



Biotecnia

ISSN: 1665-1456

Universidad de Sonora, División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Orona-Castillo, I; Del-Toro-Sánchez, CL; Fortis-Hernández, M; Preciado-Rangel, P; Espinoza-Arellano, JJ; Rueda-Puente, E; Flores-Vázquez, M; Cano-Ríos, P

Indicadores técnico-económicos de la producción del cultivo de tomate bajo agricultura protegida en la Comarca Lagunera, México

Biotecnia, vol. 24, núm. 3, 2022, Septiembre-Diciembre, pp. 70-76

Universidad de Sonora, División de Ciencias Biológicas y de la Salud

DOI: <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v24i3.1721>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672975172009>

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

UNAM  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Indicadores técnico-económicos de la producción del cultivo de tomate bajo agricultura protegida en la Comarca Lagunera, México

Technical – economic indicators for production of tomato crop under protected agriculture in the Comarca Lagunera, Mexico

Orona-Castillo I¹, Del-Toro-Sánchez CL², Fortis-Hernández M^{1,3}, Preciado-Rangel P¹, Espinoza-Arellano JJ⁴, Rueda-Puente E^{2*}, Flores-Vázquez M¹, Cano-Ríos P⁵

¹ Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia, Gómez Palacio, Durango, México.

² Departamento de Investigación y Posgrado en alimentos, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro Hermosillo, Sonora, México.

³ Tecnológico Nacional de México – Campus Instituto Tecnológico de Torreón. Carr. Antigua Torreón-San Pedro, km 7.5. Ejido Ana. Torreón, Coahuila,

⁴ Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón, Blvd. Revolución 153 oriente, Torreón, Coahuila, México.

⁵ Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez, Valle Verde, Torreón Coahuila.

RESUMEN

México se encuentra en el décimo lugar a nivel mundial en la producción de tomate. La Comarca Lagunera tiene un rol importante en las exportaciones principalmente a Estados Unidos de América. Debido a la importancia económica y social en la región, el objetivo del presente estudio consistió en determinar los indicadores de productividad del agua, suelo, mano de obra y capital, lo que apoyará al productor a tomar mejores decisiones. Para realizar el estudio se seleccionaron mediante muestreo sistemático cinco unidades de producción bajo malla sombra que ocuparon el 50 % de la superficie total sembrada y por medio de una encuesta se obtuvo la información necesaria. Se encontró que el valor promedio de rendimiento fue de 11.9 kg de tomate por metro cuadrado; 54.3 kg de tomate por metro cúbico de agua, y de 61.9 y 99.7 pesos los ingresos netos obtenidos por metro cuadrado de superficie y metro cúbico de agua, respectivamente. Los mayores valores fueron registrados por las unidades de producción de mayor tamaño, concluyendo que este comportamiento obedece a la mayor economía de escala y mayor cuidado con que se maneja el cultivo.

Palabras Clave: *Solanum lycopersicum*; rendimiento; economía; productividad; agua; suelo y recurso capital.

ABSTRACT

Mexico is in the tenth place in worldwide tomato production. The Comarca Lagunera has an important role in exports, mainly to the United States of America and allocated an area for cultivation of 984 ha under shade mesh with a production of 138,036 t. Due to the economic and social importance in the region, the objective of this study was to determine the productivity indicators of water, soil, labor,

and capital, which will support the producer to make better decisions. To carry out the study, five production units under shade mesh were selected through systematic sampling, which occupied 50 % of the total planted area, and the necessary information was obtained through a survey. It was found that the average yield value was 11.9 kg of tomato per square meter; 54.3 kg of tomato per cubic meter of water, and 61.9 and 99.7 pesos for the net income obtained per square meter of surface and cubic meter of water, respectively. The highest values were recorded by the largest production units, concluding that this behavior is due to the greater economy of scale and greater care with which the crop is managed.

Keywords: *Solanum lycopersicum*; performance; economy; productivity; water; land and capital resource.

