



Tropical and Subtropical Agroecosystems  
E-ISSN: 1870-0462  
ccastro@uady.mx  
Universidad Autónoma de Yucatán  
México

Cih- Dzul, Imelda Rosana; Jaramillo-Villanueva, José Luis; Tornero-Campante, Mario Alberto;  
Schwentesius-Rindermann, Rita  
CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill.) EN EL ESTADO DE JALISCO, MEXICO  
Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 14, núm. 2, mayo-agosto, 2011, pp. 501-512  
Universidad Autónoma de Yucatán  
Mérida, Yucatán, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93918231014>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



**CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE  
TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill.) EN EL ESTADO DE JALISCO,  
MEXICO**

**[CHARACTERIZATION OF TOMATO (*Lycopersicum esculentum* Mill.)  
CROPPING SYSTEM IN THE STATE OF JALISCO, MÉXICO]**

**Imelda Rosana Cih-Dzul<sup>1\*</sup>, José Luis Jaramillo-Villanueva<sup>2</sup>,  
Mario Alberto Tornero-Campante<sup>2</sup>, Rita Schwentesius-Rindermann<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara.  
Independencia Nacional 151, Autlán de Navarro, Jalisco, México. C.P. 97800.*

\*E-mail: imeldac@cucusur.udg.mx.

<sup>2</sup>*Colegio de Postgraduados-Campus Puebla.*

<sup>3</sup>*Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la  
Agroindustria y la Agricultura Mundial. Universidad Autónoma Chapingo.*

*\*Corresponding Author*

**RESUMEN**

Se caracterizaron los sistemas de producción de tomate y se priorizaron las variables que explican los problemas técnicos y económicos de dichos sistemas en el estado de Jalisco. Se identificaron cinco regiones productoras: Sayula, La Ciénega, Sierra de Amula, Costa Sur, y Zapotlán El Grande. Se realizó un muestreo aleatorio estratificado y se aplicaron entrevistas directas con productores. El cuestionario incluyó una sección de características sociodemográficas, productivas, tecnológicas, de inocuidad y de comercialización. La caracterización de los sistemas se realizó a través de las variables tecnológicas: tipo de protección, superficie cultivada, tipo de riego, acolchado, insumos, rendimiento, costos de producción, tipo de mercado e inocuidad. Los sistemas se clasificaron en tres grupos: sistema de producción a campo abierto, protegido en invernadero y protegido con malla sombra, con dos variantes: producción orgánica con malla sombra y protegido con invernadero sin acolchado plástico. El 84% de los productores utiliza el sistema a campo abierto, 8% bajo invernadero, 4% con malla sombra y 4% combina los tres sistemas, todos cultivan la variedad Saladette. La productividad y el rendimiento están determinados por la tecnología utilizada. Todos los productores utilizan riego por goteo y 96% utiliza acolchado plástico. El 90% de los productores venden la cosecha a través del comisionista y 10% de forma directa; el principal comisionista es el bodeguero. El clima, las plagas y las enfermedades afectan directamente la productividad y el rendimiento del cultivo, lo que impacta negativamente en el ingreso del productor.

**Palabras clave:** Productividad; mercado; inocuidad alimentaria; tomate

**SUMMARY**

Cropping systems of tomatoes in the State of Jalisco, Mexico, were characterized variables useful to explain the technical and economic problems of these systems were prioritized. Five producing regions were identified: Sayula, La Cienega, Sierra de Amula, Costa Sur, and Zapotlan El Grande. A stratified random sampling was performed and face to face structured interviews with tomato producers were applied. The questionnaire included sections to record the sociodemographic characteristics, production performance, technology, food safety and production marketing system. The characterization of production systems was performed using the technological variables: Type of protection, cultivated surface, type of irrigation system, wadding (mulch), input use, yield, production costs, market and food safety. Systems were classified in three groups: open field, greenhouse and mesh shade production system, whit two subsystem organic production with mesh shade and greenhouse without mulch. 84% of producers use an open field system, 8% produce in greenhouse, 4% use the mesh shade system and the remaining 4% produce with any combination of the above systems. The main cultivated variety is Saladette. Productivity of each system is determined by the level and type of technology. All producers use drip irrigation systems and 96% use plastic mulching (wadding). 90% of producers allocate its production through a broker and 10% sell directly to wholesale markets; the main broker usually is the person who owns the warehouse. Weather conditions, pests and diseases are the main factors affecting negatively the productivity and yield of the crop, with negative economic impact on farmers.

**Key words:** Productivity; market; food safety; tomato

## INTRODUCCIÓN

En el contexto de la agricultura mexicana, la horticultura es una de las actividades más dinámicas y con mayor capacidad exportadora. Durante 2008, las divisas que se obtuvieron por concepto de exportación de tomate en fresco o refrigerado fue poco más de US\$1,203 millones, enviándose 99% del total al mercado estadounidense (Secretaría de Economía, 2009). De acuerdo a SAGARPA (2008), el tomate junto con las legumbres, frutas y hortalizas frescas, representó alrededor de 25% del valor total de las exportaciones agrícolas. El estado de Jalisco ocupó el cuarto lugar en cuanto al valor de la producción de jitomate, después de Sinaloa, Baja California y Baja California Sur. En el estado de Jalisco, a pesar de que el jitomate no califica dentro de los cultivos con mayor superficie, es uno de los cultivos que generan mayor valor por concepto de producción agrícola. Durante el 2009, tuvo un volumen de producción de 115,545 toneladas de jitomate, representando cerca del 6% de la producción nacional y un valor de la producción de 629,660 miles de toneladas, equiparable con otros cultivos importantes que ocupan grandes superficies, como es el agave entre otros. El objetivo del presente estudio es caracterizar los sistemas de producción de tomate y priorizar las variables que explican los problemas técnicos y económicos de dichos sistemas en el estado de Jalisco.

