

Para tratar de prolongar su vida postcosecha algunos productos se recolectan antes de la madurez (por ejemplo, tomate verde), lo que puede implicar que no maduren adecuadamente y no aporten al consumidor las características de sabor, aroma, textura, en suma la satisfacción esperada del consumidor. Dependiendo de la duración del periodo entre la recolección y su consumo, habrá que adecuar el momento de recolección. El manejo postcosecha es maximizar la duración de calidad de los productos (Castilla, 2007).

Giaconi y Escaff (1998), aseguran que el tomate para consumo fresco se cosecha “pintón”, es decir, una vez que comienzan a colorear. Para embarques a gran distancia se recolecta verde-verde blanquizo, en el entendido de que ha alcanzado su madurez fisiológica, que le permite completar el proceso en tránsito o en bodega, los tomates de “larga vida” se cosechan rojos. Si se destinan a exportación al hemisferio norte vía marítima, se cosechan pintones. Para la industria se recolecta totalmente maduro y firme. Ya se ha señalado que existen variedades aptas para cosecha mecanizada y equipos muy perfeccionados.

#### **Métodos de selección y clasificación de los tomates.**

Rodríguez *et al.* (1997), mencionan que desde la recogida del tomate en la finca hasta su posterior venta experimenta una serie de operaciones tendentes a su selección y acondicionamiento para que reúna todas las características de presentación y calidad que el comprador exige. Todo este proceso que constituye la manipulación, puede estructurarse en las siguientes fases: recolección y conservación, selección, manipulación y empaquetado, envasado, almacenaje.

La apariencia de los tomates está muy influenciada por la presencia y la magnitud de los defectos. Defectos de menor envergadura que no comprometan la calidad comestible son aceptables, pero defectos serios pueden influir en su apariencia, firmeza, marchitamiento y susceptibilidad a las enfermedades. Los defectos originados antes de la cosecha son: frutos huecos, podredumbre apical, rajaduras radiales y concéntricas, daños por insectos, quemaduras de sol, ablandamiento excesivo y maduración irregular. El daño físico puede ocurrir durante la cosecha y en los pasos de manipulación postcosecha. Esto no es solo desagradable, sino que además hay pérdidas de humedad, y los decaimientos o

podredumbres pueden resultar en una pérdida de sabor. La presencia de podredumbre es un efecto serio que hace invendible el tomate (FAO, 2003).

Deben desecharse todos los tomates en descomposición, estropeados, demasiado pequeños o quemados por el sol. De la clasificación por tamaños para el mercado suelen encargarse los propios minoristas. En los mercados urbanos interiores, incluidos los supermercados, los tomates clasificados por tamaños pueden venderse a distinto precio que los no clasificados. Las empresas de restauración y los compradores de instituciones oficiales no suelen exigir tomates clasificados por tamaños (FAO, 1993).

Los métodos de clasificación son de dos clases y constituye lo que se conoce como control de calidad procedimientos que separan la cantidad total del alimento en categorías de calidad. Esto se puede llevar a cabo manualmente y, en algunos casos con máquinas especializadas. Presentación para la clasificación. Clasificación manual: buena parte de la clasificación se lleva a cabo por operarios entrenados, capaces de captar simultáneamente cierto número de factores de clasificación. El clasificador forma un juicio equilibrado de la calidad global y separa físicamente los alimentos en categorías según la calidad. La clasificación manual tiene muchas desventajas siendo la más importante el elevado costo de mano de obra y lo escasa que esta ésta. Clasificación por máquina: en algunos casos se puede combinar una serie de operaciones de selección, de forma que se lleve a cabo la separación de los alimentos según su calidad. Esta clasificación detecta defectos internos como magulladuras, zonas escaldadas y defectos en la parte central de la fruta (Urrego, 2008).

De acuerdo a Van (1999), la clasificación según el tamaño, varía de acuerdo a la región, exigencias del mercado y características de la variedad del tomate. Una selección usual en cuanto al tamaño de los frutos consiste en lo siguiente: tamaño chico, menos de 4

cm en su diámetro transversal mayor, tamaño mediano, entre 4 y 7 cm en su diámetro transversal mayor, tamaño grande, más de 7 cm en su diámetro transversal mayor. También la clasificación en clases de diferentes calidades depende de la región y las exigencias del mercado. Este tipo de selección considera: calidad de exportación o grado elegido, calidad de primera o grado comercial, calidad nacional o grado económico.

Los cultivadores de tomate deben saber cuál será el destino de la producción al momento de seleccionar el tipo de empaque. La presentación de los productos es un factor primordial para su comercialización; así debe prestarse especial atención a la higiene, calidad y manejo de los empaques. Las canastillas y recipientes reutilizables se deben lavar para dejarlos libres de materiales extraños: la finalidad de este procedimiento es prevenir daños al producto y riesgos para la salud del consumidor, los empaques deben almacenarse en lugares donde se evite la contaminación por roedores, aves, animales domésticos, peligros físicos y químicos (Parrado y López, 2003).

#### **Factores que afectan la calidad de los tomates.**

El transporte ineficiente y los malos caminos de las fincas a los mercados hacen que las pérdidas de postcosecha del tomate sean grandes, las que se acentúan con el empaque inapropiado y el mal manejo. Es necesario encontrar métodos para mejorar los recipientes existentes mediante el uso de materiales locales como bambú y madera. Debe explorarse el uso de materiales de empaques simples y baratos, a fin de alargar la vida de los tomates tanto en los estantes como los que normalmente se ponen a la vista del público en puestos de venta abiertos, o los que se mantienen en refrigeración en los hogares. Tratándose de exportación, el empaque y los recipientes deben diseñarse para viajes distantes en camiones, barcos o aviones (Villareal, 1982).

De acuerdo a Fastonline (2012), las cajas de madera tienen las ventajas de ser rígidas, re-utilizables y a menudo disponibles localmente, sus desventajas son: dificultad para limpiarlas y esterilizarlas, pesadas para acarrear y transportar si son re-utilizables, a menudo tienen superficies ásperas, bordes cortantes y clavos salidos, lo que hace necesario invertir en revestimientos, la deforestación que ha tenido lugar en muchos países puede ocasionar que la madera del tipo adecuado no siempre se halle disponible en el volumen requerido, por lo que puede ser necesario importarla. Cartón corrugado o madera comprimida: las cajas y cartones tienen las ventajas de ser livianas para transportar, limpias, de superficie suave, atractivas, permiten la aplicación de etiquetas impresas y pueden ser fabricadas en un amplio rango de tamaños, formas y especificaciones de resistencia. Sus desventajas son: no son re-utilizables y por lo tanto su costo es alto, se dañan fácilmente con el agua y la manipulación descuidada, a menos que se les impregne con cera, lo que origina costos adicionales, no pueden producirse económicamente en pequeña escala y a menudo los materiales básicos tienen que ser importados.

Martínez *et al.* (2003), afirman que los recipientes de plástico: son polímeros orgánicos del petróleo, compuestos formados por moléculas orgánicas-maleables, es decir, que pueden tratarse hasta conseguir la forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho-hule natural; o sintéticos como el polietileno y el nylon. Se les puede producir en una gran variedad de especificaciones y colores. Tienen la ventaja de ser resistentes, fáciles de manejar y limpiar, poseen superficies suaves, son rígidos y además retornables. Los plásticos pueden clasificarse en: por el proceso de polimerización, por la forma en que pueden procesarse y por su naturaleza química.

De acuerdo a Nuez (1995), la primera operación antes de efectuar la carga de los frutos en el vehículo de transporte consiste en realizar una completa limpieza, desinfección y desodorización, para evitar daños y pérdidas de calidad de los frutos transportados. Los daños mecánicos, en los envases, pueden afectar tanto en la integridad del propio envase como a los frutos que contienen y se pueden producir en la realización de cualquiera de las operaciones de carga, descarga y apilado, sin embargo, también presentan gran importancia los daños que tienen su origen en las vibraciones que se producen durante el transporte por carretera.

Handerburg *et al.* (1988), afirman que los periodos de enfriamiento a los que se somete la fruta en el campo, durante el transporte y en el almacenamiento, tienen un efecto acumulativo. Es así como una fruta sometida solamente un corto periodo de enfriamiento en el campo, se vuelve muy susceptible a la descomposición, cuando en el transporte o el almacenamiento de nuevo se le expone al frío por un corto periodo. Los tomates deben alejarse del frío y de los lugares húmedos, porque además de los daños por enfriamiento, la refrigeración prolongada puede dar lugar a un deterioro de la habilidad de las frutas para desarrollar sus nutrimentos y sabor fresco.

La mejor temperatura para almacenar tomate verde sazón (completamente desarrollado pero todavía sin color) hasta por 30 días es de 10 a 15 °C (50 a 60 °F). Los vagones del ferrocarril en que se exporta tomate llevan desde 520 hasta 780 cajas de tomate, las que se mantienen a temperatura baja por medio de cinco toneladas de hielo que se colocan en cada extremo del vagón al iniciarse el viaje, o por medio de equipos de refrigeración. El empleo de grandes camiones, con o sin remolques ("tráiler"), con unidades de refrigeración propias, hace posible el transporte del tomate desde el área de producción hasta el propio destino, sin transbordo usualmente (Casseres, 1980).

La "cadena de frío" comprende el rápido enfriamiento del producto después de la cosecha a la temperatura más baja posible que no ocasiona daño y después mantener constante la temperatura del producto a través de todas las etapas de manejo postcosecha, empaque, almacenamiento y mercadeo incluyendo su exhibición en el mercado minorista. Hasta ahora sólo ha sido posible usar la cadena de frío para el mercadeo de productos, cuando participan grandes organizaciones que se integran para controlar mejor todos los aspectos de la postcosecha, cuando ellos mismos son los principales minoristas a nivel de supermercado y cuando venden grandes volúmenes de productos. Es poco probable que tales avances se produzcan en los próximos años en los países en desarrollo en los que: hay una falta general de infraestructura de mercadeo y de transporte, la mayoría de los canales de venta a nivel minorista se caracterizan por su tamaño pequeño y por la existencia de numerosos y diferentes dueños con escaso capital, el valor de gran parte de los productos frescos es demasiado bajo para garantizar la inversión (FAO, 2012c).

El tomate es un fruto perecedero, el cual tiene una vida de anaquel máxima de hasta tres semanas en promedio, dependiendo no solo de la variedad y de las condiciones del corte sino también al manejo que se le dé al producto como lo es el transporte, almacenamiento, refrigeración, etc. (Nuez, 1995). Los rendimientos dependen del nivel tecnológico aplicado por los productores, de los factores climáticos y de la incidencia de plagas y enfermedades. Los precios del tomate son inestables debido específicamente a dos factores: a) variaciones en la oferta y b) lo perecedero del producto. Durante las épocas de sobreproducción, el productor recibe bajos precios por su producto, por lo que en ciertas ocasiones tienen pérdidas económicas. En épocas de baja producción, obtiene altos precios por su producto sin importar su calidad. Esto causa grandes variaciones en el precio en periodos muy cortos (CATIE, 1990).

Los altos márgenes brutos son, en parte, resultado de las pequeñas cantidades y de la perecibilidad de los productos de baja calidad que manejan. La calidad del producto varía mucho porque se dá muy poca atención al control de calidad, tanto en la producción como en la distribución. La distribución y los precios también varían mucho debido a los cambios en el clima y al deficiente sistema de información que guía las decisiones de producción y de comercialización (Harrison *et al.*, 1976).

Los gobiernos deben desempeñar un papel dominante en el diseño de implementación de la estrategia de manejo postcosecha de hortalizas, a través de la coordinación nacional e internacional para armonizar y regulaciones por ejemplo las enfermedades y plagas, restos químicos. Así mismo, deben diseñar programas para educar a los agentes que intervienen durante todas las fases del proceso, es decir abordar la educación y entrenamiento del productor y el consumidor, no se ha definido un plan estratégico central que oriente el manejo postcosecha de las frutas, a pesar de las altas pérdidas de productos frutícolas y la baja calidad de los mismos. En los países sub desarrollados existen un gran número de huertos con tecnología tradicional, en las cuales la tecnología postcosecha es rudimentaria y se generan altas pérdidas (Aular, s/f).

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Descripción del área de estudio.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el periodo de Agosto a Noviembre de 2012 en la ciudad de Santa Ana, Sonora, que se encuentra localizado en el noroeste de México ( $30^{\circ} 33'$  Latitud Norte y  $111^{\circ} 07'$  de Longitud Oeste) (Figura 1). El municipio se encuentra a una altitud de 680 msnm; colinda al norte con los municipios de Tubutama y Magdalena, al sur con Benjamín Hill y Opodepe, al este con Cucurpe y al oeste con Trincheras. El clima durante el año varía entre seco semicálido (58.29% del año), muy seco semicálido (36.26%) y semiseco templado (5.45%); con un rango de temperatura de 16 a 22 °C y precipitación entre 500 y 1,700 mm anuales. El municipio de Santa Ana ocupa el 0.82% de la superficie del estado, cuenta una población total de 16,014 habitantes ubicada a 165 km al norte de la ciudad de Hermosillo, Sonora (INEGI, 2010).

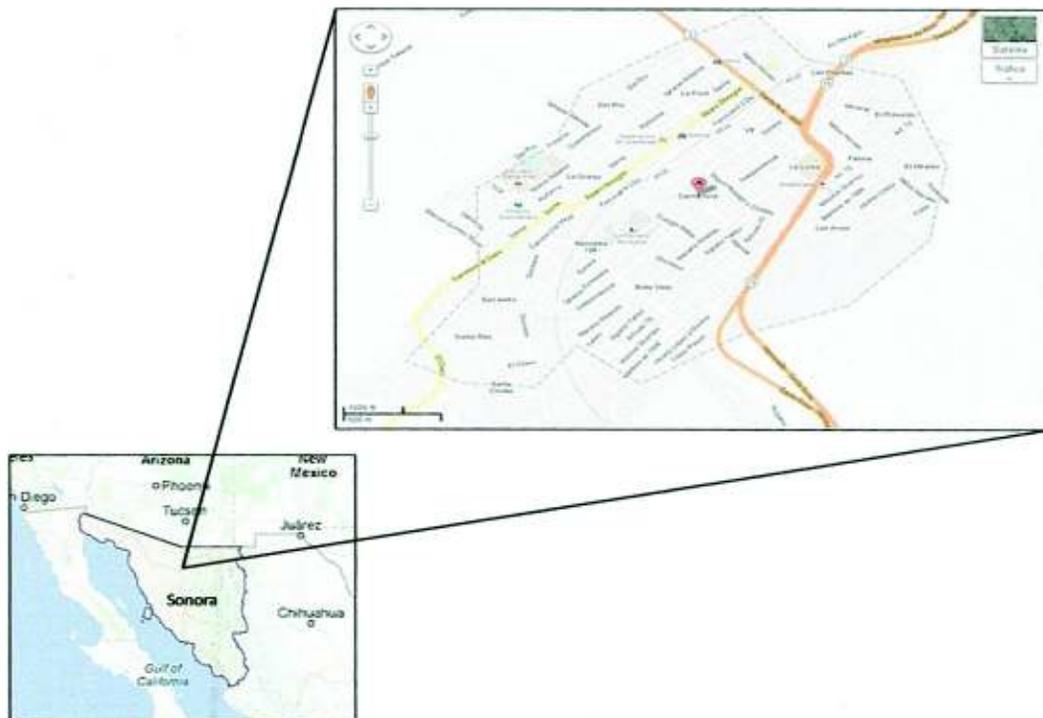


Figura 1. Localización del área de estudio en Santa Ana, Sonora.

Para la realización del trabajo fue necesario la recopilación de información de diversas fuentes como son: el uso de revistas, internet, libros de la biblioteca de la Universidad de Sonora *Campus* Santa Ana, se desarrolló un trabajo de investigación de campo visitando grandes, medianos y pequeños mercados donde realizan la venta del tomate (Figura 2).



Figura 2. Visita al Mercado Super del Norte de Santa Ana, Sonora, donde se realiza venta de tomate.