INTRODUCCIÓN

En México, la producción de tomate (*Solanum lycopersicum*) creció a una tasa promedio anual de 4.8 % entre 2006 y 2016, para ubicarse en un máximo histórico de 3.3 millones de t. Durante ese período, la superficie total destinada a este cultivo disminuyó a una tasa promedio anual de 2.5 %. Por el contrario, la superficie establecida con agricultura protegida (AP), malla sombra e invernadero, crecieron a una tasa promedio anual de 30.1 %. Así, el volumen de tomate obtenido con el uso de estas tecnologías pasó del 6.5 % en 2006 a 32.2 % en 2010, y 60.7 % del volumen total en 2016 (FIRA, 2017). El cultivo de tomate en AP representa 70 % de la superficie cultivada (INEGI, 2018).

México a nivel mundial se encuentra en la posición número 10 con una participación de 87,918 ha cosechadas de tomate y con una producción de 4,271,914 t (FAOSTAT, 2021). De acuerdo con el SIAP (2020) el tomate es la principal

hortaliza que se exporta. Para el año 2020 en la Comarca Lagunera, ubicada en el norte-centro de México, se cosecharon 984 ha con una producción de 138,036 t de las cuales el sistema predominante fue agricultura protegida con malla sombra (SIAP, 2020).

Levitan y Werneke (1984), mencionan que la tecnología y la educación permiten generar diferencias en la productividad a través del tiempo y que la caracterización tecnológica de la producción de tomate permitirá comprender la dinámica y funcionamiento del cultivo en el contexto de su desarrollo, evolución y cambio con la finalidad de lograr planes y programas para grupos con características similares (Valerio *et al.*, 2004).

La AP es un sistema de producción desarrollado con fines de proporcionar a las plantas las condiciones ideales para su desarrollo, y con ello expresen el máximo potencial productivo (Vargas-Canales *et al.*, 2018). De igual forma, es posible manejar las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa, nutrición, agua, luz, etcétera) y algunos otros riesgos (plagas y enfermedades) para el mejor desarrollo de los cultivos (Jasso *et al.*, 2012; Marjorie *et al.*, 2017). AP es el término utilizado para describir una serie de técnicas de cultivo que controlan total o parcialmente el microclima que rodea al cuerpo de la planta de acuerdo con las necesidades de la especie durante su período de crecimiento. La AP en México se ha desarrollado como una estrategia para reducir emisiones contaminantes que contribuyen al calentamiento global; estrategia que se ajusta a recomendaciones de la FAO sobre la intensificación sostenible de la producción agrícola (Pratt y Ortega, 2019), cuyo propósito de este sistema de producción se centra en incrementar y mantener la productividad en cantidad, calidad y oportunidad comercial (Castañeda *et al.*, 2007; Moreno *et al.*, 2011). Una estrategia que se lleva a cabo en la AP es utilizando la malla sombra que sirve para proteger cultivos, hortalizas y áreas recreativas de las inclemencias solares; los materiales con que están desarrolladas las mallas, son de materiales que ayudarán al resguardo y cuidado de plantas; además, de poder ahorrar agua y energía. Esta tela repele los rayos del sol, evitan cambios inesperados de temperatura para las plantas y mantienen la humedad ideal entre el suelo y la tela, la cual propiciará el crecimiento saludable de tus cultivos. Están hechas de polietileno, polipropileno, poliéster y en algunos casos tienen algún tratamiento aluminizado debajo de la tela. Los porcentajes de sombra que usualmente son utilizados van desde un 35 % hasta un 95 %.

La productividad es considerada como la forma de utilizar los factores de producción en la generación de bienes y servicios para obtener beneficios y se resume como el cociente entre los productos generados y los insumos productivos empleados, y la productividad en malla sombra puede aumentar a través de la incorporación de mejores tecnologías (Díaz, *et al.*, 2018; Fontalvo-Herrera *et al.*, 2018).

Para México es muy importante evaluar estos indicadores ya que es el principal exportador de tomate a nivel mundial; en el 2016 contribuyó con el 25.11 % del valor de las

exportaciones mundiales, cubriendo el 90.67 % de las importaciones de Estados Unidos de Norte América y 65.31 % de Canadá (SAGARPA, 2017). Asimismo, por que existen factores hídricos y edáficos que juegan un papel preponderante en la productividad de los cultivos hortícolas, como lo es para el caso de tomate, bajo condiciones de AP (Fontalvo-Herrera *et al.*, 2018; Díaz *et al.*, 2018).