Por otra parte, en lo que respecta a la competitividad, Sinaloa es el principal estado productor, ya que a través de la innovación tecnológica, hizo posible la introducción del tomate rojo con larga vida de anaquel que apareció por primera vez en el ciclo 1992-93, aunque los costos de producción con esta tecnología fueron significativamente mayores que con la tecnología tradicional, el incremento en los rendimientos compensa esta diferencia (Schwentesius y Gómez, 1998). Por su parte, Cook y Calvin (2005), mencionan que México, a pesar de utilizar con retraso la adopción de tecnología para la producción de tomate en invernadero en comparación con Estados

Unidos (EUA) y Canadá, se cuenta con tecnología avanzada, lo que favorece la producción, además de poseer una amplia gama de condiciones climáticas, lo que permite que sea un proveedor constante de esta hortaliza en el mercado estadounidense.

## MATERIALES Y METODOS

### Tamaño de muestra

Se delimitaron cinco regiones, de acuerdo con el criterio establecido por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Jalisco (CESAVEJAL). Las regiones fueron: Sayula, La Ciénega, Sierra de Amula, La Costa Sur y Zapotlán El Grande. A nivel estatal, se encontró una población total de 205 productores de tomate registrados en las distintas regiones. Para la obtención del tamaño de muestra se aplicó un muestreo simple aleatorio (Cuadro 1). Se utilizó la fórmula de máxima varianza (Cochran, 1976).

$$\eta = \frac{N(Z\alpha/2)^2 pq}{Nd^2 + (Z\alpha/2)^2 pq}$$

Donde:

$\eta$  = Tamaño de muestra

N = Tamaño de la población a muestrear

$(Z\alpha/2)^2$  = Confiabilidad  $\alpha/2$  al cuadrado = 0.05

pq = Binomial p= éxito q=fracaso ambas al 0.5 \* 0.5 = 0.25

$d^2$  = Error estándar al cuadrado = 10

Para determinar el tamaño de muestra proporcional para cada estrato, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n_i = \frac{N_i}{N} n$$

Donde:  $N_i$  = Población total del estrato  $i$

N = Población total

n = tamaño de muestra poblacional

Cuadro 1. Tamaño de muestra proporcional de productores de tomate

Estrato	Región	Muestreo proporcional	Encuestas Aplicadas	Municipios encuestados
E1	Sayula	(25/205)* 37 = 4	6	Sayula, San Gabriel y Tolimán
E2	Ciénega	(50/205)* 37 = 9	9	Jocotepec, Tizapán El Alto y La Barca
E3	Sierra de Amula	(105/205)* 37=19	28	Autlán y Tuxcacuesco
E4	Costa Sur	(22/205)* 37 = 4	5	Cihuatlán y Casimiro Castillo
E5	Zapotlán El Grande	(3/205)* 37 = 1	2	Gómez Farías y Ciudad Guzmán
Total	n	37	50	

El trabajo de campo consistió en recorridos exploratorios en las cinco regiones para la identificación de sistemas y la aplicación de 50 cuestionarios estructurados a productores. El instrumento consistió de 16 apartados: datos generales del productor, aspectos productivos, mercado, precios, costos de producción, problemática productiva, riesgos, financiamiento, transporte, organización, pérdidas técnicas y económicas, apoyos y subsidios, planeación, tendencia del cultivo e inocuidad alimentaria.

La caracterización de los sistemas de producción, se realizó a partir de a) indicadores de nivel tecnológico: tipo de protección, superficie cultivada, tipo de riego, acolchado, insumos, rendimiento por hectárea, costos de producción, mercado e inocuidad, y b) el análisis de priorización de problemas, donde se aplicó la matriz de Vester (Chávez, 1995) que identifica y prioriza de los problemas. A través de dicha matriz, se midió el impacto relación causa y efecto. El total de activos (suma del puntaje horizontal), explica el grado de causalidad de la variable con respecto a las demás. El total de pasivos (suma del puntaje vertical), explica el grado de consecuencia de cada una de las variables sobre el problema analizado. Cada una de las variables en estudio, se tipifica de acuerdo a su grado de importancia en un sistema de coordenadas, donde X es la media aritmética de los activos y Y es la media aritmética de los pasivos; finalmente se ubica en cada cuadrante y se procede a su análisis.

De acuerdo a datos presentados por la SAGARPA (2008), 49 municipios del estado de Jalisco son productores de tomate (39%), con diferentes superficies. Para fines del estudio, se consideraron

aquellas regiones y municipios con producción relevante y registrada en el Comité Estatal de Sanidad Vegetal (Figura 1).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Sistemas de producción del cultivo de tomate a nivel estatal

Los resultados indicaron que 84% de los productores entrevistados sembraron tomate con variedades de crecimiento determinado y apoyadas con tutor a campo abierto, con sistemas de tecnología de riego por goteo, mientras que apenas 8% lo cultivó en sistemas protegidos con invernadero, 4% utilizó el sistema de malla sombra y el restante 4% sembró a campo abierto combinando la producción con invernadero o malla sombra. El 96% de los productores utilizó acolchado plástico. El principal tipo de tomate producido fue del tipo Saladette. La superficie sembrada a campo abierto osciló de 2 a 29 ha y en sistema protegido de 480 m<sup>2</sup> hasta seis ha de invernadero. El sistema de acolchado plástico y riego por goteo con fertirrigación fue adoptado con éxito a partir del año 2000 en las diferentes regiones del estado. En la actualidad, independientemente del sistema de producción adoptado, todos los sistemas utilizan riego por goteo y fertirrigación. El rendimiento encontrado osciló entre 35 y 70 t ha<sup>-1</sup> a campo abierto y 210 t ha<sup>-1</sup> para los sistemas de producción en invernadero o malla sombra. El sistema protegido en invernadero ofrece el mayor rendimiento comparado con los otros sistemas (Cuadro 2).