La aplicación de encuestas se dividió en dos fases: la primera encuesta fue dirigida a los gerentes o dueños de mercados donde se vende tomate; aplicándose a los 10 establecimientos en la ciudad, dicha encuesta constó de 17 preguntas: 1. Tipo de empresa,

2. ¿Con qué frecuencia compran tomate?, 3. ¿Cuántos kg de tomate compran en promedio?, 4. ¿Cuánto le cuesta en promedio el kg de tomate?, 5. ¿Cuál es el margen de ganancia en venta del tomate?, 6. ¿Qué margen de pérdida de tomate tienen?, 7. ¿Cuáles son las principales causas por las que desechan el producto?, 8. ¿Cuál es el destino final del tomate de desecho?, 9. ¿Cuál es el origen de este producto?, 10. ¿En qué tipo de empaque recibe el tomate de los proveedores?, 11. ¿Incluye el tipo de empaque en el precio de compra?, 12. ¿Cuál es el método de transporte por el que recibe el producto?, 13. ¿El transporte es refrigerado?, 14. ¿El costo de transporte va incluido en el costo de compra?, 15. ¿En cuáles características se basa para adquirir del proveedor este producto?, 16. ¿Qué tipo de sistema utiliza para prolongar la vida de anaquel?, 17. ¿Cuál es el costo que genera la implementación de sistemas para la conservación del producto?

La segunda encuesta se le aplicó a los consumidores dentro de los mercados anteriormente mencionados; aplicando un total de 360 encuestas, constó de 10 preguntas: 1. ¿Qué tipo de tomate compra con mayor frecuencia?, 2. ¿Aproximadamente cuántos kg de tomate compra a la semana?, 3. ¿Cuál es la razón para preferir una variedad de la otra?, 4. ¿En qué aspectos se basa para seleccionar el producto?, 5. ¿Cuáles son los usos que normalmente le da a las dos variedades de tomate?, 6. ¿Cuál es la condición que generalmente presenta el producto al adquirirlo?, 8. ¿La compra del tomate normalmente es para uso inmediato o para una fecha posterior?, 9. ¿Cuánto tiempo se conserva en buen estado el producto en su refrigerador?, 10. ¿Tiene alguna sugerencia para conservar el buen estado del tomate en el supermercado?

Para ello primeramente se realizaron pláticas con los gerentes o dueños del mercado a las 9:00 am para obtener el permiso para la aplicación de encuestas y así mismo conocer las horas y los días que recurren frecuentemente las personas a realizar las compras y

aproximadamente cuantos clientes tienen a la semana para organizar la distribución de encuestas en el transcurso del día.

De esta manera se le aplicó al gerente una encuesta que proporcionó información sobre los aspectos en los cuales se basa para adquirir el tomate de los proveedores, qué cantidad de tomate compran para la venta, qué herramientas o métodos utiliza para prolongar la vida de anaquel del tomate, el costo que le genera, entre otros.

Para aplicar la segunda encuesta dirigida a consumidores se tomó en cuenta las horas más concurridas al mercado que son entre las 10:00 am y 1:00 pm, de 3:00 pm a 6:00 pm y de 6:00 pm a 9:00 pm, las preguntas fueron hechas preferentemente al momento en que el consumidor hacía la selección del producto para la compra, esto para conocer su opinión de las preferencias entre los dos tipos de variedades de tomate (saladette y bola), los usos que le dan, cuánto consumen a la semana, conocer la importancia de la calidad del producto para ellos y qué recomendaciones darían para incrementar la vida de anaquel, entre otros.

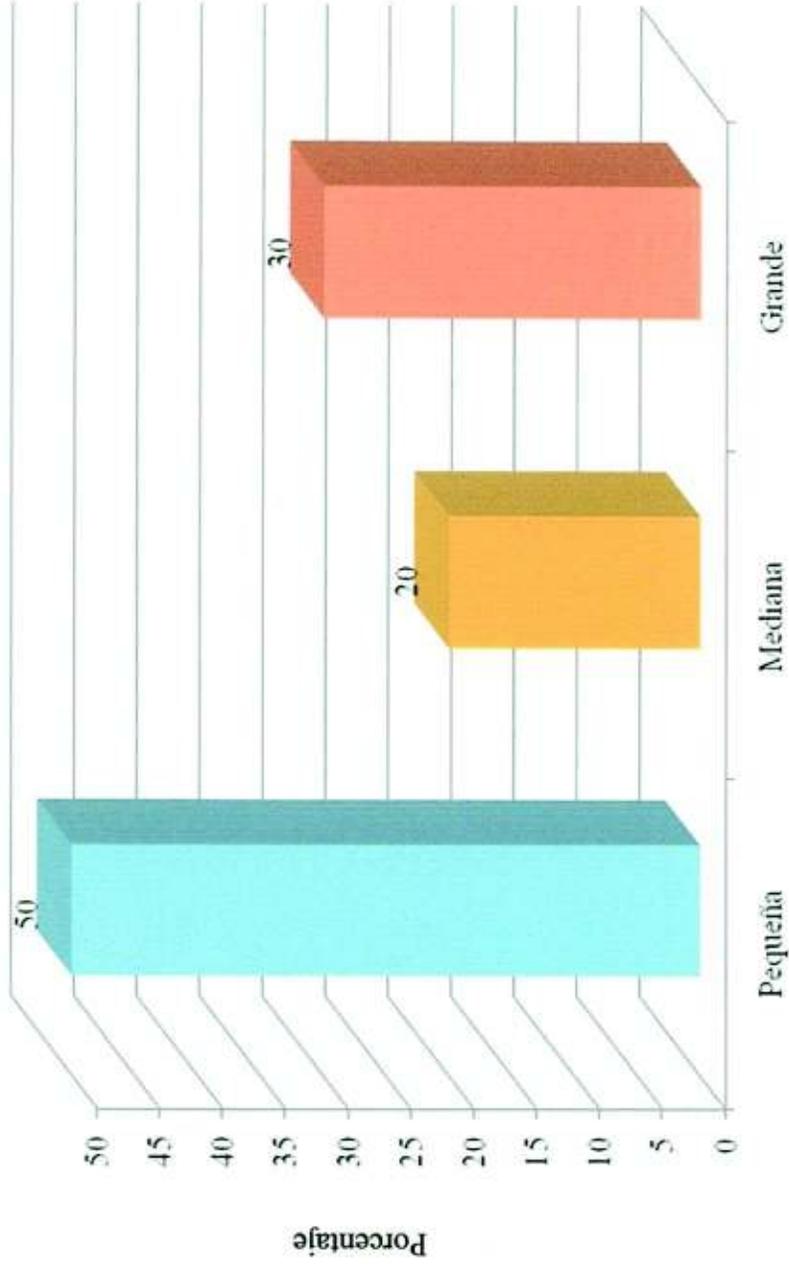
Para determinar el tamaño de muestra de los consumidores, se recurrió a las estadísticas de la página en internet que publica INEGI con información representativa, válida y confiable basándose en el número de familias en la ciudad de Santa Ana Sonora donde se aplicó a la fórmula para poblaciones finitas de Münch y Ángeles (2009), con el 95% de confianza.

Para obtener el número de encuestas dirigidas a los gerentes no se utilizó ninguna fórmula, puesto que es un número muy pequeño y se consideró a la totalidad de mercados grandes, medianos y pequeños que hay en la ciudad de Santa Ana, Sonora, los cuales realizan venta de tomate.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

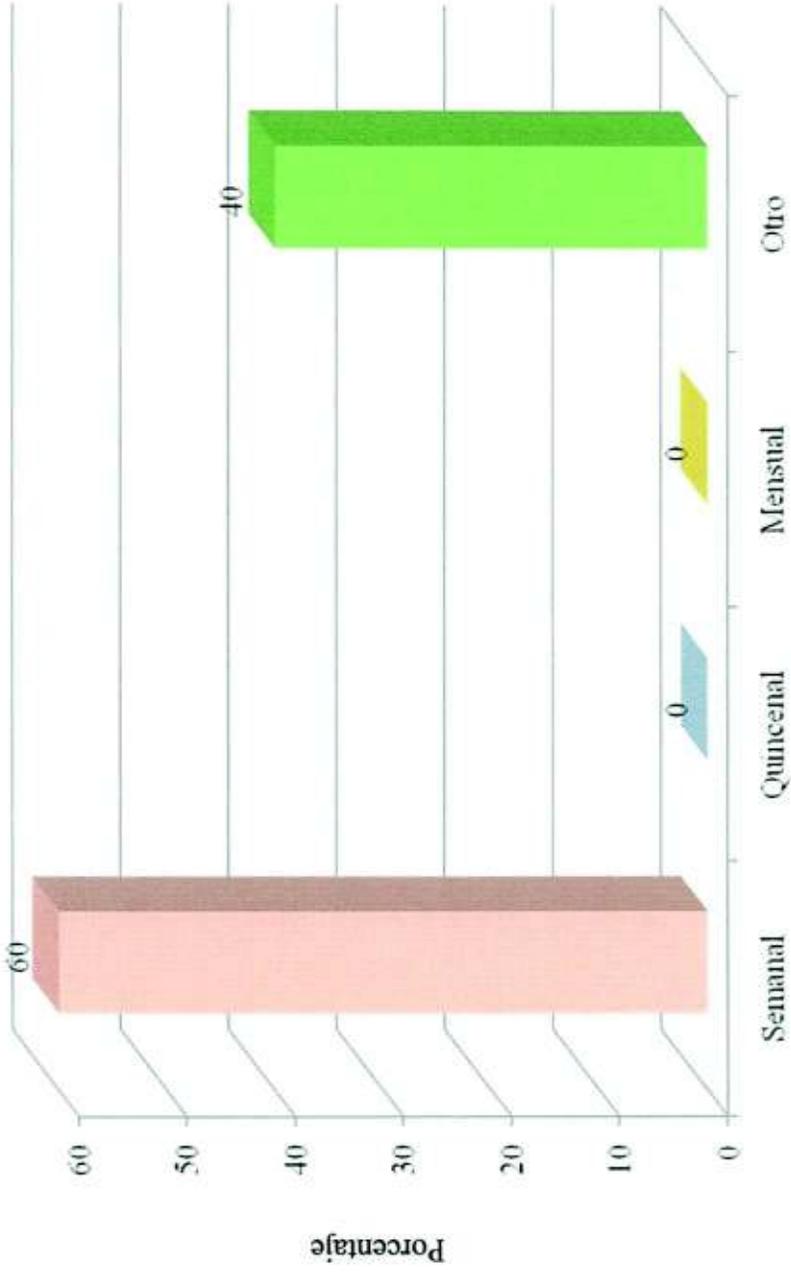
Los resultados encontrados muestran que en la ciudad de Santa Ana, la mayoría de los mercados que venden tomate son pequeños (50%), seguido por los grandes (30%) y medianos (20%) mercados (Figura 3). Este nivel de porcentajes se gesta a raíz del orden competitivo en precio y calidad, los comercios micros, pequeños y en menor medida los medianos y grandes rompen con la estructura comercial del municipio conformada década atrás (Bocanegra, 1997).

El 60% de los gerentes mencionan que el mercado donde laboran adquiere una vez por semana las dos variedades de tomate para su posterior venta, mientras que el 40% restante adquiere dichos productos diariamente, cada tercer día o dos veces por semana (Figura 4). Dentro de cada adquisición de tomate que realizan los mercados, los resultados muestran que las cantidades de tomate de la variedad saladette que compran varía por ocasión de < 50 kg con un 40%, de 51-100 kg con un 10%, de 101-150 kg con 20%, de 151-250 kg con un 0% y más de 250 kg con un 10%. De la variedad de tomate bola que adquieren por ocasión, varía de < 50 kg con un 20%, de 51-100 kg con un 40%, de 101-150 kg con un 20%, de 151-250 kg con un 0% y más de 250 kg con un 20% (Figura 5). Los resultados muestran que en promedio entre las dos variedades de tomate saladette y bola los mercados compran principalmente cantidades menores de 50 kg de tomate saladette y entre 51-100 kg de tomate bola para mayor venta en dicho mercado. Mediante esta investigación se obtuvo que el promedio de costo del kg de tomate saladette fue de \$14.32 y de tomate bola de \$13.50. De acuerdo con COFUPRO (2012), el precio promedio más alto de tomate bola de primera calidad en la central de abasto en Culiacán, Sinaloa, fue observado en Agosto del 2000, con un valor registrado de \$13.48 por kilogramo, en precios promedios de



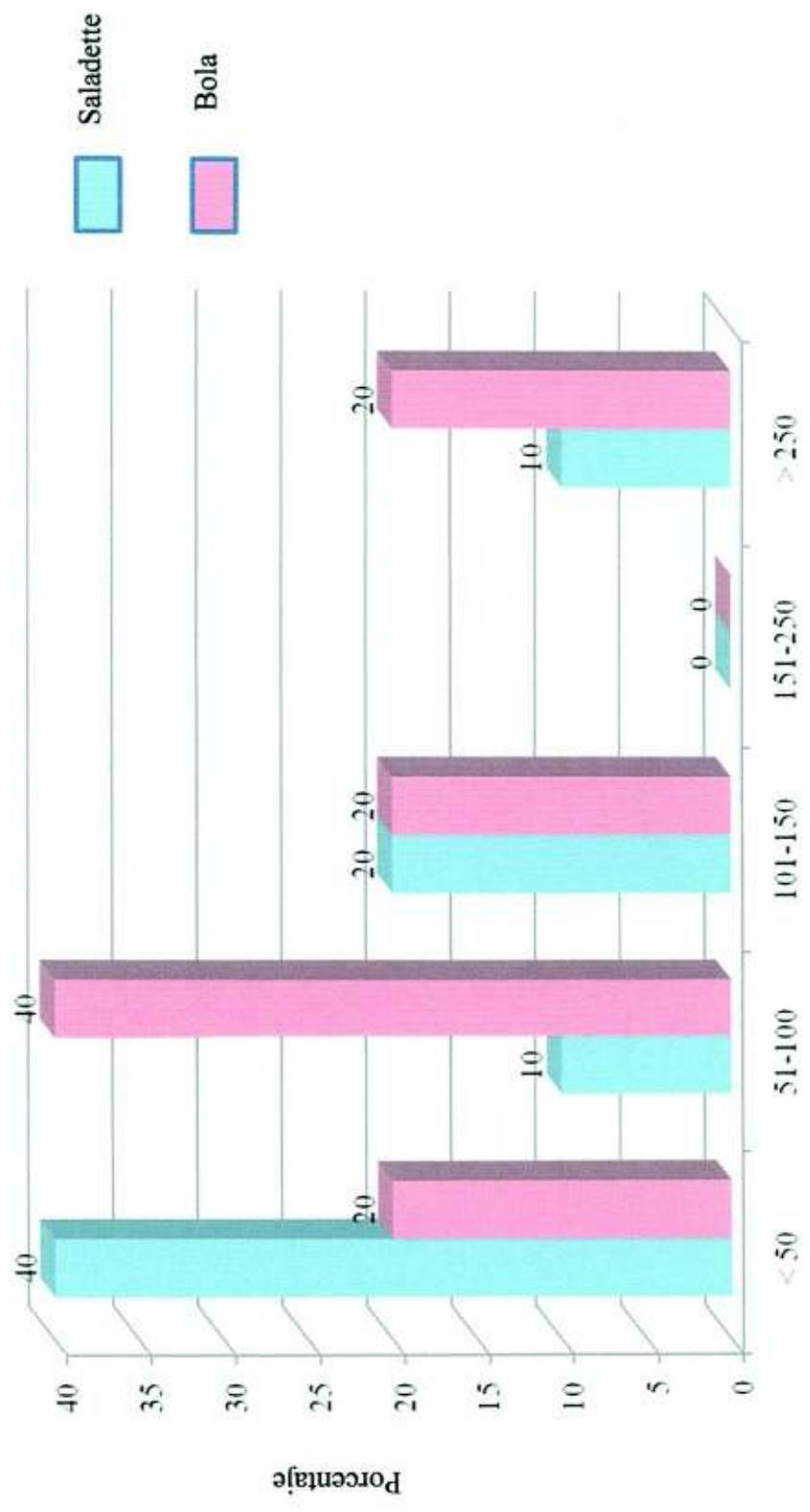
Tipo de empresa

Figura 3. Tamaños de mercados en Santa Ana, Sonora, donde se vende la variedad de tomate saladette y bola.