Por todo lo anterior, los objetivos del presente trabajo fueron: a) evaluar la productividad de los recursos agua, suelo y capital utilizado en la producción de tomate bajo malla sombra a diferentes tamaños de superficie en la Comarca Lagunera, estableciendo como hipótesis que a mayor superficie establecida con malla sombra se obtienen mayores niveles de productividad de los recursos agua, suelo y rentabilidad por la economía de escala a que se practica el cultivo y, b) determinar el destino y precio de la producción de tomate cultivado en la Comarca Lagunera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La zona de estudio fue la Comarca Lagunera, ubicada en el centro-norte de México, considerada como una zona agrícola e industrial localizada entre los meridianos 102° 50' y 103° 40' longitud Oeste, y los paralelos 25° 25' y 26° 30' latitud Norte; en los estados de Durango y Coahuila. El clima de esta zona, según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, corresponde a BWhw" (e'), que se caracteriza por ser muy seco o desértico, semi cálido con invierno fresco, con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C, y del mes más frío menor a 18 °C, con una precipitación media de 250 mm y una evaporación potencial del orden de 2,500 mm anuales.

Selección de productores y auscultación

Para realizar el estudio se obtuvo el padrón de productores de tomate en las oficinas del Sistema Producto Tomate, integrado por nueve productores con malla sombra. Con base a este padrón se eligieron por muestreo sistemático cinco unidades de producción donde están representadas todas las unidades de producción con tamaños diferenciados de superficie donde $(i) = N/n = 9/5 = 1.8$, es decir se seleccionó un productor de cada dos productores, ubicados en cuatro municipios, dos del estado de Coahuila (Matamoros, localizado en el suroeste del estado, en las coordenadas 103°13'42" longitud oeste y 25°31'41" latitud norte, a una altura de 1,100 metros sobre el nivel del mar) y Francisco I. Madero (localizado en el suroeste del estado, en las coordenadas 103°16'23" longitud oeste y 25°46'31" latitud norte, a una altura de 1,100 msnm y dos del estado de Durango: Gómez Palacio (ubicado en la zona noreste del estado entre las coordenadas geográficas son 25°32' - 25°54' de latitud norte y 103°19' - 103°42' de longitud oeste y Tlahualilo (se encuentra al nordeste del estado en las coordenadas 26°06'12" de latitud norte y 103°26'26" longitud oeste, a una altura de 1,095 msnm), cuya superficie representó el 50 % de las 984 ha sembradas con tomate este año (SADER, 2022).

Los datos se obtuvieron de un cuestionario integrado por preguntas contestadas por las personas responsables de cada unidad de producción bajo malla sombra y por los técnicos de éstas; la primera parte captó datos de identificación del informante; la segunda, aspectos técnicos del cultivo, densidad y fecha de siembra, variedades, rendimientos, superficie, insumos y cantidades utilizadas en la siembra y desarrollo del cultivo, incluidos productos para control fitosanitario y nutrición del cultivo; y la tercera, mano de obra utilizada; costos de producción; precios de venta, destino de la producción, asistencia técnica y nivel de certificación de su unidad agrícola.

Análisis de la auscultación

Revisada la información de los cuestionarios se procedió a su captura, utilizando para ello el Programa Microsoft Excel donde se calcularon frecuencias, promedios, volúmenes, costos totales, ingresos netos, porcentajes de producción destinados al consumo interno y externo, etc., determinándose para cada unidad agrícola y el promedio de los indicadores de eficiencia en el uso de los recursos suelo, agua, capital (rentabilidad), habiéndose hecho el análisis comparativo correspondiente entre estas. La productividad del suelo y el agua se calcularon tomando en cuenta los rendimientos obtenidos divididos entre la superficie ocupada por la malla sombra y el volumen de agua utilizado durante el ciclo del cultivo. La rentabilidad del uso de dichos recursos y el recurso mano de obra (jornal utilizado) se estimó dividiendo los beneficios netos totales alcanzados por la venta del tomate de la unidad de producción, entre la superficie, el volumen de agua y los jornales utilizados por unidad de superficie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aspectos técnicos