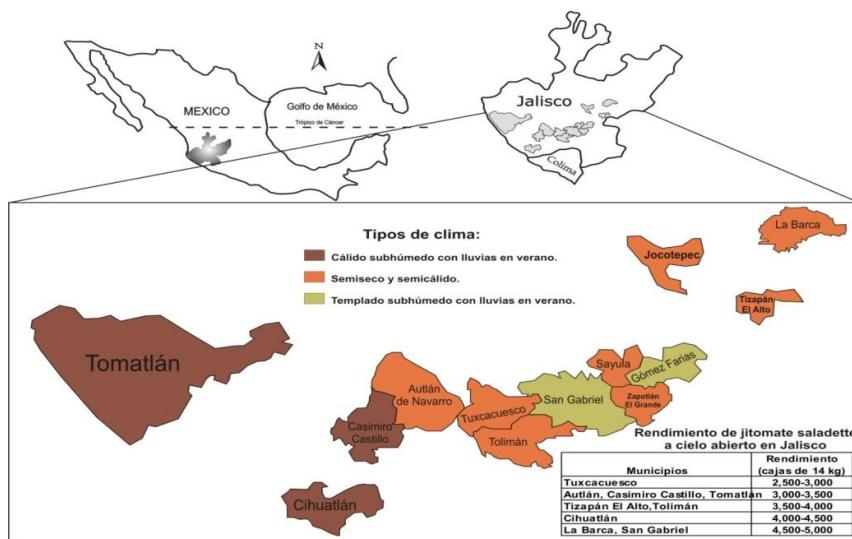


Figura 1. Municipios productores de tomate en el estado de Jalisco, México

Cuadro 2. Caracterización de los sistemas de producción de tomate en Jalisco

Sistemas de producción	Unidades de producción	Superficie cultivada por ha	Riego	Insumos (fertilizantes y plaguicidas)	<sup>1</sup> /Rendimiento en cajas de 14 kg	<sup>2</sup> /Costos de producción MEX\$/ha	Mercado	Inocuidad
Campo abierto	44	2-29	Goteo	Químico y Orgánico	4000	120,000.00	Nacional	No
Protegido malla sombra con acolchado	2	2-4	Goteo	Químico y Orgánico	10000	200,000.00	Nacional	Ambos
Protegido malla sombra acolchado-orgánico	1	1	Goteo	Orgánico	4000	342,000.00	Exportación	Si
Protegido invernadero sin acolchado	2	0.04-0.26	Goteo	Químico y Orgánico	12500	364,166.66	Local	No
Protegido invernadero con acolchado	3	1-7	Goteo	Químico y Orgánico	14000	200,000.00	Nacional	No
Protegido invernadero con hidroponía	1	90	Goteo	Químico	25000	898,886.00	Exportación	Si

<sup>1</sup> El rendimiento por ha, es un promedio mencionado por los productores entrevistados

<sup>2</sup> Los costos no contemplan comercialización ni empaque

En el estado de Jalisco existen empresas con amplias superficies de invernadero, con infraestructura israelita y española, como son los casos de Bonanza en Axtlán, ACME en Sayula, Bioparques de Occidente en Tuxcacuesco y Dessert Glory en Tuxcacuesco y Zapotlán El Grande, cuya hortaliza fue destinado al mercado nacional e internacional.

Las variedades se clasificaron de acuerdo a su hábito de crecimiento: en determinadas, semi-Indeterminadas e indeterminadas (Cuadro 3). A campo abierto se sembró de tipo determinado y semi-indeterminado, mientras que las de tipo indeterminado se cultivaron principalmente en sistemas protegidos.

### Sistemas de producción del cultivo de tomate por regiones

Los municipios que sembraron la mayor superficie durante el ciclo primavera-verano 2008 fueron: a) en el Sur: Sayula, San Gabriel y Zapotlán El Grande, municipios con condiciones climáticas similares, pero con aspectos productivos y actividades económicas diferentes, b) en la región Sierra de Amula: Axtlán de Navarro y Tuxcacuesco y c) en la Ciénega: los municipios de La Barca, Jocotepec y Tizapán el Alto. En el ciclo otoño-invierno 2008-2009, los municipios

que sembraron fueron: Cihuatlán y Casimiro Castillo, en la región Costa Sur.

El tipo de fruto que más se sembró fue Saladette. La variedad Cherry se produjo únicamente en sistemas de invernaderos por empresas transnacionales establecidas en la región Sur y el producto fue destinado hacia el mercado internacional.

#### a) Región Sayula

Se identificaron dos sistemas de producción: a) a campo abierto y b) sistema protegido malla sombra con producción de jitomate “orgánico” y con variedades de hábito de crecimiento indeterminado.

83% de los productores sembraron a campo abierto utilizando un sistema de riego por goteo, con una superficie que varió de 1 a 18 ha. 17% de los productores cultivó bajo un sistema protegido con una superficie de 1 ha; ambos sistemas produjeron con acolchado plástico, riego por goteo y fertirrigación. El rendimiento a campo abierto osciló entre 65 y 70 t ha<sup>-1</sup>. Fue la región con el más alto rendimiento a campo abierto.

Cuadro 3. Variedades de tomate sembradas de acuerdo a su hábito de crecimiento

Variedad de tomate	Hábito de crecimiento
Xamán	Indeterminado
Veloz	Determinado
Mayas	Determinado
Poni Express	Determinado
Huichol	Determinado
Cid	Indeterminado
Eterno	Indeterminado
Palomo	Indeterminado
Toro	Determinado
Regidores	Semi-indeterminado
7705	Indeterminado
Granadero	Indeterminado
Juan Pablo	Indeterminado

En lo que respecta a plagas, un problema al que se enfrentan los productores, es la mosquita blanca (*Bermisia tabaci*), trips (*Frankliniella occidentalis*) y paratrioza (*Bactericera cockerelli*) (Latorre, 1999); por su parte, la enfermedad causada por el hongo del género *Fusarium* es una amenaza constante, principalmente para el municipio de San Gabriel, cuyo régimen de lluvias ocurre de junio a agosto, con precipitación media de 795 mm. Para el control de plagas y enfermedades se han establecido las llamadas “Ventanas fitosanitarias”, que es un período de veda para la producción de las hortalizas.