Compra de tomate

Figura 4. Frecuencia con la que los gerentes compran el tomate para la venta en los mercados de Santa Ana, Sonora.



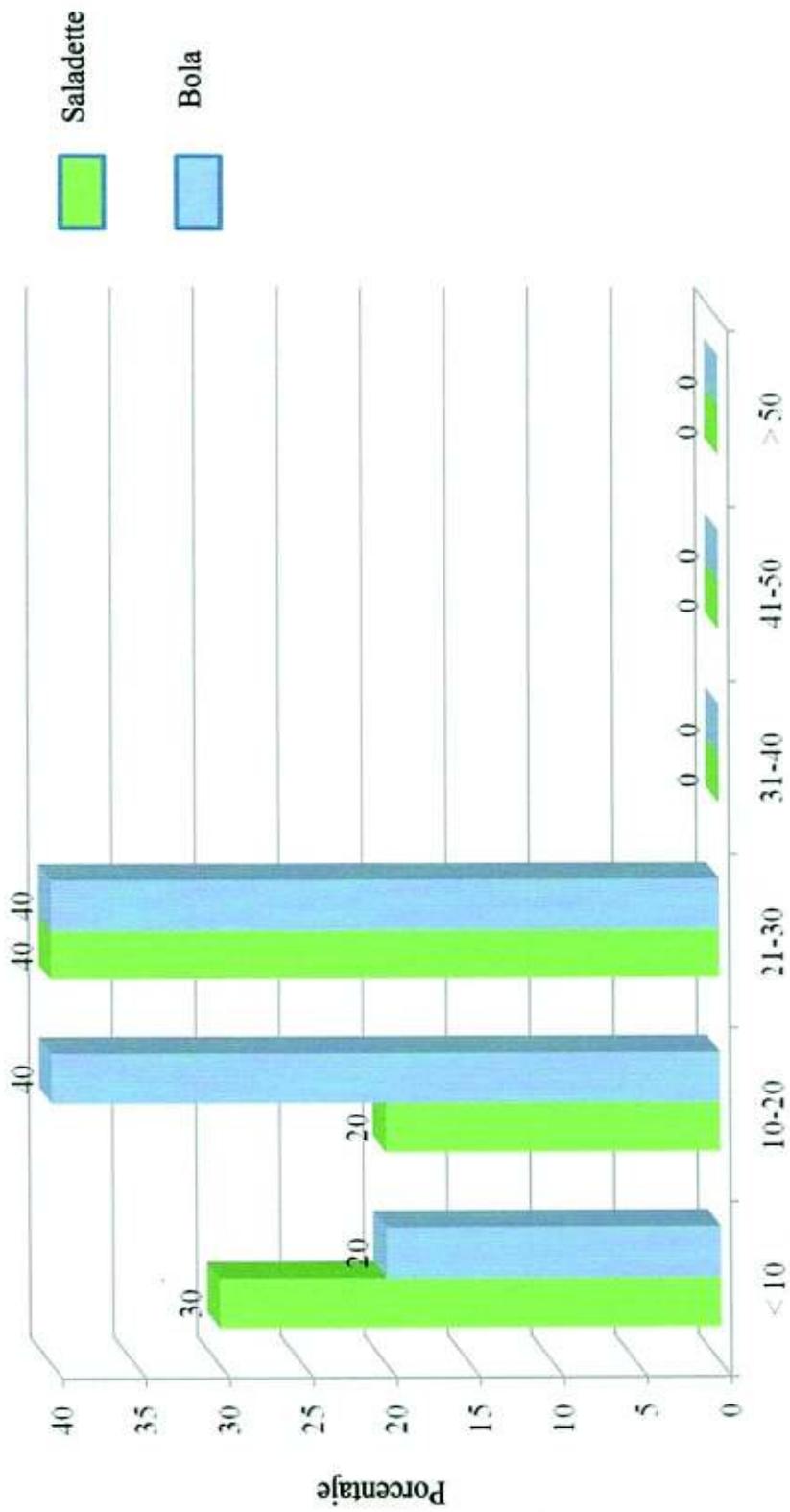
Kilogramos de tomate que compran

Figura 5. Cantidad en kilogramos de las dos variedades de tomate que los gerentes compran en promedio para la venta en los mercados de Santa Ana, Sonora.

tomate bola ha fluctuado dentro de éste parámetro a lo largo de los últimos años comprendidos entre 1998 y 2002.

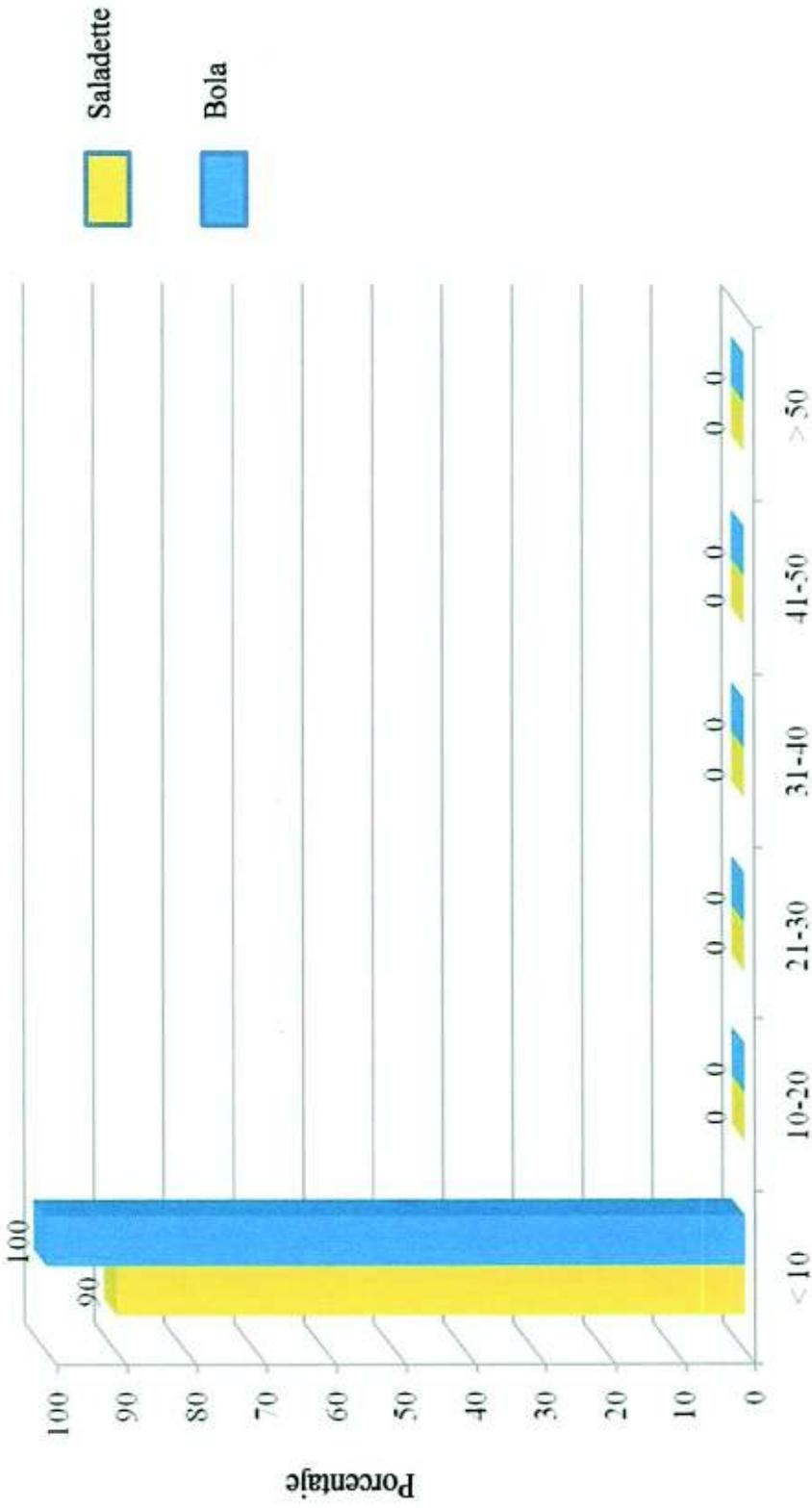
De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, el margen de utilidad que tienen los mercados en la venta del tomate saladette fluctúa entre  $< 10\%$  y hasta un  $30\%$ , en específico se obtuvo que un  $30\%$  de los mercados de la ciudad obtienen un margen de utilidad menor al  $10\%$ , el  $20\%$  de los mercados obtiene entre  $10$  y  $20\%$  de ganancia y el  $30\%$  de los mercados buscan obtener entre  $21$  y  $30\%$  de margen de ganancias. En lo que respecta al margen de ganancias del tomate bola, el  $20\%$  de los mercados de la ciudad manejan un margen de ganancias menor al  $10\%$ , el  $40\%$  de los mercados obtienen entre  $10$  y  $20\%$  de ganancias y el restante  $40\%$  de los mercados de la localidad buscan obtener entre  $21$  y  $30\%$  de ganancias al vender dicha variedad (Figura 6). La Secretaria de Economía (2012), muestra que las ganancias del tomate bola son de  $51.2\%$  esto es debido a la alta variación del precio y de la poca productividad del tomate, el precio promedio del tomate saladette registró una variación a la alza del  $25.82\%$  en relación a la semana anterior, por lo tanto los datos obtenidos en la investigación coinciden sin variar mucho la cantidad en porcentaje a pesar de que el precio del tomate no es fijo.

Los resultados muestran que el margen de pérdidas de tomate en los mercados de la ciudad es menor al  $10\%$ , tanto para la variedad de tomate bola como para el tomate saladette (Figura 7). Dentro del  $10\%$  de pérdidas que se tienen en los mercados de la localidad, los gerentes mencionan que las principales causas por las que el tomate es desechado en el mercado son por madurez ( $70\%$ ), por manipulación ( $20\%$ ), por golpe ( $20\%$ ), por pudrición ( $10\%$ ), por condiciones de almacenamiento ( $20\%$ ) y por pasar a ser un producto de poca calidad ( $10\%$ ) (Figura 8). SAGARPA (2013), menciona que una menor vida de anaquel de tomate contribuye en la cadena de abasto, las cuales son en parte las



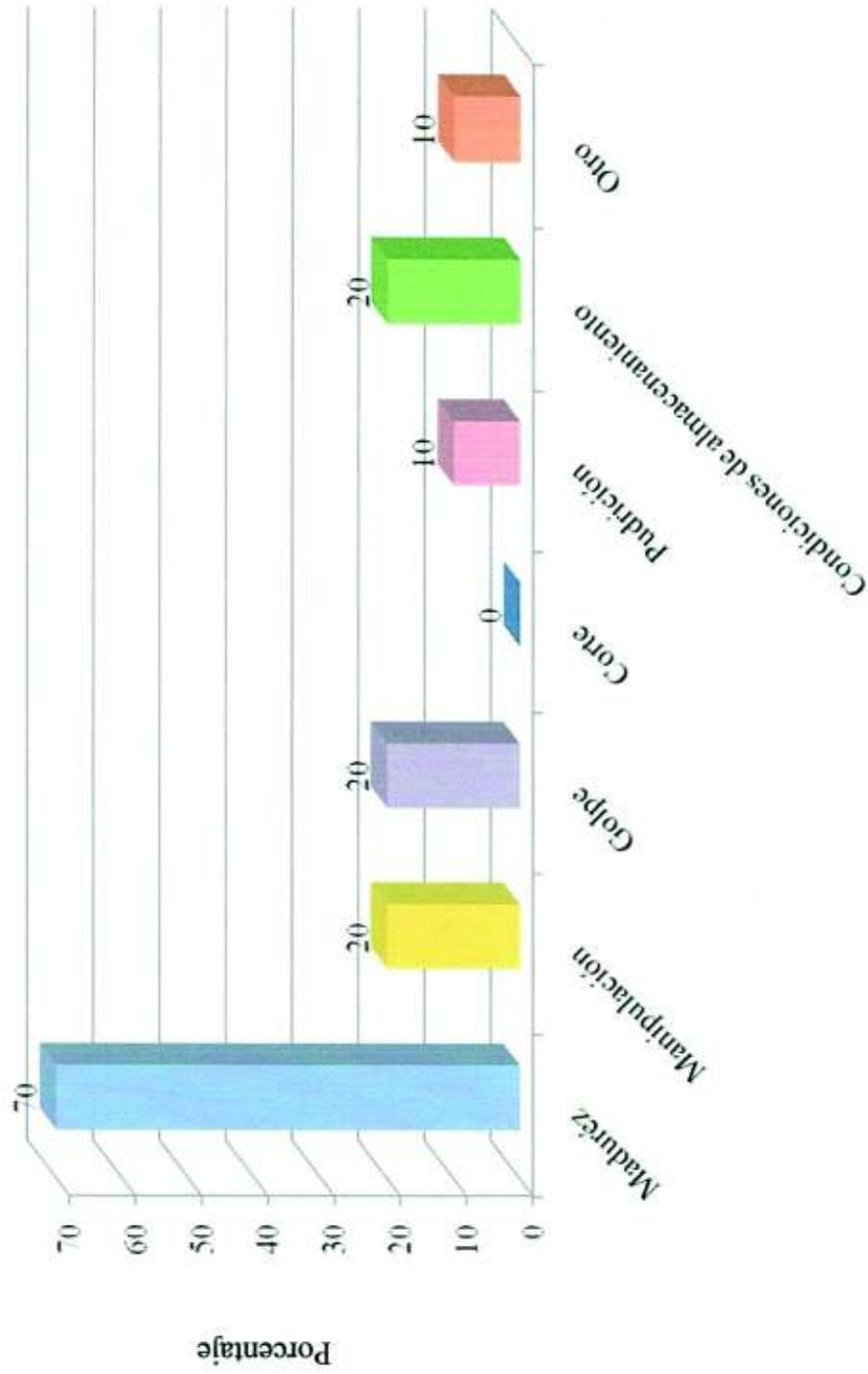
Margen de utilidad en porcentaje

Figura 6. Margen de utilidad de la venta entre las dos variedades de tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.



Margen de pérdidas en porcentaje

Figura 7. Porcentaje de pérdida entre las dos variedades de tomate que los gerentes tienen en los mercados de Santa Ana, Sonora.



Causas de desecho de tomate

Figura 8. Principales causas por las que es desechado el tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.

causas más altas de desecho, por lo tanto los resultados obtenidos concuerdan en que los malos manejos contribuyen a que el producto disminuya su vida de anaquel.

El principal destino del tomate desechado por los distintos factores anteriormente mencionados, es la basura con 50%, sin embargo, un 20% de dicho producto recibe algún tipo de procesado para la posterior venta del nuevo producto, otro 20% del producto desechado se regala y un 10% se vende a ganaderos de la región (Figura 9).

Los gerentes mencionan que el 90% del tomate que se adquiere proviene de invernaderos y solamente un 10% de la producción a cielo abierto. Además mencionan que el tomate se produce en distintos lugares, principalmente de cosecha estatal con un 80%, le sigue la cosecha nacional con un 30%, producto regional con un 20% y finalmente un 10% cosecha local. Ibararán (1997), señala que en la comercialización nacional la relación productor-comerciante mayorista, abarca alrededor del 70% consumido en fresco, aproximadamente un 15% se comercializa mediante la presencia de intermediarios regionales, una cadena de comercialización que tiende a disminuir está constituida por productor-intermediario local 8%.