Tamaño de la unidad de producción

El valor mínimo y máximo registrado para el tamaño de superficie sembrada con malla sombra del cultivo de tomate en la Comarca Lagunera, osciló entre seis y 230 ha respectivamente, encontrándose un tamaño promedio de 98.9 ha. La situación encontrada en la zona difiere a la prevalente a nivel nacional, donde el 86 % las unidades de producción de tomate son inferiores a 0.5 hectáreas; el 11.5 %, de 0.51 a 5, y el 2.5% tienen más de 5 ha, lo que limita su acceso a la tecnología, la capacitación y la asistencia técnica, así como a una mayor penetración en los mercados más exigentes (Ponce, 2019). Con lo anterior, contar con unidades de producción de mayor tamaño como es el caso de la zona de estudio, permitiría introducir tecnologías eficientes en el uso de agua, mejor aprovechamiento de nutrientes aplicados por medio del sistema de riego, mayor protección contra plagas y eventos climáticos como granizos, y mejor calidad de producto. Sin embargo, el costo de producción bajo malla sombra resulta muy elevado, por lo que requiere mayor inversión, capacitación de la mano de obra y asistencia para el manejo del proceso productivo.

Rendimiento por hectárea

El rendimiento de tomate promedio alcanzado fue de 120.8 t ha⁻¹; el valor más alto lo registró la unidad agrícola de mayor tamaño con 170 t ha⁻¹ y el menor rendimiento la unidad de menor tamaño, con 90 t ha⁻¹. Estos valores están por encima del registrado a nivel nacional para el cultivo en general, que son de 48.6 t ha⁻¹, lo que demuestra las bondades del sistema de producción bajo malla sombra (Díaz *et al.*, 2018; Fontalvo-Herrera *et al.*, 2018) y de aquellos producidos en el estado de Jalisco acorde a Cih-Dzul *et al.* (2011).

Densidad de planta por unidad de superficie

Esta variable osciló entre 23 y 33 mil plantas de tomate por hectárea, es decir, 2.3 a 3.3 plantas por metro cuadrado, registrándose un valor promedio de 27,400 plantas; la unidad agrícola de menor tamaño (6 ha) fue la que utilizó la menor densidad de todas y la que empleó la mayor densidad de plantas fue la unidad agrícola de mayor tamaño. Al respecto, Alvarado (2014), indica que la densidad de plantación bajo malla sombra va de 20 a 30 mil plantas por hectárea y Jasso *et al.* (2012) señalan que puede variar en función del híbrido o variedad, pero puede alcanzar hasta 31, 250 plantas.

Producción de tomate por metro cuadrado de superficie

Los kg obtenidos por m² oscilaron entre los 7.5 y 17 kg; el valor más bajo correspondió a la unidad agrícola de menor tamaño y más alto a la de mayor tamaño. El valor promedio encontrado para este elemento fue de 11.9 kg/m². Es pertinente aclarar que dicho valor cambia según la variedad establecida. El valor reportado por Alvarado *et al.* (2014) para el noreste de México osciló entre 9.8 y 19.6 kg.

Variedades de tomate utilizadas

La variedad Sahariana (King Seeds, Guadalajara, México) fue utilizada por el productor de mayor superficie; el productor de menor superficie sembró las variedades Sahel (Syngenta, Ciudad de México, México), Moctezuma (Ahern Seeds, Culiacán, Sinaloa, México), Cuauhtémoc (Ahern Seeds, Culiacán Sinaloa, México) y Top 1182 (Ahern Seeds, Culiacán Sinaloa, México). La variedad con mayor frecuencia utilizada por los productores fue la Top 1,182, seguida por las variedades Sahel, Moctezuma y Cuauhtémoc; en menor frecuencia figuraron las variedades Sahariana, Misión, Teniente, Ramsés y Aníbal (Figura 1).

En general todas estas variedades son de crecimiento indeterminado y se eligen por las características fenológicas de sus frutos y amplia tolerancia a distintos tipos de enfermedades, entre otros atributos. Específicamente la Top 1,182, que es la más frecuente, se caracteriza por ser una planta de vigor fuerte, madurez relativa intermedia, frutos grandes de peso promedio 140 a 160 g, buena forma y larga vida de anaquel.

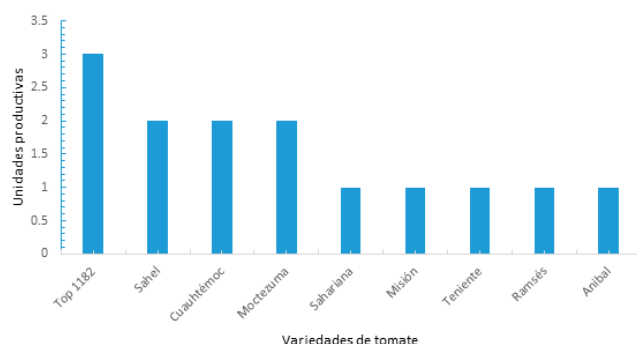


Figura 1. Frecuencia del uso de variedades de tomate sembradas bajo malla sombra por productores de la Comarca Lagunera.