La importancia económica y productiva que tiene el cultivo de tomate comparado con otras hortalizas y cultivos en la región, mostró que para 17% de los productores, el tomate es el principal cultivo. 50% de los productores reconocieron que el chile verde es importante debido a que su precio de mercado es más seguro y estable, mientras que 17% mencionó que ambos, chile y tomate son importantes y alternativos. Mientras que un 16% reconoció que el maíz es su principal cultivo.

#### b) Región Ciénega

Se encontraron dos sistemas de producción: a) campo abierto y b) protegido bajo invernadero.

En esta región 67% de los productores, sembraron a campo abierto y 33%, produjo en invernadero. La superficie sembrada a campo abierto osciló de 1.5 a 3 ha y en invernadero de 1 a 7 ha; ambos sistemas producen con acolchado plástico, riego por goteo y fertirrigación. El rendimiento a campo abierto osciló de 50 a 70 t ha<sup>-1</sup> y protegido bajo invernadero de 140 t ha<sup>-1</sup>.

La región no escapa a los problemas de plagas, 70% de los productores mencionaron a *B. tabaci*, *F.*

*occidentalis* y *B. cockerelli*. Un problema común de enfermedades es el hongo del género *Fusarium*. De acuerdo al CESAVEJAL, aún no se cuenta con una ventana fitosanitaria establecida. Sin embargo, dado los problemas similares de plaga que existe en la región y en el municipio vecino de Yurécuaro, Michoacán, se estuvo trabajando en cooperación, para uniformizar la ventana fitosanitaria y se planeó que para 2010, el período de veda comprendiera del 1 de febrero al 31 de marzo. Es la única región donde los productores mencionaron tener problemas con las heladas.

El 33% de los productores mencionaron que el chile verde y el tomate son los cultivos más relevantes en términos económicos, 22% mencionó en segundo lugar el cultivo de la cebolla debido a la baja inversión y su alta rentabilidad. Dada las condiciones climáticas y de humedad de los suelos de la región, se desarrollan otros cultivos como tomatillo, maíz y trigo. En el municipio de Jocotepec y sus alrededores, en los últimos años el cultivo de tomate ha perdido relevancia debido al establecimiento de empresas productoras de fresa y frambuesa, quienes realizan contratos con pequeños productores de la región, dotándoles de capital, tecnología y capacitación a cambio de la compra asegurada de su cultivo. La agricultura por contrato ha sido adoptada por los productores al presentar las siguientes ventajas: nula incertidumbre en la comercialización al tener un mercado seguro, cuentan con financiamiento para la siembra, recuperan los costos de producción y aseguran un mínimo de ganancia.

#### c) Región Sierra de Amula

Se encontraron tres sistemas de producción a) a campo abierto, b) protegido con invernadero y c) protegido con malla sombra, estos dos últimos sistemas combinado además con producción a campo abierto. El 89% de los productores siembran a campo abierto y 11% combina el sistema de campo abierto con invernadero o malla sombra. La superficie sembrada varía de 2 hasta 29 ha, con una mediana de 7 ha. El total de los productores producen con un sistema de riego por goteo, acolchado plástico y fertirrigación. El rendimiento para campo abierto osciló de 35 a 70 t ha<sup>-1</sup>, en sistema protegido con malla sombra fue de 140 t ha<sup>-1</sup>, mientras que para el sistema protegido con invernadero fue de 196 t ha<sup>-1</sup>.

Existen plagas como *B. tabaci*, *F. occidentalis* y *B. cockerelli*, gusano medidor (*Heliothis armigera*), minadores (*Lyriomiza sp*), ácaros (*Aculops lycopersici*) y gallina ciega (*Phyllophaga sp.*). En cuanto a enfermedades, predominan tizón temprano (*Alternaria solani*), tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y hongos como el *Fusarium*.

El 42% de los productores destacaron que el tomate es el cultivo más importante por su rentabilidad, aunque para otro 36% el chile verde es el más importante por mantener un precio estable durante la comercialización. El 14% de los productores mencionaron que ambas hortalizas tomate y chile, son cultivos alternativos y 6% mencionó que la sandía es el principal.

**d) Región Costa Sur**

Se encontró un solo sistema de producción. Los entrevistados en su totalidad producen en sistema a campo abierto con acolchado plástico, riego por goteo y fertirrigación. La superficie sembrada varía de 2 a 20 ha. El rendimiento osciló de 49 a 70 t ha<sup>-1</sup>. Las plagas problemáticas incluyen a la *B. tabaci*, *Lyriomiza sp*, y *F. occidentalis*. Un problema de producción en la zona costera, es la obstrucción de las boquillas en el sistema de riego, debido a la calidad del agua. El período de veda comprende del 22 de abril al 22 de julio.

En lo que respecta a la importancia del cultivo en la región, 60% de los productores consideran al cultivo del chile como el más rentable dentro de las hortalizas, sin problemas de comercialización, debido a que se comercializa el fruto en verde y maduro (rojo). El 20% consideró al tomate y de igual forma otro 20% mencionaron a la sandía.

Existen productores que siembran en la región Sierra de Amula durante el ciclo primavera-verano, y se trasladan a la Costa Sur en otoño-Invierno, para aprovechar las oportunidades del clima y del suelo.