La opinión de los gerentes sobre los tipos de empaques en el que reciben el tomate de los proveedores para el mercado fue de un 20% en caja de madera, un 60% en caja de cartón y un 20% a granel (Figura 10). Ibararán (1997), menciona que la carga en cajas de cartón (mayoritariamente para mercados internacionales) o reja de madera (mercado nacional y regional) es distribuida constantemente. De acuerdo a los datos obtenidos de los gerentes, se muestra que solo el 50% del tomate que se adquiere incluye costos de empaque en el precio de compra, así mismo la Coordinación Nacional de las Fundaciones Produce COFUPRO (2012), indica que la calidad, finalidad y destino del tomate influyen en el tipo de envase y modo de empaque. El medio de transporte en el que reciben el tomate los

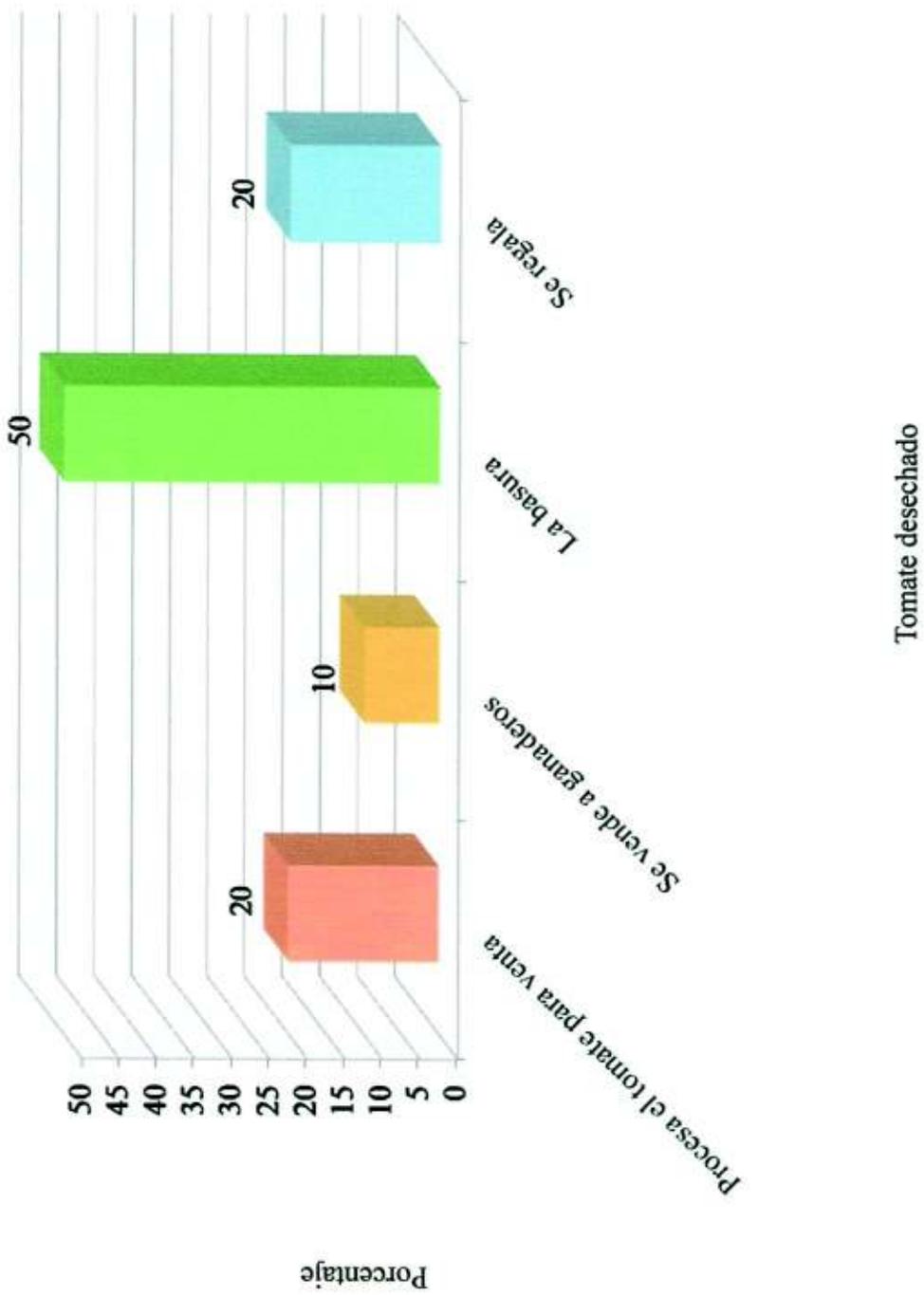
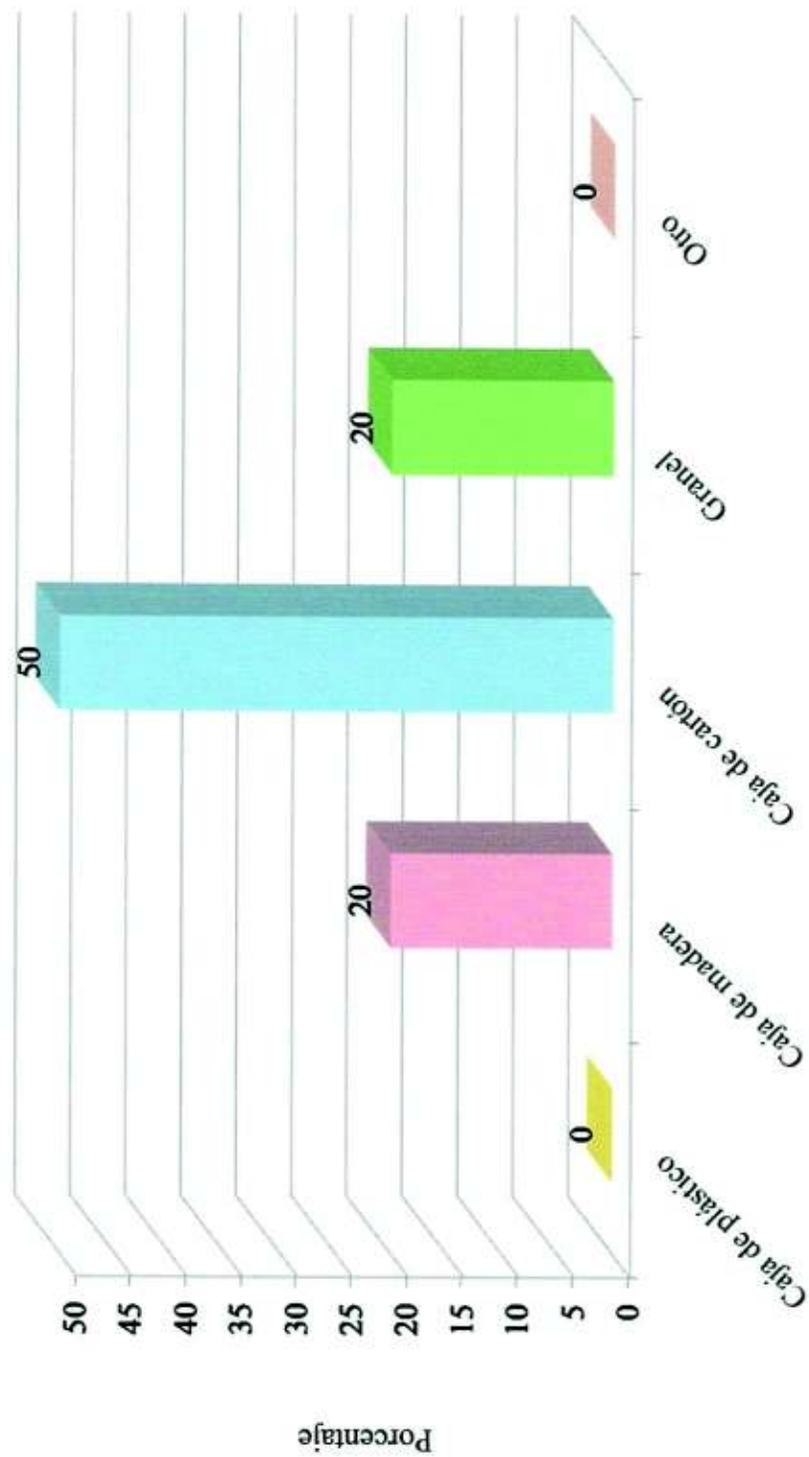


Figura 9. Destino final del tomate que es desechado por malas condiciones físicas en los mercados de Santa Ana, Sonora.



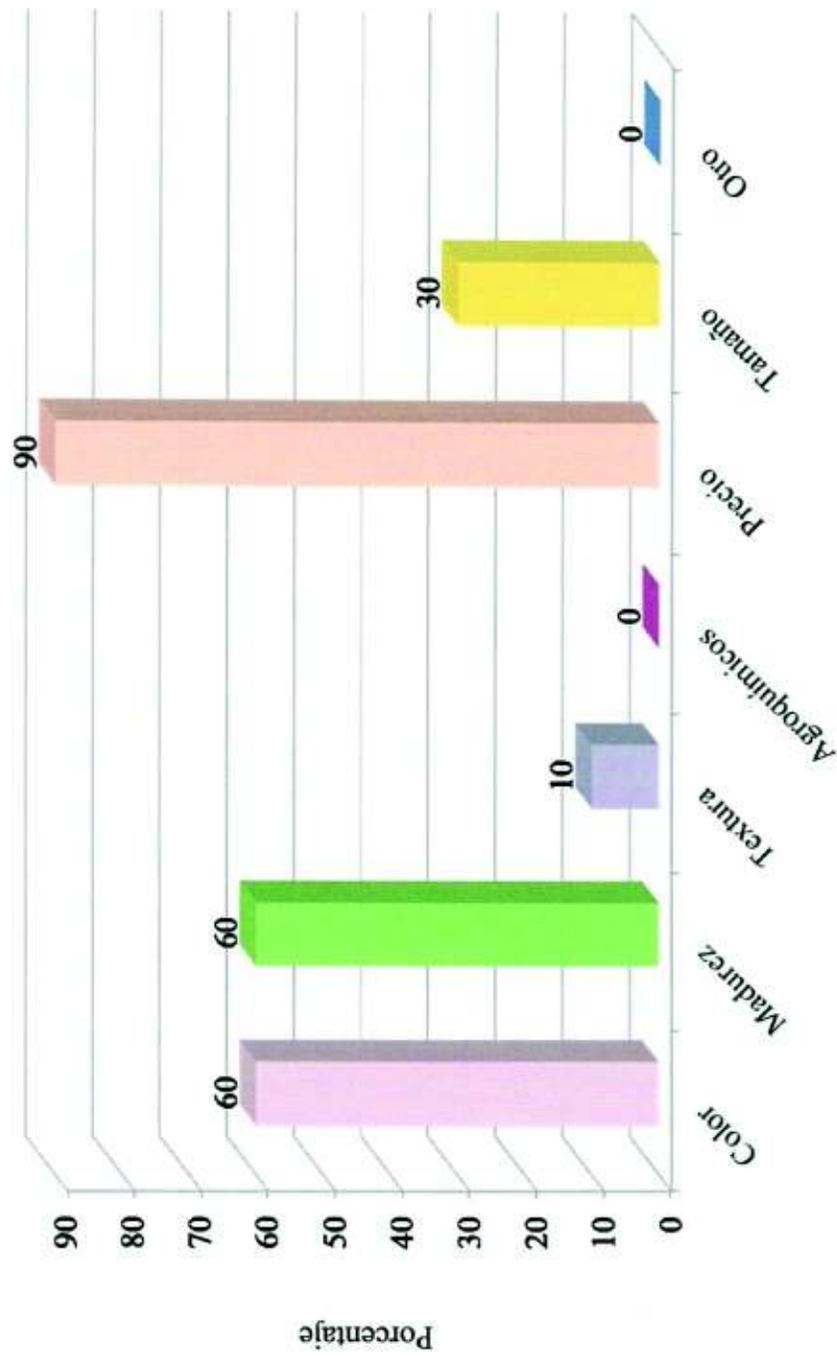
Tipos de empaques

Figura 10. Tipos de empaques para las dos variedades de tomate que prefieren los gerentes recibir para los mercados de Santa Ana, Sonora.

mercados locales varía desde pick-ups (10%), troques (20%), toneladas (50%) y tráiler (60%); mencionando a su vez que el 90% del transporte cuenta con refrigeración. Otro costo que tienen que tener en cuenta los gerentes de los mercados es el transporte, ya que solo el 50% de los proveedores incluyen el precio del transporte dentro del producto final. Geng *et al.* (1988), indican que los costos de producción, comercialización y transporte del tomate, tienen como fuente la información directa de los agricultores y distribuidores.

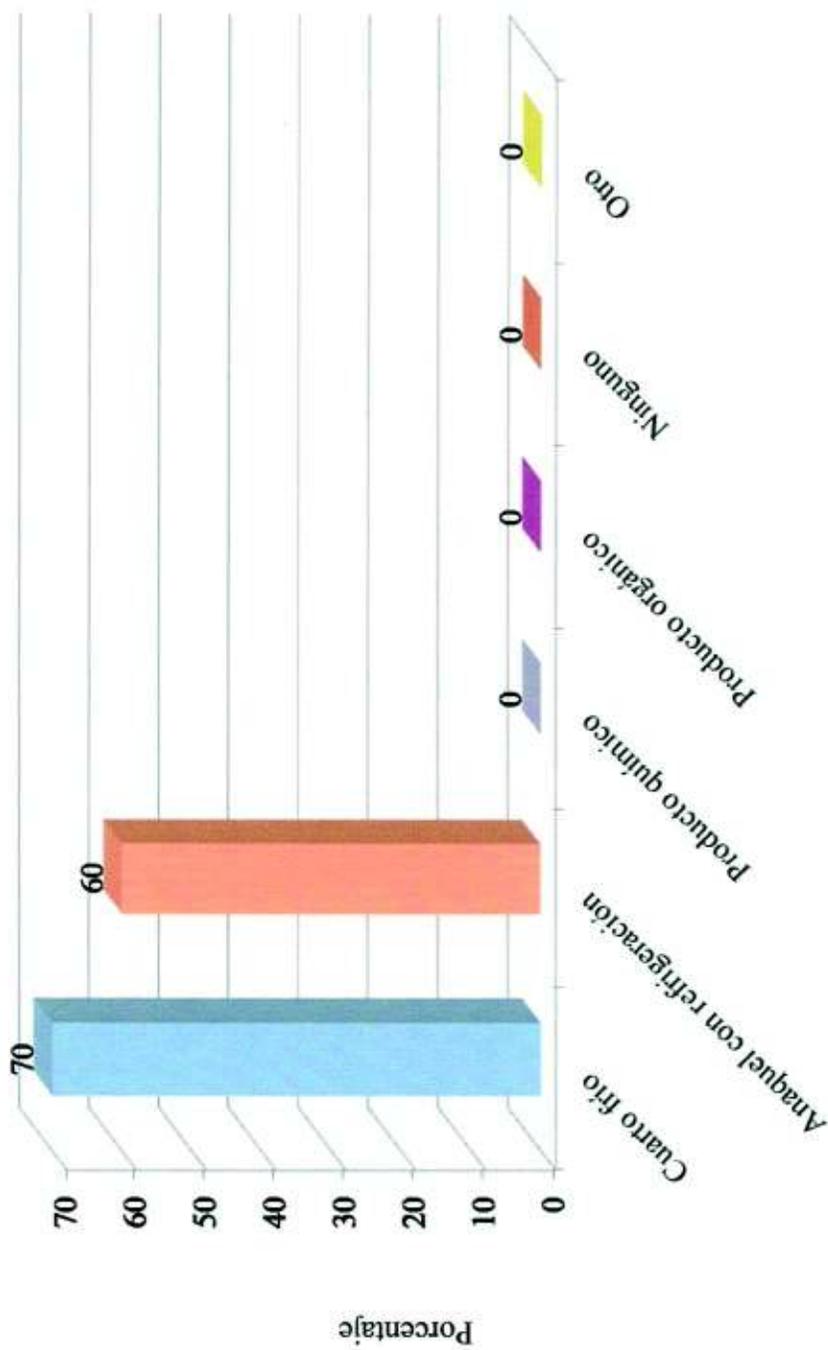
Las principales características en las que se basan los gerentes para adquirir el tomate para el mercado, es la de precio (90%), seguida por color (60%), madurez (60%), tamaño (30%) y la textura (10%); reflejando a su vez que ninguno de ellos tienen como prioridad la previa aplicación o no de agroquímicos (Figura 11).