Figure 1. Frequency of use of tomato varieties planted under shade mesh by producers in the Comarca Lagunera.

Fuente de agua y volumen de agua empleado

Al calcularse los volúmenes de agua utilizados durante el ciclo del cultivo, los datos arrojan que, el total de los productores de tomate bajo malla sombra, utilizan el agua subterránea para irrigar sus cultivos empleando para ello el sistema de riego por cintilla; se determinó que el volumen de agua de riego aplicado oscila entre 4,320 y 8,100 m³ y tiene dependencia del tipo de suelo (arenoso o arcilloso). En promedio, se consideró un volumen aplicado de 6,210 m³ por hectárea desde el establecimiento del cultivo hasta su cosecha. El ciclo productivo comprendió 120 días (Figura 2).

Productividad del agua de riego

Considerando los diferentes rendimientos obtenidos por las unidades agrícolas bajo estudio, se encontró que por cada metro cúbico de agua aplicado, es posible obtener una producción promedio de 19.45 kg de fruta; sin embargo, se observa que la unidad agrícola de mayor superficie logra un valor de 23.37 y la de menor tamaño 14.49 kg (Figura 2).

El volumen de agua requerido para producir un kilogramo de tomate en la Comarca Lagunera se estimó en 54.3 L, mientras el reportado por Henao (2016) a nivel nacional es de 99 y para Estados Unidos 40, quien concluye que este valor varía de acuerdo al nivel tecnológico utilizado. Fontalvo-Herrera *et al.* (2018) y Díaz *et al.* (2018), mencionan que para producir un kilo de tomate sembrando el cultivo a campo abierto se requieren 215 L y que bajo invernadero sólo se requieren 36 L (Figura 3).

Principales plagas del cultivo de tomate.

Las unidades agrícolas de mayor tamaño fueron las que registraron menor cantidad de plagas: Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) minador de la hoja (*Liriomyza bryoniae*) y las de menor tamaño las que registraron mayor número. La Figura 4, muestra las plagas reportadas en las distintas unidades de producción. Al igual que en el estudio realizado para el estado de Jalisco (Cih-Dzul *et al.*, 2011), se encontró que mosquita blanca es la principal plaga en la zona de estudio.

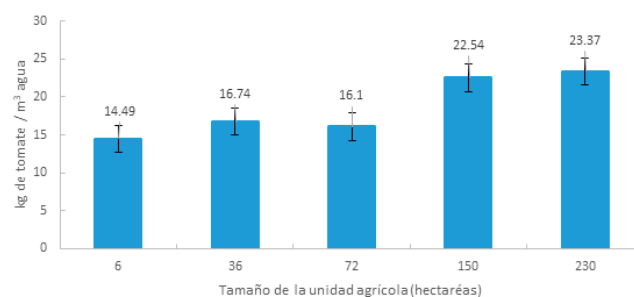


Figura 2. Productividad del metro cúbico de agua en kilogramos de tomate bajo malla sombra en unidades agrícolas con distintas superficies en la Comarca Lagunera.

Figure 2. Productivity of the cubic meter of water in kilograms of tomatoes under shade mesh in agricultural units with different surfaces in the Comarca Lagunera.

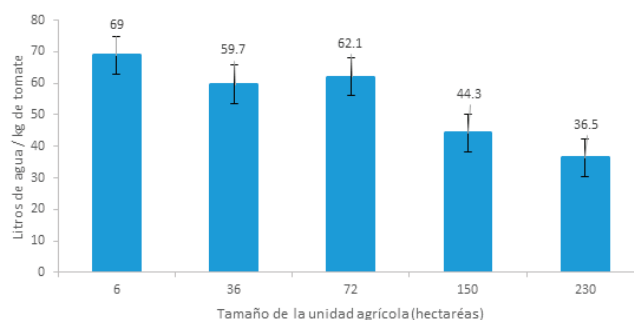


Figura 3. Litros de agua necesarios para producir un kilogramo de tomate bajo malla sombra en unidades agrícolas con distintas superficies en la Comarca Lagunera.