**e) Región Zapotlán El Grande.**

Se encontró un solo sistema de producción. El 100% de los productores cultiva tomate Saladette de hábito de crecimiento indeterminado, en invernadero y con riego por goteo, pero sin acolchado plástico. La superficie sembrada en invernaderos varía de 480 hasta 2600 m<sup>2</sup>. No se tiene establecido fecha para ventana fitosanitaria en la región, por lo que producen todo el año, con previa planificación. Entre los problemas productivos relacionados con plagas, está la *B. tabaci*, araña roja (*Tetranychus urticae*) y las tuzas (*Geomys bursarios*); en cuanto a enfermedades, son importantes *A. solani*, y *P. infestans*. La importancia de la producción de tomate en relación a otras hortalizas a nivel regional, es su demanda, por ser un

producto de consumo básico en la dieta alimenticia y por existir siempre un mercado para comercializarlo; al contrario con otras hortalizas, en el que han incurrido en malas experiencias. En la comercialización, 100% de lo producido en la región fue destinado al mercado local y regional.

**Ventana fitosanitaria y prevención de plagas**

El CESAVEJAL, como organismo auxiliar corresponsable junto con el Gobierno del Estado y la SAGARPA, son las instituciones encargadas de establecer campañas y programas de prevención y combate de plagas y enfermedades que afecten los cultivos a nivel estatal. Para ello, se han establecido las Juntas Locales de Sanidad Vegetal (JLSV). El CESAVEJAL, funge además como auxiliar del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) en la implementación de las medidas fitosanitarias. En la prevención de plagas y enfermedades, se han establecido a nivel regional y en todo el estado las llamadas “ventanas fitosanitarias”, que se definen como un período específico de veda que es variable de acuerdo a cada región, en el cual no se pueden mantener cultivos de hoja ancha en pie, tratando de evitar que permanezcan plagas hospederas, que se alimenten de ellas y emigren a los nuevos cultivos agrícolas.

Como se aprecia en el Cuadro 5, cada región comprende fechas específicas de ventanas fitosanitarias. Las fechas se establecen de acuerdo al criterio de la JLSV, con la finalidad de proteger a los cultivos agrícolas de plagas y enfermedades.

Ante la falta de seguimiento en las recomendaciones para prevenir focos de infestación, acordadas por la comisión técnica de la región Sierra de Amula, en la que participan productores, el CESAVEJAL y la JLSV. Durante el ciclo productivo 2008-2009, se presentó la proliferación y dispersión del geminivirus (virus huasteco del chile), transmitido por la mosquita blanca, generando focos de infestación de 5 hasta 75% de afectación con repercusión en los rendimientos de los cultivos y en consecuencia la disminución de ingresos de los productores de tomate y chile de la región.

Cuadro 4. Sistemas de producción por región en Jalisco

Región	Sistema de producción	Superficie Cultivada (ha)		Rendimiento (toneladas ha <sup>-1</sup> )		Plagas	Enfermedades
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.		
Sayula	Campo abierto	1	18	65	70	Mosquita blanca	<i>Fusarium</i>
	Protegido con malla sombra	1				trips y paratrioza	
Ciénega	Campo abierto	1.5	3	50	70	Mosquita blanca	<i>Fusarium</i>
	Protegido con invernadero	1	7	-	140	trips y paratrioza	
Sierra de Amula	Campo abierto	2	29	35	70	Mosquita blanca	<i>Fusarium</i> y tizones
	Protegido con malla sombra	2	4	120	200	trips, paratrioza, Minadores,	
	Protegido con invernadero	-	6	-	200	gusano medidor, gallina ciega	
Costa Sur	Campo abierto	2	20	49	70	Mosquita blanca	<i>Fusarium</i>
Zapotlán	Protegido con	0.04	0.26	150	175	Mosquita blanca	Tizón tardío
El Grande	Invernadero sin acolchado					Araña roja	
						Tuzas	

Cuadro 5. Ventana fitosanitaria para el cultivo del tomate en el estado de Jalisco

Región	Ventana fitosanitaria
Sierra de Amula	1 de mayo al 31 de junio
Zapotlán El Grande	No tiene
La Costa	22 de abril al 22 de julio
Sayula	20 de abril al 20 de junio
La Ciénega	1 de febrero al 31 de marzo

Fuente: Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Jalisco

En la actualidad, la seguridad alimentaria tiene que ver con la producción suficiente de alimentos de óptima calidad y además está relacionada con el desarrollo económico y social de la población, lo cual incluye, la disponibilidad y acceso de los alimentos con calidad fitosanitaria y nutrimental. A pesar de no existir un consenso de lo que podría definirse como inocuo, se puede entender como el conjunto de condiciones y medidas necesarias en la producción, almacenamiento y distribución de los alimentos y que una vez consumidos no represente peligro en la salud de la persona por causa de algún contaminante en alguna de las etapas antes mencionadas (Tafur, 2009). En ese contexto, la inocuidad es un tema relevante que preocupa tanto a instituciones gubernamentales como a productores y consumidores.

En lo que se refiere a la adopción de las normas de inocuidad alimentaria para la producción de tomate en el estado de Jalisco; 62% de los productores

entrevistados desconocen el procedimiento para obtener la certificación y 4% estaban inscritos en el programa de certificación de inocuidad, aunque no recibieron beneficio alguno en términos económicos por la inversión realizada. El 86% estaban interesados en realizar dicho procedimiento por la importancia de este aspecto en el mercado, siempre y cuando los costos en los que se incurra sean recuperados, es decir, que el mercado pague mejores precios por su hortaliza. Este va de acuerdo con el estudio realizado por el Colegio de Postgraduados (2007), en el diagnóstico del Programa de Alianza para el campo, donde se detectó poca o nula participación de los productores, debido a que el Subprograma de Inocuidad Alimentaria en el Estado de Jalisco ha atendido principalmente a empresas y no a productores individuales.

#### Problemática productiva del cultivo de tomate

El resultado de la “Priorización de problemas” (Chaparro, 1995) se desglosa en el Cuadro 6.