Los resultados obtenidos indican que la herramienta que más se utiliza en los mercados para prolongar la vida de anaquel del tomate es el cuarto frío con un 70%, seguido por anaquel con refrigeración con un 60% (Figura 12). Villareal (1982), sugiere que se debe explorar el uso de materiales de empaques simples y baratos, a fin de alargar la vida de los tomates tanto en los estantes como los que normalmente se ponen a la vista del público en puestos de venta abiertos, o los que se mantienen en refrigeración en los hogares, pero aun así, este tipo de sugerencia no exenta al producto de sufrir daños físicos por mayugaduras o cortes por los malos manejos de los clientes y de los mismos consumidores. El mayor costo que les genera a los gerentes de los mercados al implementar las herramientas para preservar la vida del tomate en el mercado son principalmente cuarto frío y anaquel con refrigeración (Figura 13). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2012b), señala que las capacidades de almacenamiento en frío suele ser de alto costo. Muchas de las bodegas construidas por los



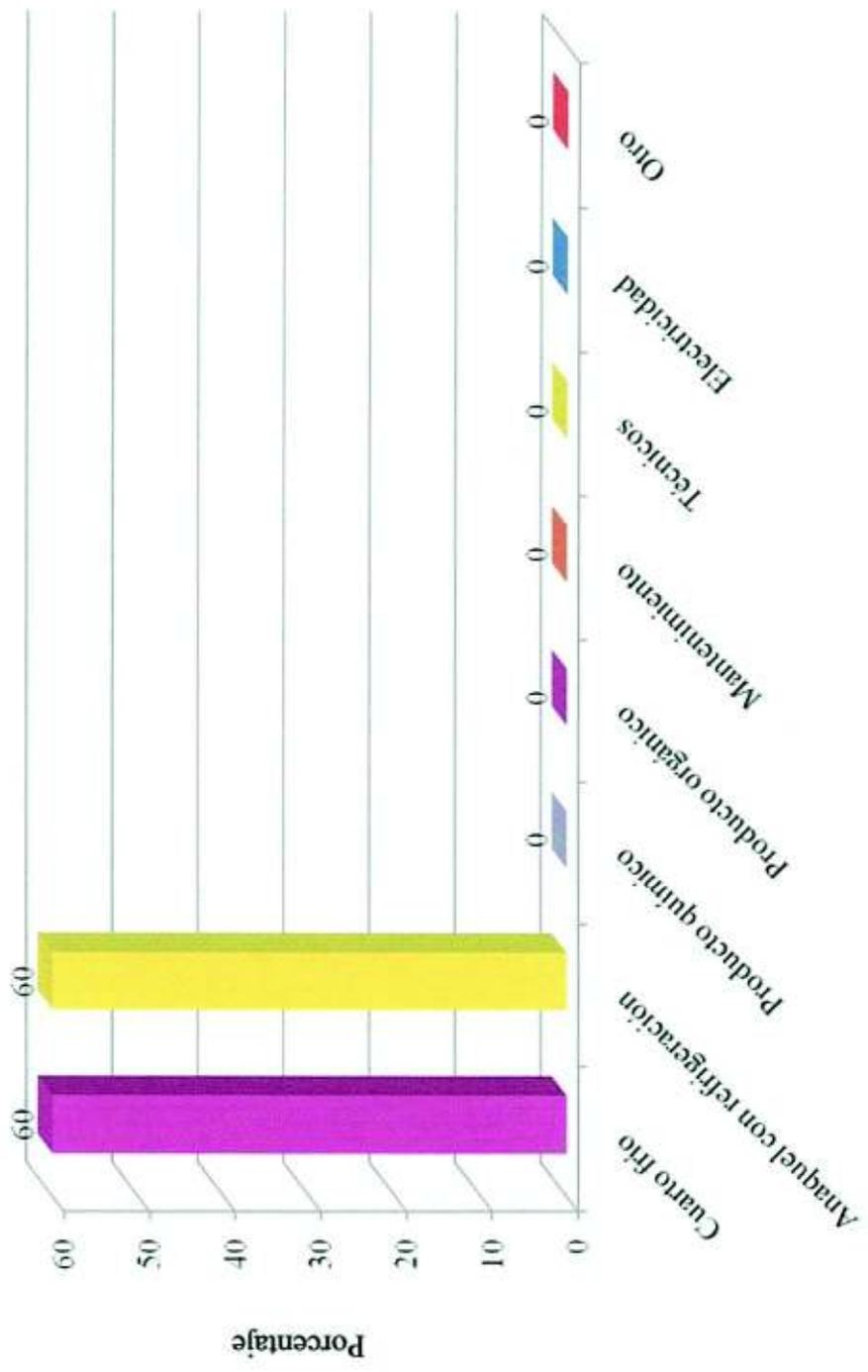
Características del producto

Figura 11. Características en que se basan los gerentes al realizar la compra de tomate para los mercados de Santa Ana, Sonora.



Herramientas para prolongar la vida de anaquel

Figura 12. Técnicas, herramientas y métodos que se utilizan dentro de los mercados de Santa Ana, Sonora, para prolongar la vida de anaquel del tomate.



Costo de la utilización de herramientas

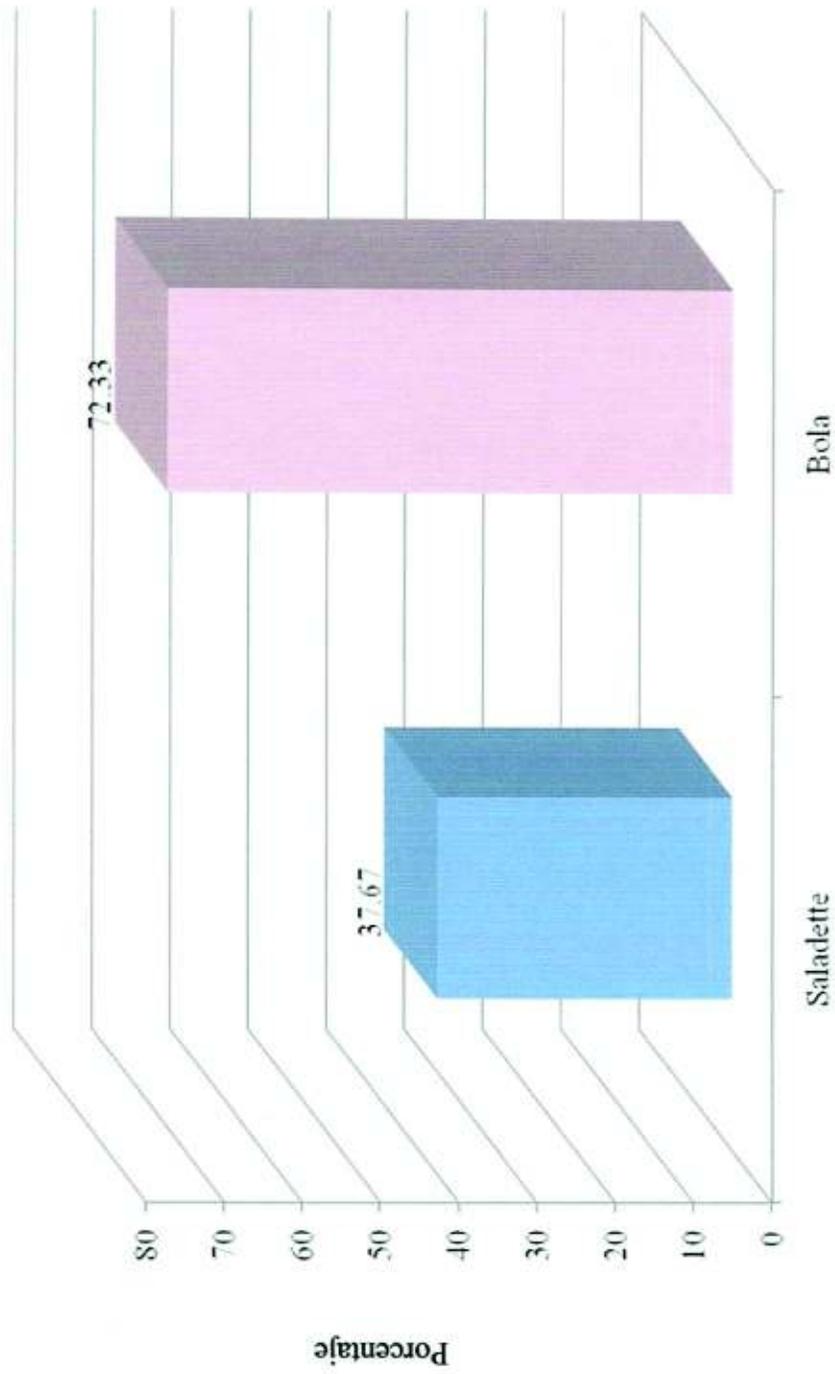
Figura 13. Método que genera mayor costo a los gerentes para prolongar la vida de anaquel del tomate dentro de los mercados de Santa Ana, Sonora.

administradores de los mercados no son adecuadas por su concepción errónea o no funcionan por falta de mantenimiento, se concluye que nuestros resultados concuerdan.

De acuerdo a las encuestas aplicadas a los consumidores de las dos variedades de tomate, el 37.67% prefiere comprar tomate saladette y el 72.33% prefiere comprar tomate bola (Figura 14). Las preferencias por un tipo determinado de tomate son muy variadas y van en función del país, tipo de población, uso al que se le destina etc. (Escalona *et al.*, 2009).

De las dos variedades de tomate saladette y bola, se obtiene que las personas compran semanalmente saladette, donde 23% consumen menos de 2 kg, 14% consumen de 2.1-4 kg, 8% consumen de 4.1-6 kg y 4.33% consumen más de 6 kg. En la compra de tomate bola semanalmente, 24.33% consumen menos de 2 kg, 22% consumen de 2.1-4 kg, 14.67% consumen de 4.1-6 kg y 8.33% consumen más de 6 kg (Figura 15).

De acuerdo a la opinión de los consumidores sobre la preferencia en la compra de una de las variedades de tomate sobre la otra, el 30% indicó que prefieren comprar tomate como primer término por el sabor, el 26% por textura, el 50.33% por el precio, el 42% por el tamaño, el 26% por su función y por otras razones el 5.67% (Figura 16). De acuerdo con Baquero (2007), el precio no es una razón de peso para elegir comprar en el mercado, contrario con lo que ocurre en las plazas comerciales, donde es la principal motivación, junto con la calidad y la frescura, desde la percepción que tienen de estos atributos los compradores de este canal, pero como el precio del tomate en cada temporada varían sus precios y la economía de las personas no es igual. Los aspectos en los en los que se basan los consumidores para la selección del producto es en color (38.67%), tamaño (39.67%), textura (24.67%), maduración (81.33%), precio (46%), procedencia (3%) y en sabor y rendimiento (1.33%) (Figura 17). Los aspectos externos (presentación, apariencia,



Tomate de mayor consumo

Figura 14. Preferencias de los consumidores en la compra de las dos variedades de tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.

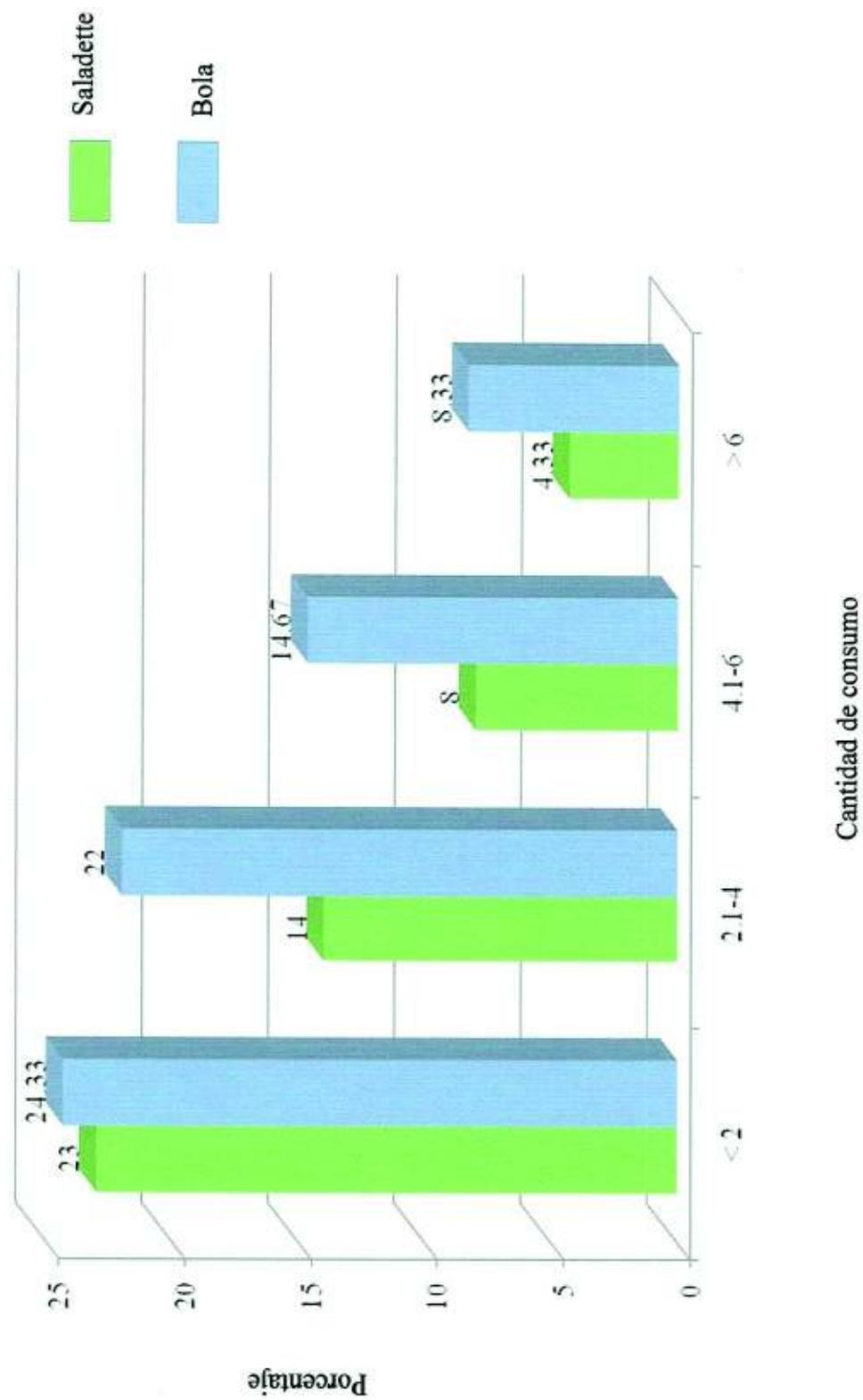
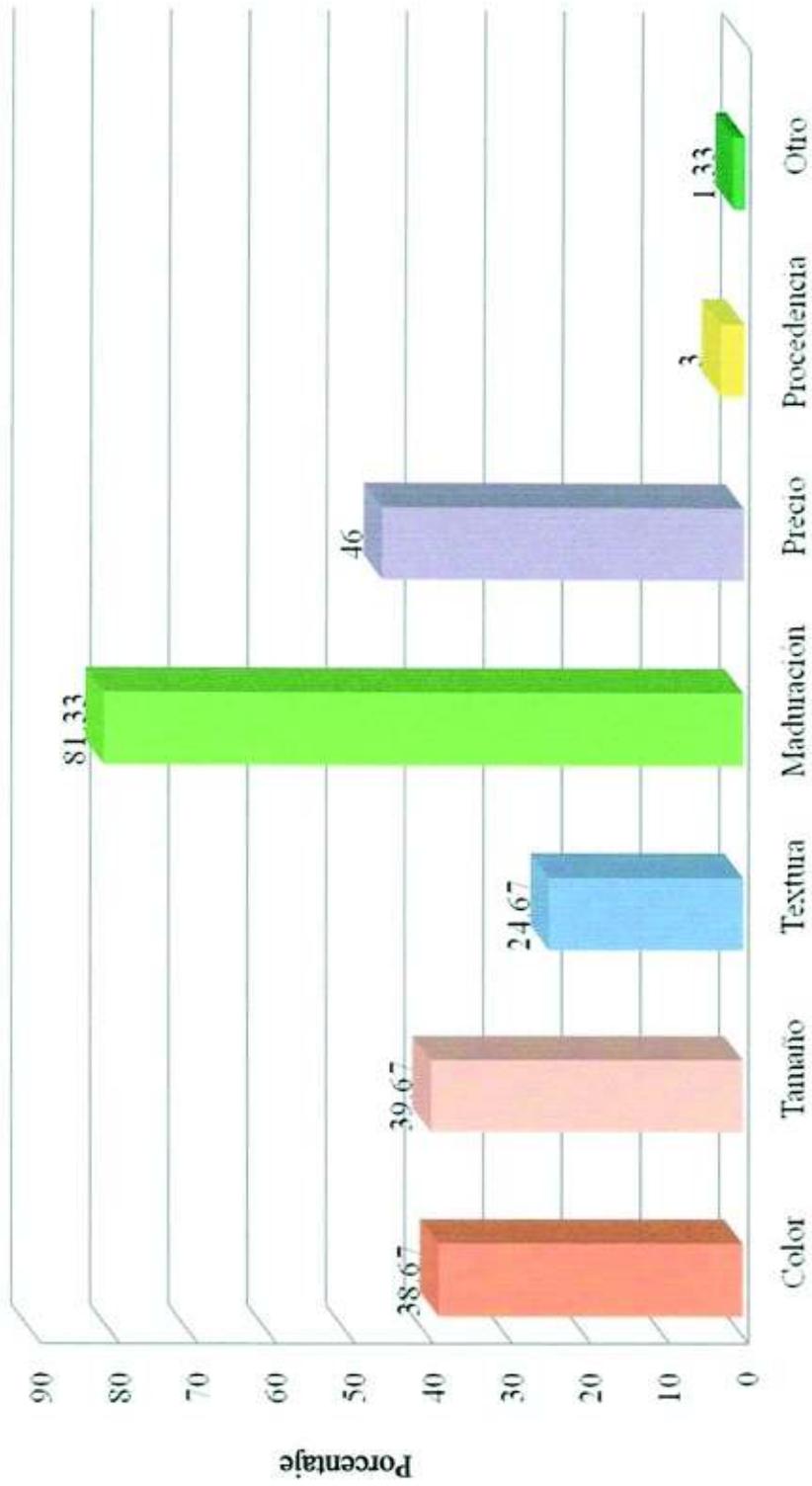