Figure 3. Liters of water needed to produce a kilogram of tomato under shade mesh in agricultural units with different surfaces in the Comarca Lagunera.

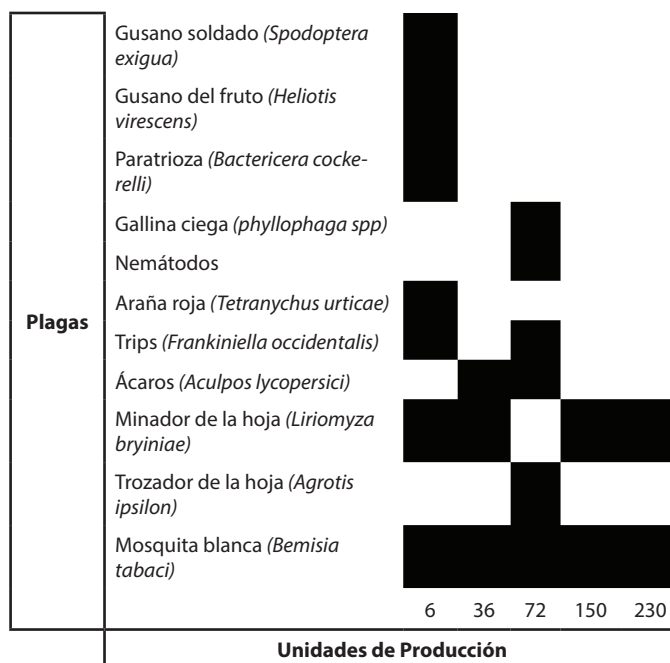


Figura 4. Unidades de producción afectadas por plagas reportadas en la Comarca Lagunera.

Figure 4. Production units affected by pests reported in the Comarca Lagunera.

Enfermedades principales en el cultivo

Durante el desarrollo del cultivo, se presentaron diferentes enfermedades generadas por distintos fitopatógenos; cada unidad agrícola tiene su propio laboratorio de diagnóstico fitosanitario, donde las muestras fueron analizadas y al identificar el agente causal, fueron controladas con la aplicación de distintos productos químicos (Figura 5).

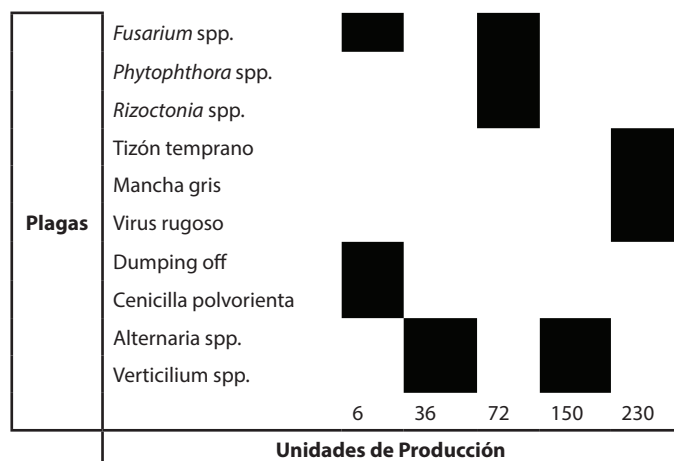


Figura 5. Enfermedades reportadas en el cultivo de tomate por distintas unidades de producción en la Comarca Lagunera. 0 a 230 = Unidades de Producción agrícola

Figure 5. Diseases reported in tomato cultivation by different production units in the Comarca Lagunera. 0 to 230 = Agricultural Production Units

Aspectos económicos

Destino y precio de la producción

De las cinco unidades agrícolas estudiadas tres exportan en promedio el 74 al 85 % de su producción hacia el mercado de Estados Unidos, figurando aquellas que presentan una superficie de 72 a 230 ha. Al respecto, Estrategia Aduanera (2021), reportó que para el año 2020, aproximadamente 80 % de los tomates que utilizan sistemas agrícolas protegidos se exportan y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) proyecta un crecimiento de las exportaciones del 2% para el ciclo 2021-2022. Por su parte aquellas unidades agrícolas de menor tamaño a 72 ha, destinan toda su producción al mercado nacional (Figura 6).