En la matriz de Vester (Cuadro 7), se observa que la variable factor climático es el problema causal en la mayoría de las variables, principalmente en lo que se refiere a la ventana fitosanitaria, a los aspectos de plagas y a las enfermedades. En el caso de los pasivos, la sobreoferta y baja de precio, son las principales consecuencias de los problemas identificados.

Cuadro 6. Diagnóstico de problemas del cultivo de tomate en el estado de Jalisco

Núm.	Problemas	Descriptor	Indicador
1	No se respeta el establecimiento de las ventanas fitosanitarias	No existe un consenso positivo en el establecimiento de la ventana fitosanitaria	68% de los productores se siente afectado por la ventana fitosanitaria, ya que deja de sembrar y además cree que la veda no es respetada por otros productores.
2	Alta incidencia en plagas	Altas poblaciones de mosquita blanca y ácaros en las parcelas	Afectación en la productividad, occasionando pérdidas desde 5 hasta 50% en la producción y además de un mayor uso de insecticidas y agroquímicos
3	Alta incidencia en enfermedades	Existencia de hongos, principalmente <i>Fusarium</i>	Mayor uso de agroquímicos para controlar las infestaciones
4	Factores climáticos	Lluvias, heladas y vientos fuertes, afecta el rendimiento y productividad	26% de los productores, considera que es afectado en su productividad
5	La falta de financiamiento, es un riesgo en el momento de sembrar	La falta de recursos económicos, afecta las decisiones de cuanto producir	42% de los productores, consideran el financiamiento para la planeación de su producción y la falta de éste, afecta la superficie a sembrar.
6	El incremento constante en el precio de los insumos, encarece los costos de producción y disminuye el ingreso de los productores	Ocasiona una reducción en el ingreso de los productores	En el ciclo 2008-2009 los costos de algunos insumos, se incrementaron, hasta en un 400%,
7	La sobreoferta y baja en el precio del tomate en el mercado afecta el ingreso del productor	La variabilidad de precios representa una incertidumbre en el mercado	En el ciclo 2007-2008, las variaciones de precios de tomate en el mercado osciló de 100 a 400%
8	La falta de formalidad en los comisionistas, afecta el ingreso de los productores de tomate	La falta del pago oportuno y justo por el precio del tomate repercute en pérdidas económicas para el productor	14% de los productores han incurrido en pérdidas en la comercialización

Cuadro 7. Matriz de Vester con los factores que más inciden en la problemática de los sistemas de producción de tomate en Jalisco, México.

PROBLEMAS	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL ACTIVOS
1. No se respeta la ventana fitosanitaria	0	2	2	0	1	0	1	1	7
2. Alta incidencia de plagas	0	0	2	0	1	1	2	1	7
3. Alta incidencia de Enfermedades	0	0	0	0	1	1	2	1	5
4. Factores climáticos	2	2	2	0	1	1	2	1	11
5. La falta de financiamiento es un riesgo en la producción	1	1	1	0	0	1	1	2	7
6. El incremento en el precio de los insumos	0	1	1	0	0	0	1	1	4
7. La sobreoferta y baja del precio del tomate, afecta el ingreso del productor	1	0	0	0	1	1	0	2	5
8. Desconfianza e inseguridad de los productores en la comercialización	0	0	0	0	1	0	1	0	2
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>48</b>

De acuerdo a la metodología, la calificación otorgada a cada criterio en cuanto a su actividad o pasividad se tipifican en cuatro criterios que deben ser tratados de forma diferente: a) problemas activos b) problemas pasivos c) problemas indiferentes y d) problemas críticos (Figura 2).

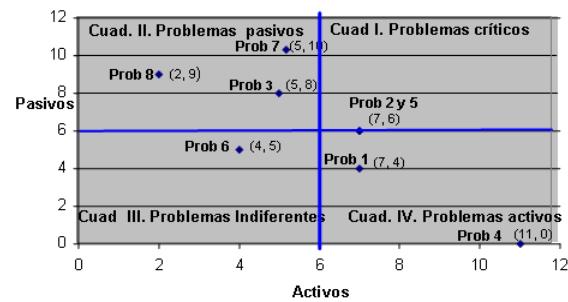


Figura 2. Clasificación de problemas de acuerdo a su grado de causalidad y consecuencia

En el cuadrante I, los activos y pasivos son grandes, se encuentran las variables: 2) plagas y 5) la falta de financiamiento, se entiende que dichos problemas son causa y efecto a la vez y pueden considerarse como el problema central. En el cuadrante II, los activos son bajos y los pasivos altos, en esta área se encuentran las variables: 3) las enfermedades, 7) la sobreoferta y 8) la desconfianza e inseguridad de los productores en la comercialización. En el cuadrante III, los activos y pasivos tienen valores bajos, ello indica que no tienen efecto de causalidad ni de consecuencia relevante sobre otros criterios; en esta área se encuentra 6) el incremento de insumos del sistema productivo. En el cuadrante IV, se encuentran las variables 1) ventana fitosanitaria y 4) factores climáticos, en donde los activos son altos y los pasivos son bajos, son criterios que influyen sobre otros criterios, es decir son causas del problema central y que a su vez no son afectados por otros problemas.

De acuerdo a la Figura 3, se concluye que los productores enfrentan una reducción de su ingreso en la producción de la hortaliza por causas de tipo económico: a) la desconfianza de los productores hacia los bodegueros al momento de negociar en la comercialización, al contar con antecedentes de engaños y malas experiencias con compradores, falta de reglas claras y un documento escrito al momento de hacer los contratos, b) bajo nivel de financiamiento por parte de los compradores y c) la existencia de una sobreoferta y disminución del precio del tomate en el

mercado, ocasiona que los compradores limiten su disponibilidad de financiamiento.