Figura 15. Cantidad de tomate en kg que los consumidores compran en cada variedad en los mercados de Santa Ana, Sonora.



**Preferencias de una variedad de la otra**

Figura 16. Factores de selección de los consumidores entre las dos variedades de tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.



Selección del producto

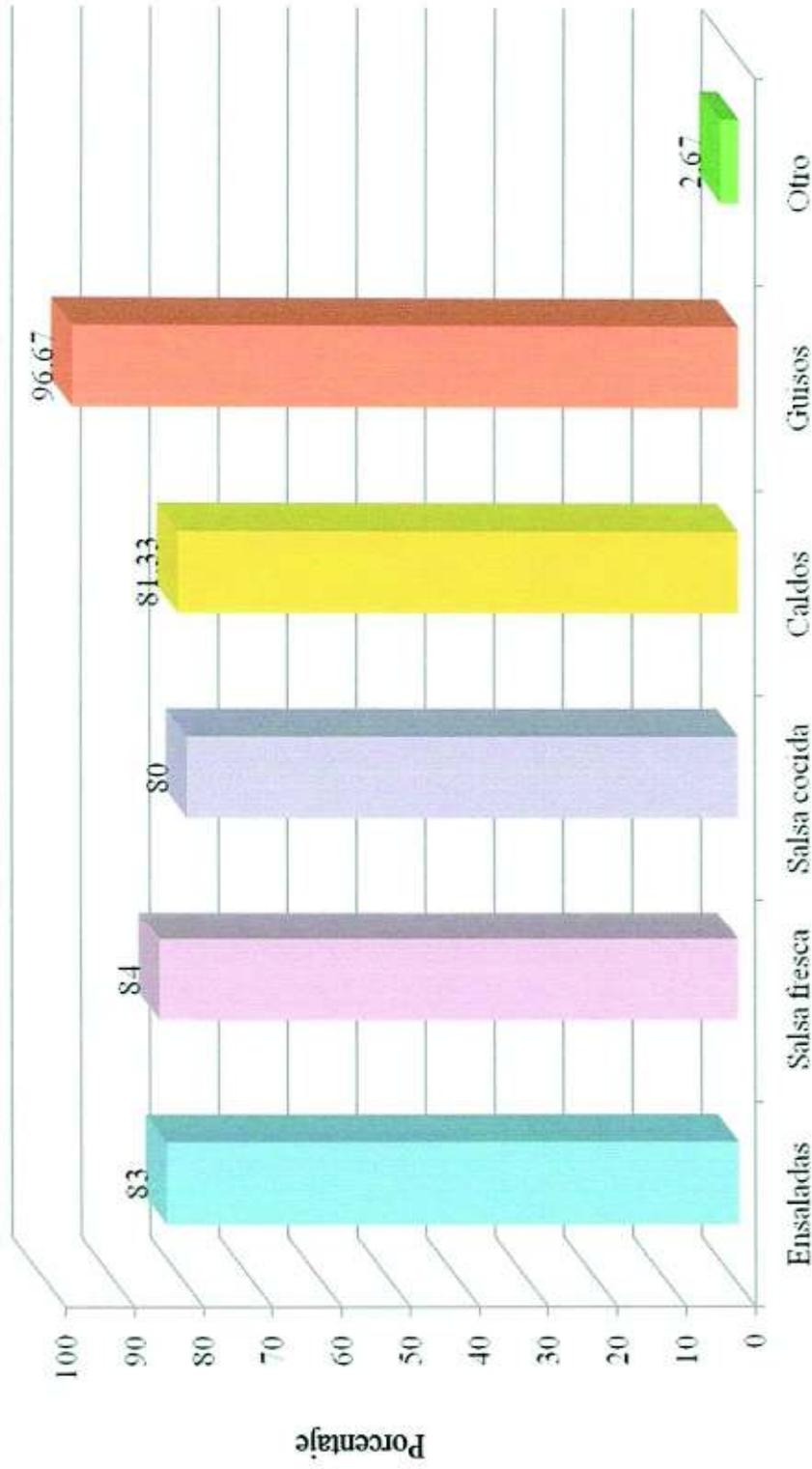
Figura 17. Aspectos en los que se basan los consumidores para seleccionar el tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora.

uniformidad, madurez, frescura) son los componentes principales de la decisión de compra, la que normalmente es tomada cuando el consumidor ve la mercadería exhibida en el local de venta (FAO, 2012d).

Los consumidores le dan diferentes usos al tomate, principalmente en ensaladas (83%), salsa fresca (84%), salsa cocida (80%), caldos (81.33%), guisos (96.67%), entre otros (2.67%) (Figura 18). El Ministerio de Fomento, Industria y Comercio MIFIC (2007), señala que el consumo preferido del tomate es fresco, pero que también es utilizado como producto industrializado para elaborar pastas, salsas, purés, jugos, etc. Gracias a los avances tecnológicos para su procesamiento y a las modificaciones en los gustos y costumbres de las nuevas generaciones efectivamente se le puede dar diversos usos al tomate y entre ellos las personas lo prefieren en guisos, pero no se puede generalizar y afirmar que todas las personas los consumen fresco.

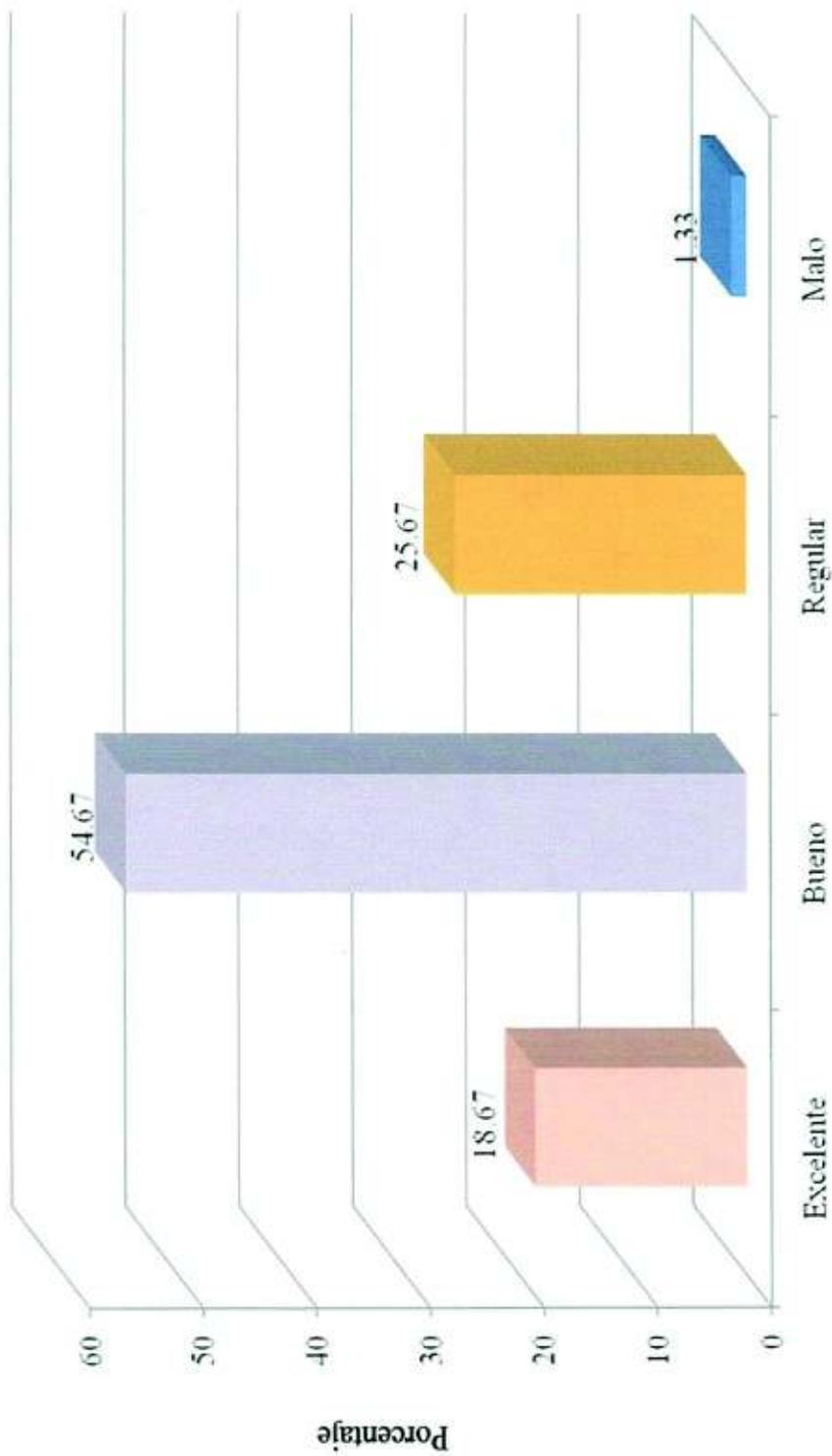
De acuerdo la opinión de los consumidores sobre la condición que presenta el producto al adquirirlo dijeron que normalmente es bueno (54.67%), seguido por regular (25.67%), excelente (18.67%) y muy pocas veces malo (1.33%) (Figura 19).

De acuerdo a los consumidores, los precios del tomate en el mercado los consideran moderado un 54.67% de los consumidores, seguido por un 28.33% que lo consideran excesivo y un 16.33% los consideran económico (Figura 20). Los precios del tomate fresco pueden alterarse dependiendo de la variedad, el tipo de empaque usado, el periodo y condiciones de mercado donde se comercializan (Ortega y Padilla, 2001). Los consumidores de la localidad principalmente adquieren el tomate para el consumo inmediato (42.67%) o en los próximos 3 a 5 días de adquirido (39.67%), mientras que un 17.33% mencionan que mantienen hasta más de 5 días (Figura 21). A su vez, dichos consumidores cuentan con distintas opiniones con respecto al tiempo que el tomate puede



Utilidad del tomate

Figura 18. Diferentes usos que el consumidor le da al tomate después de adquirirlo en los mercados de Santa Ana, Sonora.



Condiciones del producto

Figura 19. Condición física que presenta el tomate al adquirirlo en los mercados de Santa Ana, Sonora.