Del total de producción destinada al mercado nacional dos terceras partes se venden como producto de primera calidad; una cuarta parte como tomate de segunda y el resto como tercera. Los precios rurales promedio fueron de 7.60, 6.40 y 5.33 pesos mexicanos por kg para los tomates de primera, segunda y tercera calidad, respectivamente tomando en cuenta la calidad organoléptica solicitada para ser exportado. De acuerdo a la información proporcionada por los productores, el precio de exportación de los tomates de primera y segunda calidad registrados para el año de estudio, fue de 10 y 8 pesos, respectivamente. El total de ingresos provenientes del mercado externo resultó ser seis veces mayor que el del mercado interno.

FIRA (2017), señala que los precios del tomate rojo en el mercado nacional difieren de acuerdo con el tipo de producto (cultivado a campo abierto o en invernadero, orgánico, etc.) y de la variedad (saladette, bola y cherry).

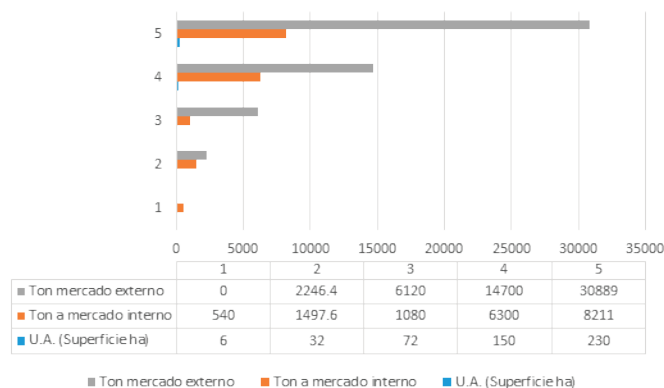


Figura 6. Volumen de producción de tomate obtenido bajo malla sombra destinado al mercado interno y externo por las distintas unidades de producción agrícolas. (Ton mercado externo = t exportadas al exterior; Ton mercado interno = t de producción dirigidas al consumo nacional; U.A. = Superficie en ha de las Unidades Agrícolas).

Figure 6. Volume of tomato production obtained under shade mesh destined for the internal and external market by the different agricultural production units (Ton foreign market = t exported abroad; Ton domestic market = t of production for national consumption; U.A. = Area in ha of Agricultural Units).

Costos de producción

De acuerdo con la información proporcionada, se advierte que el costo de producción promedio para producir un kg de tomate asciende a 4.02 pesos; sin embargo, la línea de tendencia indica que, a mayor superficie establecida, este valor disminuye (Figura 7).

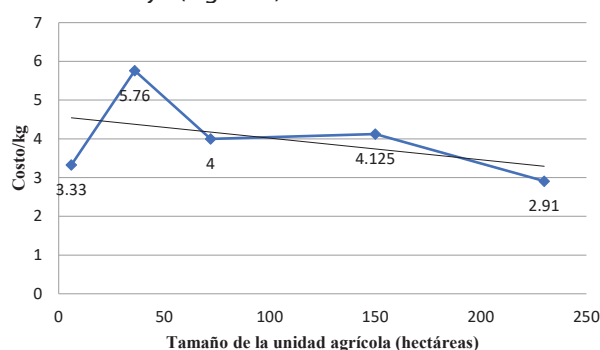


Figura 7. Costo de producción por kilogramo de tomate reportado por las distintas unidades de producción.

Figure 7. Production cost per kilogram of tomato reported by the different production units.

Indicadores económicos

En la Tabla 1, se observa que los ingresos netos obtenidos por metro cuadrado de suelo son mayores en las U.A. de mayor superficie, al igual que los ingresos netos derivados del m³ de agua utilizada. Sin embargo, el valor promedio de ambos indicadores es de 61.9 y 99.7, respectivamente. Por otra parte, el ingreso neto promedio por jornal empleado fue de 896 pesos. A este respecto Ríos *et al.* (2010) señalan que los avances tecnológicos han permitido incrementar la productividad de la mano de obra, medida como el rendimiento por hectárea entre el número de jornales utilizados; en este caso sería el total de ingresos netos obtenidos por hectárea entre el número de jornales utilizados.