Por otra parte, el productor también enfrenta una disminución de ingresos por causas de tipo técnico productivo: a) las enfermedades como la *A. solani*, *P. infestans* y el *Fusarium* principalmente, causado a su vez por b) la alta incidencia de plagas (principalmente el vector mosquita blanca). Ambas plagas y enfermedades, son el resultado de c) los problemas fitosanitarios, cuyos programas de prevención y control no son respetados por algunos productores. Finalmente, se identifica en el árbol de problemas que ambos factores de orden económico y técnico son consecuencia original de factores climáticos como: la humedad, variaciones en la temperatura, vientos fuertes y heladas, entre otros que repercuten directa e indirecta en una disminución del ingreso del productor.

### Problemática comercial del cultivo de tomate en el estado

El tomate se comercializa de dos formas: a) a través de comisionistas y b) venta directa, (sin comisionista). El 90% de los productores venden a través de comisionista y 10% de forma directa al consumidor. El mercado de destino puede seguir la siguiente ruta: cuando el producto es para el mercado local, éste comúnmente se realiza a través de la venta directa al consumidor (Figura 4). Cuando la hortaliza es destinada al mercado nacional, la venta se realiza a través de un comisionista, generalmente es el bodeguero quien funge como comisionista y quien se lleva un 10% como mínimo de ganancia.

Una estrategia de comercialización adoptada por los productores es la asociación con bodegueros, por la ventaja que ésta presenta. En la comercialización no existe documento alguno que avale el contrato de compraventa, únicamente es de palabra (Cih y Moreno, 2004). Por su parte, los precios son muy variables en el mercado, (Cuadro 8) determinado por la oferta y la demanda, lo que genera incertidumbre para los productores en cada ciclo productivo. Es claro para los productores de Jalisco, es que en el mes de diciembre cuando Sinaloa empieza a producir, los precios pagados al productor disminuyen en promedio un 20% (Información de campo).

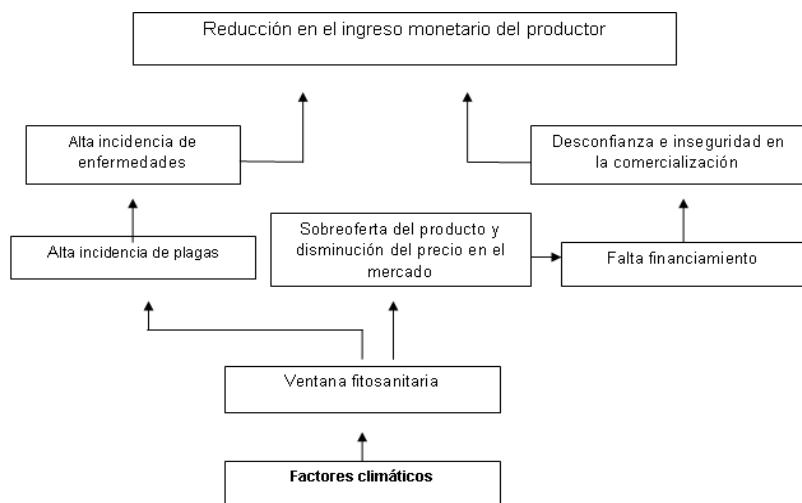


Figura 3. Árbol de problemas técnicos y económicos en el sistema productivo del tomate

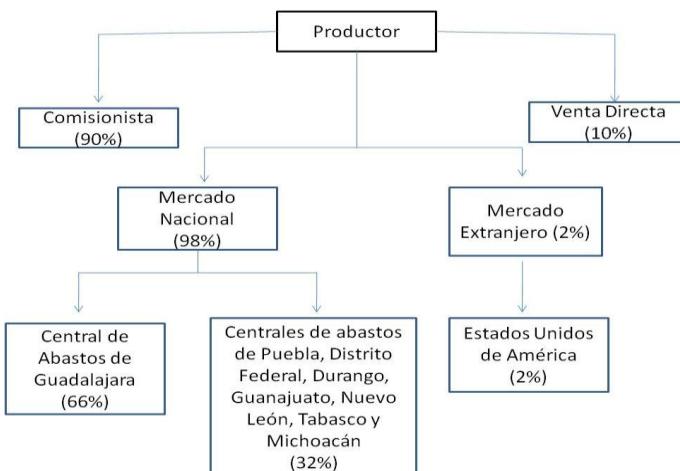


Figura 4. Canal de comercialización del tomate Saladette en el estado de Jalisco

Cuadro 8. Mercado y precios pagados al productor, ciclo agrícola 2008-2009

Región	Mercado	Precio mínimo (Pesos/caja de 14 kg)	Precio máximo (Pesos/caja de 14 kg)	Variación (%)
Sierra de Amula	Guadalajara, Puerto Vallarta, Morelia, Durango y Monterrey	35	168	380
Zapotlán El Grande	Cd. Guzmán y Gómez Farías	44	84	91
La Costa	Guadalajara, México y Colima	56	112	100
Sayula Ciénega	Guadalajara y Estados Unidos Guadalajara, Celaya, México Puebla y Villahermosa	45 50	180 120	300 140

Fuente: Información recopilada en el trabajo de campo

Desde el punto de vista económico, en el proceso de comercialización, el factor prioritario de riesgo es la disminución del precio de mercado (Figura 5), al ser una variable aleatoria determinada por las fuerzas de la oferta y demanda a ello se suman también las malas experiencias de algunos productores en el proceso de comercialización. Se identificó que 8% de los productores han enfrentado pérdidas económicas, principalmente porque los compradores no cumplen con el precio acordado o simplemente porque no liquidan el importe total de su deuda. A pesar de ello, consideraron que el riesgo productivo del cultivo de la hortaliza es mayor que el riesgo de mercado. Por otra parte, los productores, comentaron que la falta de financiamiento es una limitante o problema cuando la producción está en proceso, que en algunas ocasiones los productores no pueden solventar de manera aislada, ya que por la cantidad de inversión que necesitan, se debe recurrir a préstamos. Cerca del 40% de los productores que solicitaron financiamiento, lo obtuvieron de los bodegueros, ya sea en dinero o especie, tales como semillas o insumos agrícolas.