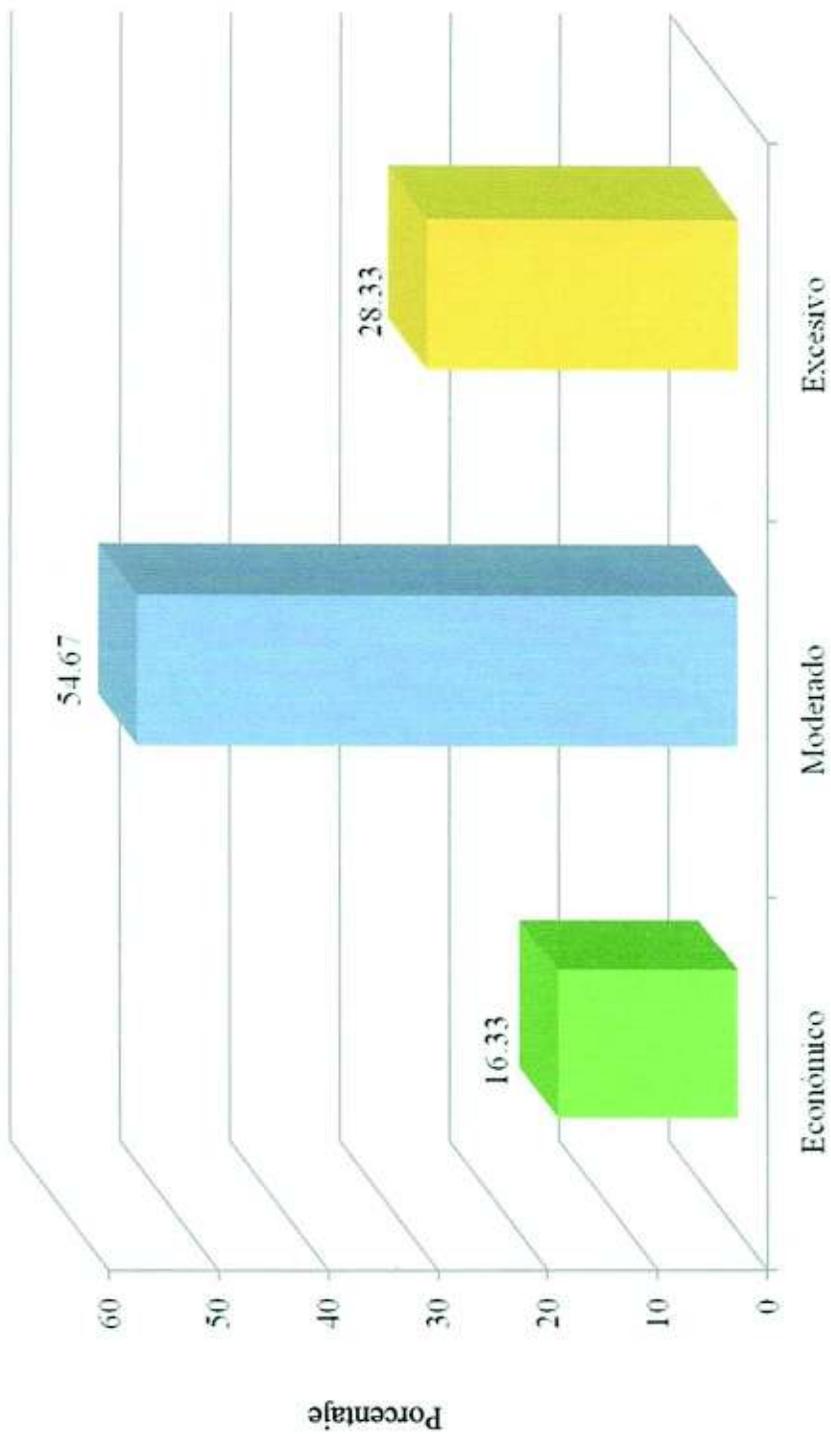
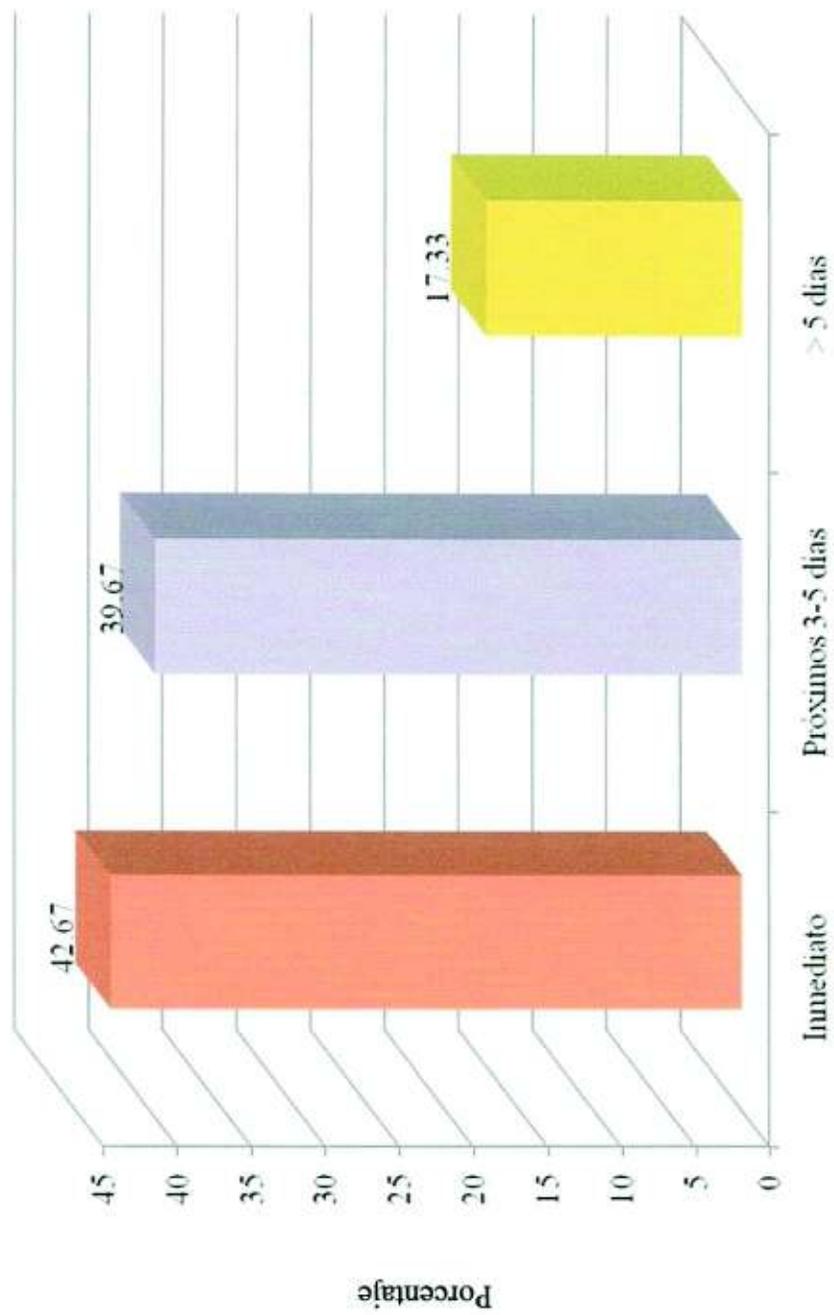


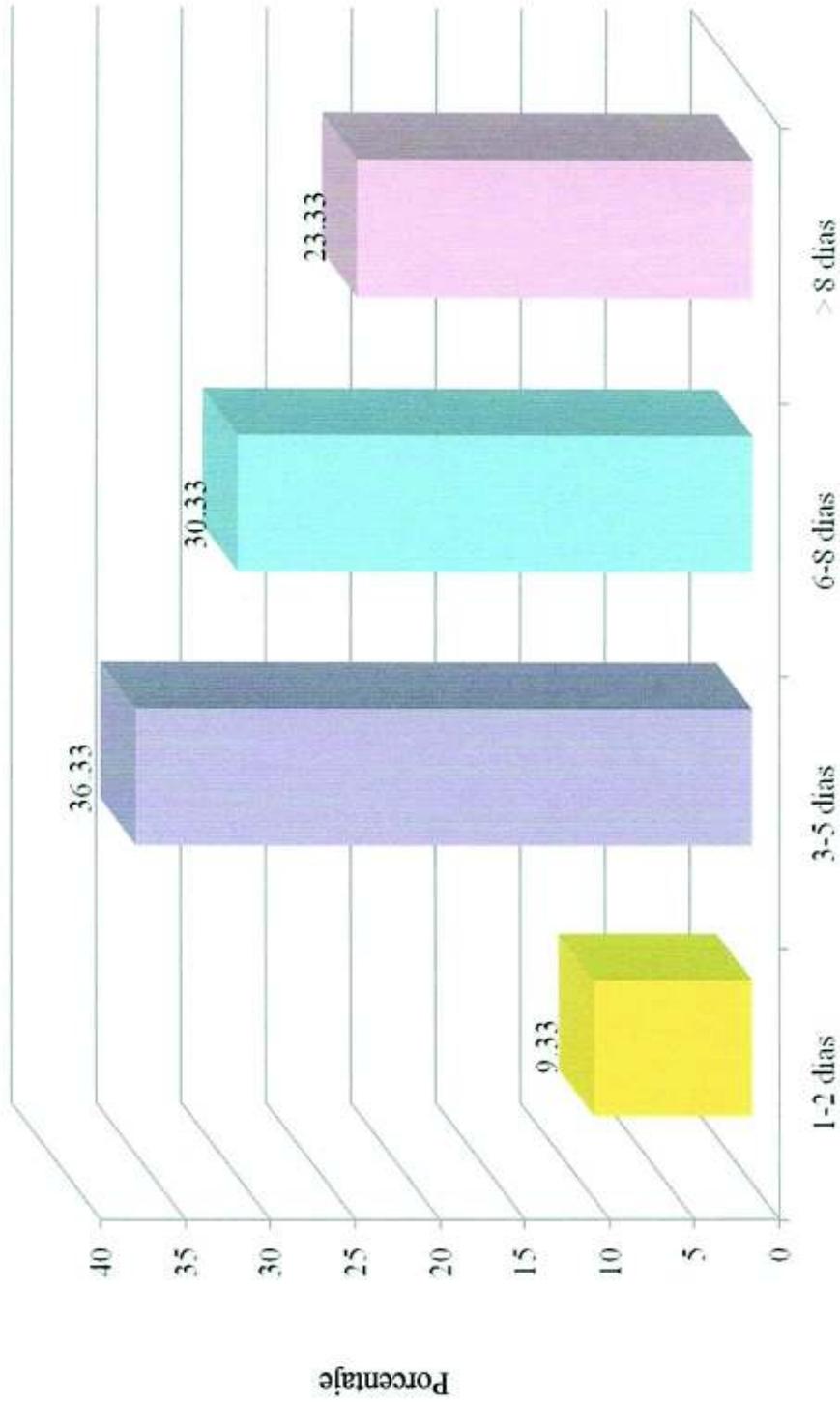
Figura 20. Consideración del precio del tomate por los consumidores en los mercados de Santa Ana, Sonora.



Uso inmediato o uso posterior

Figura 21. Tiempo destinado a la utilización del tomate por los consumidores de los mercados de Santa Ana, Sonora.

conservarse en buen estado, siendo el 9.33% de ellos quienes opinan de 1-2 días, el 36.33% de 3-5 días, el 30.33% de 6-8 días y el 23.33% de más de 8 días (Figura 22). El tomate es un fruto perecedero, el cual tiene una vida de anaquel máxima de hasta tres semanas en promedio, dependiendo no solo de la variedad y de las condiciones del corte sino también al manejo que se le dé al producto como lo es el transporte, almacenamiento, refrigeración, etc. (Nuez, 1995).



Conservación en el refrigerador

Figura 22. Tiempo que los consumidores conservan el tomate en buenas condiciones dentro de su refrigerador.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En los mercados los gerentes abastecen de tomate sus comercios dos veces por semana y algunos diariamente conforme lo vayan necesitando para evitar pérdidas de producto, en el cual adquieren tomate saladette en menor cantidad y tomate bola en mayor por tener altas ventas, por lo tanto los mercados obtienen un margen de ganancias menor para la variedad de tomate saladette que para el tomate bola.

El promedio de costo del kg de tomate bola fue más alto que el de tomate saladette, así mismo el tipo de empaque en el que prefieren los mercados recibir el tomate de los proveedores es de cartón en el cual incluye el costo del empaque en el precio de compra de tomate.

En los mercados locales el medio de transporte en el que reciben el tomate es a través de toneladas y tráiler, en su mayoría el transporte cuenta con refrigeración para conservar por más tiempo el tomate y las herramientas que más se utilizan en los mercados para prolongar la vida de anaquel del tomate es el cuarto frío y seguido por anaquel con refrigeración los cuales generan la mayor costo por el consumo de electricidad.

Una de las principales características en las que se basan los gerentes para adquirir el tomate para el mercado, es el precio y en comparación de los aspectos en los que se basan los consumidores para la selección del producto principalmente es la maduración y finalmente por el color.

Los consumidores hicieron algunas recomendaciones sobre la manera en que se puede incrementar la vida de anaquel del tomate en el mercado, opinando que se debería separar el producto dañado del de buena calidad, no magullarlos, ni revolverlos al momento de la selección para que no sufra daños mecánicos y darle una buena refrigeración donde se mantenga regularizado la temperatura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, G. 2002. Revisión del Género *Fusarium*. Primer Taller Internacional sobre "Identificación de Hongos y Stramenopilas Transmitidos por Semilla". North Carolina State University. México. 2002.
- Agrios, G. N. 2009. Plant Pathology. 3 ed. Academic Press. London. 803. p.
- Sociedad Americana de Fitopatología. 2004. Plagas y enfermedades de las cucurbitáceas. Mundi-Prensa. Madrid, España. 88. p.
- Anaya, R. S. y N. J. Romero. 2008. Hortalizas. Plagas y Enfermedades. Trillas. México. pp. 62-63.
- Aular, J. s.f. Manejo postcosecha de frutas. UCLA. Venezuela. 183. p.  
<http://es.scribd.com/doc/23578851/Manejo-postcosecha-de-frutas>(Octubre, 2012).
- Avendaño, R. B., R. S. Rinderman., S. Y. Lugo y L. Mungaray. 2006. La inocuidad alimentaria en México, las hortalizas frescas de exportación. Miguel Ángel Porrúa, libero-editor. México, D. F. 221. p.
- Baquero, C. 2007. Manejo del riego y la fertirrigación en tomate bajo cubierta en la sabana de Bogotá. Corporación Colombiana de Integración Agropecuaria. Colombia. 88. p.
- Barbosa, S. 2003. Uso y Abuso de Plaguicidas. La paradoja química. TIERRAMÉRICA.  
<http://www.tierramerica.org/comida/paradoja.shtml>(Mayo, 2012).
- Barron, G. 2003. Special of the Month *Alternaria*.  
<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/index.htm>(Mayo, 2012).
- Bernal, C. A. y A. D. Armario. 2003. Impacto Social del Uso de los Plaguicidas en el Mundo. Congreso Internacional Virtual Agropecuario UNAM 2003.  
<http://www.congresociva.unam.mx/PDR10.doc> (Mayo, 2012).
- Bocanegra, C. 1997. Competencia e integración internacional del comercio en Sonora. Colegio de economistas en Sonora. Hermosillo, Sonora. 73. p.  
<http://www.uabc.mx/iis/ref/REFvol8num15/EFV8N15-3.pdf>
- Carballo, M. y F. Guharay. 2004. Control biológico de plagas agrícolas. CATIE. Managua. pp. 143-157.
- Casas, A., S. Siura, y R. Ugás. 2008. Tomate. SAMCONET.  
<http://www.samconet.com/producto48/descripción48.htm> (Junio, 2012).
- Castilla, N. 2007. Invernaderos de plástico: tecnología y manejo. Mundi-Prensa, segunda edición. Madrid, España. 463. p.

- CATIE. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de tomate. ISBN 9977-57-061-2. Turrialba, Costa Rica. 138. p.
- Casseres, E. 1980. Producción de hortalizas. IICA (Instituto Americano de Cooperación para la agricultura). San José, Costa Rica. 387. p.
- CIIFAD. 2004. Tizon Temprano del Tomate. The Cornell International Instituted for Food, Agriculture and Development. <http://nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/spanish/eblight.html>(Junio, 2012).
- Escalona, V., P. Alvarado, H. Monardes y C. Urbina. 2009. Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Nodo Hortícola. Chile. p. 54.
- FAO. 2003. Manual para el Mejoramiento del Manejo Postcosecha de Frutas y Hortalizas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/docrep/x5055S/x5055S02.htm#1.%20Las%20frutas%20y%20hortalizas%20frescas%20como%20productos%20perecibles>(Mayo 2012).
- FAO. 1993. Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos. ISSN 1014-3807. Roma. 188. p.
- Garcés, G. E. y A. M. Orozco. 2004. Algunos problemas patológicos y fisiológicos de la floricultura en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. pp. 4-5.
- Geng, J., R. Ramos y J. Estrada. 1988. Estudio de costos de producción y comercialización de tomate. IICA (Instituto Americano de Cooperación para la Agricultura). Perú. p. 99.
- Giaconi, V. y M. Escaff. 1998. Cultivo de hortalizas. Universitaria. Santiago, Chile. 341. p.
- Gilman, J. C. 1963. A Manual of Soil Fungi. Compañía Editorial Continental. México.
- Grammont, H. C. 1999. Empresas, restructuración productiva y empleo en la agricultura mexicana. Plaza y Valdez Editores. México, D. F. 351. p.
- Gutman, G. E. 2002. Trayectoria y demandas tecnológicas de las cadenas agroindustriales en el mercorsur ampliado hortalizas: tomate fresco y procesado. BID (Banco Interamericano de Desarrollo). Montevideo, Uruguay. 139. p.
- Handerburg, R. E., A. E. Vatada y C. Y. Wang. 1988. Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencias de floristerías y viveros. IICA (Instituto Americano de Cooperación para la Agricultura). San José, Costa Rica. 153. p.
- Harrison, K., D. Hanley., H. Riley y J. Shaffer. 1976. Mejoramiento de los sistemas de comercialización de alimentos en los países en desarrollo experiencias en América

Latina. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). San José, Costa Rica. 73. p.

<http://ftp.fao.org/docre/fao/010/a1374s/a1374507.pdf>. (Septiembre, 2012a).

[http://maps.google.com.mx/maps?hl=es419&gs\\_rn=11&gs\\_ri=psyab&cp=17&gs\\_id=1u&xhr=t&bav=on.2,or.r\\_qf.&bvm=bv.45580626,d.b2I&biw=1008&bih=499&wrapid=tljp1366793709578032&q=mapa+de+santa+ana+sonora&um=1&ie=UTF8&hq=&hnear=0x86d189d835003fff:0x1c5934fed9b4607,Santa+Ana,+SON&gl=mx&sa=X&ei=J13UfHmEuKM2QXryoHAAg&sqi=2&ved=0CCsQ8gEwAA](http://maps.google.com.mx/maps?hl=es419&gs_rn=11&gs_ri=psyab&cp=17&gs_id=1u&xhr=t&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.45580626,d.b2I&biw=1008&bih=499&wrapid=tljp1366793709578032&q=mapa+de+santa+ana+sonora&um=1&ie=UTF8&hq=&hnear=0x86d189d835003fff:0x1c5934fed9b4607,Santa+Ana,+SON&gl=mx&sa=X&ei=J13UfHmEuKM2QXryoHAAg&sqi=2&ved=0CCsQ8gEwAA) (Abril, 2013).

<http://www.economiasniim.gob.mx/NUEVO/Consultas/MercadosNacionales/PreciosDeMercado/Agricolas/ConsultaFrutasYHortalizas.aspx> (Noviembre, 2012).

<http://www.cofupro.org.mx/cofupro/publicación/archivos/penits32.pdf> (Octubre, 2012).

<http://www.fao.org/ag/esp/revista/9906sp1.htm> (Noviembre, 2012b).

<http://www.fao.org/docrep/x5056s/x5056s00/.htm> (Octubre, 2012c).

<http://www.fao.org/docrep/006/y4893s/y4893s08.htm> (Noviembre, 2012d).

[http://www.fastonline.org/CD3WD\\_40/INPHO/VLIBRARY/X0055S/ES/X0055S04.HTM#3.EMPAQUEDEFRUTASYHORTALIZAS](http://www.fastonline.org/CD3WD_40/INPHO/VLIBRARY/X0055S/ES/X0055S04.HTM#3.EMPAQUEDEFRUTASYHORTALIZAS). (Octubre, 2012).

<http://www.funprover.org/formatos/manualTomate/Manejo%20de%20Enfermedades%20del%20Tomate.pdf>. (Septiembre, 2012).

[http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/estudios\\_promercado/tomate.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/estudios_promercado/tomate.pdf) (Abril, 2013).

Ibarrarán, J. 1997. De nuestra cosecha. Revista Claridades Agropecuarias. México. p. 22

INEGI. 2010. Sonora. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://www.mashpedia.es/SantaAna>. Junio 2012.

INFORMER. 2002. Análisis del Tomate. Información Oportuna de Mercados <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/infOMer/análisis/antomate.html> (Mayo, 2012).

IICA. 1981. Subsecretaría Técnica de Planificación Sectorial Agropecuaria. Dirección Regional Central. Santo Domingo, República Dominicana. 508. p.

Jones, J. B. 2000. Plagas y enfermedades del tomate. The American phytopathological society. México. 44. p.

Jones, J. B. y J. P. Jones. 2000. Plagas y enfermedades del tomate. Mundi-Prensa. España. 16. p.

- Kerr, E. A. and D. L. Bailey. s/f. Breeding for Resistance to *Cladosporium fulvum* Cke. In Tomato. [http://www.actahort.org/books/4/4\\_29.htm](http://www.actahort.org/books/4/4_29.htm)(Junio, 2012).
- Kitinoja, L. y A. A. Kader. 2006. Manual de Prácticas de Manejo Postcosecha de los Productos Hortofrutícolas a Pequeña Escala. UCD (Universidad de California Davis). FAO. [http://www.fao.org/inpho/ES/resources/library/fresult.asp?mode=simple&basic=postcosecha%2Ctomate&opt\\_ope=+or+&sort=0&p=1&id=115&n=7&url=http%3A%2F%2Fwww%2Eorg%2Eorg%2FWAIRdocs%2Fx5403s%2Fx5403s00%2Ehtm](http://www.fao.org/inpho/ES/resources/library/fresult.asp?mode=simple&basic=postcosecha%2Ctomate&opt_ope=+or+&sort=0&p=1&id=115&n=7&url=http%3A%2F%2Fwww%2Eorg%2Eorg%2FWAIRdocs%2Fx5403s%2Fx5403s00%2Ehtm)(Mayo, 2012).
- León, G. H. M. y D. M. Arosemena. 2004. El cultivo del Tomate en el Valle de Culiacán Para el Consumo Fresco. SARH. Culiacán, Sinaloa, México.
- Lizana L. A. 2007. El Papel de la Tecnología Postcosecha en el Comercio Latinoamericano de Productos Hortofrutícolas. I Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAMI). México. pp. 1-12.
- Malloch, D. 2007. Moulds.Isolation, Cultivation, Identification.University of Toronto. <http://www.botany.utoronto.ca/ResearchLabs/MallochLab/Malloch/Moulds/Moulds.html> (Mayo, 2012).
- Martínez, A., R. Tauta, D. Cano y S. Piza. 2003. Postcosecha y mercadeo de hortalizas de clima frío bajo prácticas de producción sostenible. CIIA (Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales). Bogotá, Colombia. 20. p.
- Martínez G. A. 2005. Diseños Experimentales. Métodos y elementos de teoría. Trillas. México. 756. p.
- MIFIC. 2007. Boletín de Comercio Exterior. Nicaragua. p. 66. [http://www.sice.oas.org/ctyindex/NIC/Boletin2007\\_s.pdf](http://www.sice.oas.org/ctyindex/NIC/Boletin2007_s.pdf) (Junio, 2012).
- Molina, N. 2005. Uso de Extractos Botánicos en el Control de Plagas y Enfermedades. Manejo Integrado de Plagas. 59.76-77. CATIE. Costa Rica. <http://www.catie.ac.cr/información/RMIP/rev59/pag76.pdf> (Mayo, 2012).
- Mnch, L. y E. Ángeles. 2009. Métodos y técnicas de investigación. Editorial Trillas cuarta edición. México, 167. p.
- Nuez, F. 1995. El cultivo del tomate. Mundi-Prensa. España, Barcelona. 52. p.
- ORGANICITRUS. 2009. Productos Orgánicos. Los Extractos Cítricos. <http://www.organiccitrus.s5.com/> (Junio, 2012).
- Ortega, V. y L.E. Padilla. 2001. Comportamiento de precios del jitomate en mercados mayoristas durante 1998-2001. Revista de Investigación Científica. 2(1):1-26.

- Parrado, C. A. y H. U. López. 2003. Buenas prácticas agrícolas en sistemas de producción del tomate bajo invernadero. PRONATTA (Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Lovaina, Bélgica. 37. p.
- Porrúa, M. A. 2006. La inocuidad alimentaria en México. Las hortalizas frescas de exportación. Universidad Autónoma de Baja California. México. 35. p.
- Reina, C. 1998. Manejo postcosecha y evaluación de la calidad de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) que se comercializa en la ciudad de Neiva. Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia. 118. p.
- Roane, C. W. 2005. A History of Plant Pathology in Virginia. University Archives of Virginia Teach. <http://spec.lib.vt.edu/arc/ppws/wingard2.htm> (Junio, 2012).
- Rodríguez del R. A. y R. J. L. Delgado. 2007. El Tomate Para Conserva. Publicaciones de Extensión Agraria. España. pp. 176-185.
- Rodríguez, R. R., J. M. Tabares y J. A. Medina. 1997. Cultivo moderno del tomate. Mundi-Prensa. Madrid, España. 255. p.
- Romero, C. S. 1993. Hongos Fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo. México. 347. p.
- Rueda, A. and M. Shelton. 2006. Global Crop Pests Tizón Temprano del Tomate. CIIFAD (Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development). <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/spanish/eblight> (Mayo, 2012).
- Secretaría de Economía-sniim. 2012. Precios del tomate. [http://www.economia-sniim.gob.mx/Precios\\_de\\_Tomate.htm](http://www.economia-sniim.gob.mx/Precios_de_Tomate.htm) (Noviembre, 2012).
- Skidmore College. 2004. The Fungi and Lichens. <http://www.skidmore.edu/academics/biology/plantbio/lab13.FUNGI.html> (Junio, 2012).
- Smith, R. and B. Simpson. 2002. Fungal Identification Guide. Texas A&M University. [http://www.vtpb-www.cvmtamu.edu/vtpb/vetmicro/charts\\_fungi/default.html](http://www.vtpb-www.cvmtamu.edu/vtpb/vetmicro/charts_fungi/default.html) (Mayo, 2012).
- Suslow, T. V. y M. Catwell. 2004. Tomate (Jitomate). Recomendaciones para Mantener la Calidad Postcosecha. <http://postharves.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Español/Tomate.html> (Mayo, 2012)
- Urrego, S. 2008. Tomate: su industrialización. Universidad del Valle. Cali, Colombia. 50. p.
- Van, H. 1999. Tomates. Trillas. México, D. F. 54. p.

Villareal, R. L. 1982. Tomates. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). San José, Costa Rica. 187. p.

Yahia, E. M. y C. I. Higuera. 2007. Fisiología y Tecnología Postcosecha de Productos Hortícolas. LIMUSA. México. 305. p.

## **ANEXOS**



UNIVERSIDAD DE SONORA

Número \_\_\_\_\_

CAMPUS SANTA ANA

Fecha \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

La encuesta es confidencial y de uso exclusivo para la investigación de la tesis "Análisis de los costos de prolongar la vida de anaquel del tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora". Se le pide de la manera más atenta poner una X o la descripción de su respuesta.

**1. Tipo de empresa.**

Pequeña \_\_\_\_\_ Mediana \_\_\_\_\_ Grande \_\_\_\_\_

**2. ¿Con qué frecuencia compran tomate?**

Semanal \_\_\_\_\_ Quincenal \_\_\_\_\_ Mensual \_\_\_\_\_ Otro (especifique) \_\_\_\_\_

**3. ¿Cuántos kilos de tomate compran en promedio?**

Saladette < 50 kg ( ) 51-100 kg ( ) 101-150 kg ( ) 151-250 kg ( ) > 250 kg ( )

Bola < 50 kg ( ) 51-100 kg ( ) 101-150 kg ( ) 151-250 kg ( ) > 250 kg ( )

**4. ¿Cuánto le cuesta en promedio el kg de tomate?**

Saladette < 5 kg \$ \_\_\_\_\_ 5-10 kg \$ \_\_\_\_\_ 11-15 kg \$ \_\_\_\_\_ 16-20 kg \$ \_\_\_\_\_

21-25 kg \$ \_\_\_\_\_ 26-30 kg \$ \_\_\_\_\_ > 30 kg \$ \_\_\_\_\_

Bola < 5 kg \$ \_\_\_\_\_ 5-10 kg \$ \_\_\_\_\_ 11-15 kg \$ \_\_\_\_\_ 16-20 kg \$ \_\_\_\_\_

21-25 kg \$ \_\_\_\_\_ 26-30 kg \$ \_\_\_\_\_ > 30 kg \$ \_\_\_\_\_

**5. ¿Cuál es el margen de ganancia en venta del tomate?**

Saladette < 10% ( ) 10-20% ( ) 21-30% ( ) 31-40% ( ) 41-50% ( ) > 50% ( )

Bola < 10% ( ) 10-20% ( ) 21-30% ( ) 31-40% ( ) 41-50% ( ) > 50% ( )

**6. ¿Qué margen de pérdida de tomate tienen?**

Saladette < 10% ( ) 10-20% ( ) 21-30% ( ) 31-40% ( ) 41-50% ( ) > 50% ( )

Bola < 10% ( ) 10-20% ( ) 21-30% ( ) 31-40% ( ) 41-50% ( ) > 50% ( )

**7. ¿Cuáles son las principales causas por las que desechan el producto?**

Madurez \_\_\_\_\_ Manipulación \_\_\_\_\_ Golpe \_\_\_\_\_ Corte \_\_\_\_\_ Pudrición \_\_\_\_\_

Condiciones de almacenamiento (temperatura y luz) \_\_\_\_\_ Otro (especifique) \_\_\_\_\_

**8. ¿Cuál es el destino final del tomate de desecho?**

Procesa el tomate para venta \_\_\_\_ Se vende a ganaderos \_\_\_\_ La basura \_\_\_\_  
Se regala \_\_\_\_

**9. ¿Cuál es el origen de este producto?**

-Invernadero \_\_\_\_ Casa sombra \_\_\_\_ Cielo abierto \_\_\_\_ Otro (especifique) \_\_\_\_  
-Local \_\_\_\_ Regional \_\_\_\_ Estatal \_\_\_\_ Nacional \_\_\_\_ Otro (especifique) \_\_\_\_

**10. ¿En qué tipo de empaque recibe el tomate de los proveedores?**

Caja de plástico \_\_\_\_ Caja de madera \_\_\_\_ Caja de cartón \_\_\_\_ Granel \_\_\_\_  
Otro (especifique) \_\_\_\_

**11. ¿Incluye el tipo de empaque en el precio de compra?**

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**12. ¿Cuál es el método de transporte por el que recibe el producto?**

Pick-up \_\_\_\_ Tonelada \_\_\_\_ Troque \_\_\_\_ Tráiler \_\_\_\_ Otro (especifique) \_\_\_\_

**13. ¿El transporte es refrigerado?**

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**14. ¿El costo de transporte va incluido en el costo de compra?**

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**15. ¿En cuáles características se basa para adquirir del proveedor este producto?**

Color \_\_\_\_ Madurez \_\_\_\_ Textura \_\_\_\_ Agroquímicos \_\_\_\_ Precio \_\_\_\_  
Tamaño \_\_\_\_ Otro (especifique) \_\_\_\_

**16. ¿Qué tipo de herramienta utiliza para prolongar la vida de anaquel?**

Cuarto frío \_\_\_\_ Anaquel con refrigeración \_\_\_\_ Producto químico \_\_\_\_  
Producto orgánico \_\_\_\_ Ninguna \_\_\_\_ Otro (especifique) \_\_\_\_

**17. ¿Cuál es el costo que genera la implementación de las herramientas para la conservación del producto?**

Cuarto Frio	\$ _____
Anaqueles con refrigeración	\$ _____
Producto químico	\$ _____
Producto orgánico	\$ _____

Mantenimiento	\$ _____	
Técnicos	\$ _____	
Electricidad	\$ _____	
Otro (especifique)	\$ _____	_____

**Muchas gracias por su atención en responder el presente cuestionario.**



UNIVERSIDAD DE SONORA  
CAMPUS SANTA ANA

Número \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

La encuesta es confidencial y de uso exclusivo para la investigación de la tesis "Análisis de los costos de prolongar la vida de anaquel del tomate en los mercados de Santa Ana, Sonora". Se le pide de la manera más atenta poner una X o la descripción de su respuesta.

**1. ¿Qué tipo de tomate compra con mayor frecuencia?**

Saladette \_\_\_\_\_ Bola \_\_\_\_\_

**2. ¿Aproximadamente cuántos kilos de tomate compra a la semana?**

Saladette ≤ 2 kg ( ) 2.1-4 kg ( ) 4.1-6 kg ( ) > 6 kg ( )

Bola ≤ 2 kg ( ) 2.1-4 kg ( ) 4.1-6 kg ( ) > 6 kg ( )

**3. ¿Cuál es la razón por preferir una variedad de la otra?**

Sabor \_\_\_\_\_ Textura \_\_\_\_\_ Precio \_\_\_\_\_ Tamaño \_\_\_\_\_

Función \_\_\_\_\_ Otros (especifique) \_\_\_\_\_

**4. ¿En qué aspectos se basa para seleccionar el producto?**

Color \_\_\_\_\_ Tamaño \_\_\_\_\_ Textura \_\_\_\_\_ Estado de maduración \_\_\_\_\_ Precio \_\_\_\_\_

Procedencia \_\_\_\_\_ Otro (especifique) \_\_\_\_\_

**5. ¿Cuáles son los usos que normalmente le da a las dos variedades de tomate?**

Ensaladas \_\_\_\_\_ Salsa fresca \_\_\_\_\_ Salsa cocida \_\_\_\_\_ Caldos \_\_\_\_\_

Guisos \_\_\_\_\_ Otros (especifique) \_\_\_\_\_

**6. ¿Cuál es la condición que generalmente presenta el producto al adquirirlo?**

Excelente \_\_\_\_\_ Bueno \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Malo \_\_\_\_\_

**7. ¿Cómo califica el precio del producto?**

Económico \_\_\_\_\_ Moderado \_\_\_\_\_ Excesivo \_\_\_\_\_

**8. ¿La compra del tomate normalmente es para uso inmediato o para una fecha posterior?**

Inmediato ( )      Próximos 3-5 días ( )      > 5 días ( )

**9. ¿Cuánto tiempo se conserva en buen estado el producto en su refrigerador?**

1-2 días ( )      3-5 días ( )      6-8 días ( )      > 8 días ( )

**10. ¿Tiene alguna sugerencia para conservar el buen estado del tomate en el supermercado?**

---

---

**Muchas gracias por su atención en responder el presente cuestionario.**