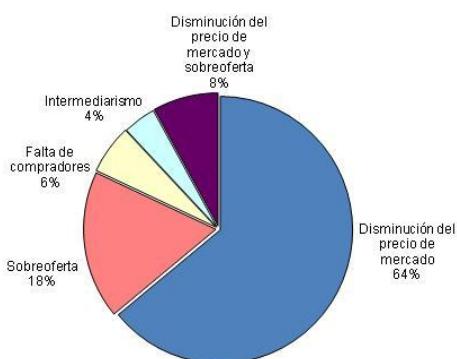


Figura 5. Riesgo de mercado en el cultivo de tomate en Jalisco, México

## CONCLUSIONES

Se identificaron tres sistemas de producción de tomate en el estado de Jalisco: a) campo abierto, b) protegido con malla sombra y c) protegido con invernadero, todos ellos con la utilización de riego por goteo y 96% con acolchado plástico; además se encontró dos variantes de sistemas como es: el sistema protegido malla sombra con producción orgánica e invernadero sin acolchado plástico. El 84% de los productores entrevistados a nivel estatal utilizan el sistema a campo abierto con acolchado plástico y fertirrigación. Los sistemas más productivos son aquellos que utilizan malla sombra e invernadero.

El clima es el principal factor causal que origina los problemas de orden técnico y económico.

En lo relacionado a aspectos técnicos, las plagas y enfermedades representan una amenaza constante en la producción, principalmente para aquellos productores que cultivan a campo abierto. A pesar de la intervención del gobierno para prevenir y combatir dicha problemática a través de las ventanas fitosanitarias, existen algunos productores que aún no adquieren conciencia de la magnitud y consecuencia del incumplimiento de dichas medidas, así como el daño que ocasionan a toda la región productora.

Por otra parte, las fuertes inversiones en el cultivo inducen al productor a utilizar un exceso de agroquímicos sin una planificación para la erradicación de plagas y enfermedades, lo que podría ocasionar en un futuro la degradación de los recursos naturales y afectar la salud de trabajadores y consumidores. El tema de inocuidad alimentaria, no es familiar para los productores. Las instituciones gubernamentales aún no tienen un acercamiento hacia los pequeños y medianos productores que motive a una producción más sana y libre de contaminante, factor que aún falta por trabajar.

La sobreoferta y la desconfianza en la comercialización, tanto por parte de los productores como bodegueros, inciden directa e indirectamente en una reducción del ingreso del productor. Las variaciones del precio en el mercado, repercuten en las pérdidas y ganancias de los productores. Para minimizar dicho efecto, los productores han adoptado una estrategia de asociación con los comercializadores, lo que les permite financiar parte de sus costos de producción y asegurar la venta de su producto.

Finalmente, el incremento constante del precio de los insumos agrícolas no se ha reflejado de manera semejante en un incremento en el precio del tomate pagado al productor, por lo que algunos, diversifican los cultivos con chile, pepino, cebolla o arándano. 72% de productores cambiará de sistemas de producción de campo abierto a un sistema protegido, por las ventajas que estos sistemas ofrecen en cuanto a rendimiento, protección de plagas y enfermedades; así como la flexibilidad de combinar otros cultivos alternativos y la posibilidad de planificar la producción durante todo el año y no sujetarse a los períodos de veda.

## REFERENCIAS

- Chaparro, A. O. 1995. "Análisis y priorización de problemas". In: Manual para la Gestión de Proyectos de Desarrollo Tecnológico (Rivera, ed.). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) Santa Fé de Bogotá pp. 37-49.

- Cih, D. I. y Moreno, H. A. 2004. Mercado del tomate: una revisión a la central de abastos de

- Guadalajara. Productores de hortalizas. Meister Media Worldwide, 13: 50-52.
- Cochran, W., G. 1976. Técnicas de muestreo. Compañía Editorial Continental. México.
- Colegio de Postgraduados. 2007. Evaluación del Programa Fomento Agrícola y Subprogramas Sanidad Vegetal e Investigación y Transferencia de Tecnología. Informe técnico. Septiembre. Jalisco, México. 150 p.
- Cook, R. y Calvin, L. 2005. Greenhouse tomatoes change the dynamics of the North American fresh tomato industry. Economic Research Report 2. USDA. USA. 80 p.
- Latorre, G., B. 1999. Enfermedades de las plantas cultivadas. Ed. Alfaomega. 5<sup>a</sup> Edición. México. 614 p.
- SAGARPA. 2009. Avances de siembra y cosecha de riego más temporal, por año agrícola. Situación al 30 de noviembre de 2008. <http://www.siap.gob.mx/ventana.php?idLiga=1043&tipo=1> (7/03/2009).
- Schwentesius, R. R. y Gómez, C. M. 1998. Competitividad de las hortalizas mexicanas en el mercado norteamericano. Tendencias recientes en el marco del TLC. In: Schwentesius, R.; Gómez C., M.I y Gary W. (eds.). TLC y agricultura ¿Funciona el experimento? México, CIESTAAM, pp: 167-203.
- Secretaría de Economía. 2009. Sistema de información Arancelaria Vía Internet. <http://www.economia.snci.gob.mx:8080/siaviWeb/fraccionAction.do?tigie=07020099&paper=null> (23/03/2009)
- SENASICA. 2008. Control del servicio nacional de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria. Reporte técnico. Documento no publicado. Septiembre. México. 5 p.
- Tafur, G., M. 2009. La inocuidad de alimentos y el comercio internacional. Revista Colombiana Pecuaria. 22: 330-338.

Submitted June 26, 2010 – Accepted November 28, 2010  
Revised received December 17, 2010