Zoilo et al. (2018), citan que otros aspectos por considerar en los indicadores económicos figuran los costos de producción y el precio de venta; el primero detallando las diferentes labores culturales con sus pertinentes insumos y jornales necesarios para el desarrollo del cultivo, con sus respectivas cantidades y precios; y el segundo (precio de venta), que con base a la oferta y demanda, en la mayoría de las comercializaciones juega un papel importante en el valor económico de la producción. Molina (2017), por su parte manifiesta que existen otros supuestos interesantes por tomar en cuenta como son el perfil del productor y el grado de responsabilidad social y sustentable que tenga la unidad de producción agrícola, pues existen sistemas de producción donde por ejemplo, el control de plagas es un factor primordial para decidir qué tipo de control será el ejercido, ya que entre más agroecológico sea el sistema de producción, los costos de producción elevados en comparación del convencional y en ocasiones cuando las condiciones favorecen a las plagas, se dificulta la producción en el cultivo.

Tabla 1. Indicadores económico – sociales del cultivo de tomate bajo malla sombra en la Comarca Lagunera.

Table 1. Economic and social indicators of tomato cultivation under shade mesh in the Comarca Lagunera.

Tamaño (ha)	\$/m ² de suelo	\$/m ³ de agua	\$/jornal empleado
6	61.40	98.87	1 116.30
36	11.40	18.49	259.10
72	56.90	91.62	517.30
150	75.10	120.93	682.70
230	104.83	168.82	1 906.10

CONCLUSIONES

La productividad alcanzada por el cultivo del tomate bajo malla sombra que se practica en la Comarca Lagunera, es mayor en las unidades de producción con mayor superficie establecida, alcanzándose niveles de productividad en el manejo de agua, suelo y capital obtenido, lo cual sugiere que, a mayor inversión del productor, hay mayor nivel de exigencia en cuanto al manejo de la tecnología bajo malla sombra. El destino de la producción del tomate producido en la Comarca Lagunera es mayoritariamente para la exportación (80 %) principalmente hacia el mercado estadounidense, logrando con ello mayor precio por kilogramo vendido. La razón principal de esta situación obedece a que el total de las unidades agrícolas tomateras están certificadas ya que llevan a cabo las buenas prácticas agrícolas (BPA), establecidas por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad (SENASICA).

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, C.M., Díaz, F.A. y Hernández, M.R. 2014. Tecnología para producir tomates en casa malla para el norte de Tamaulipas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Folleto para productores No. MX-0-310301-49-0313-10-60. ISBN: 978-607-37-330-7. Río Bravo Tamaulipas.

- Castañeda-Miranda, R., Ventura-Ramos, E., Peniche-Vera, R. y Herrera-Ruiz, G. 2007. Análisis y simulación del modelo físico de un invernadero bajo condiciones climáticas de la región central de México. *Agrociencia*. 41(3):317-335.
- Cih-Dzul, I. R., Jaramillo, V., Tornero, J. L. y Schwentesius, R.R. 2011. Caracterización de los sistemas de producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en el estado de Jalisco, México. *Rev. Trop. Subtrop. Agroecos.* 14:501-512.
- Díaz, R.C., Pérez de la Cruz, J.M. y Ramos-Herrera, B. 2018. Nuevas y competitividad: implicaciones en una unión monetaria. *Rev. Econ. Mundial*. 49:39-56.
- Estrategia Aduanera. Revista Mexicana de Comercio Exterior. 2021. Disponible en: <https://www.estrategiaaduanera.mx/marcan-records-exportaciones-de-tomate-de-mexico-a-estados-unidos/> fecha=20/04/2022.
- FAOSTAT. 2021. Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database. Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/es/#data> fecha=02/04/2022.
- FIRA. 2017. Panorama agroalimentario (Tomate Rojo 2017). Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. 25 p. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-agraria-antonio-narro/microbiologia/panorama-agroalimentario-tomate-rojo-2017/9731893> fecha=04/01/2022.
- Fontalvo-Herrera, T., De La Hoz-Granadillo, E. y Morelos-Gómez, J. 2018. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimens. Empres.* 16(1):47-60.
- Henao, O. F. Tomate y la huella de agua. 2021. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/ferley-henao/tomate-y-huella-agua> fecha=04/01/2022.
- INEGI. 2018. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional Agropecuaria 2017.
- Jasso, Ch. C., Martínez, G. M.A., Chávez, V.J.R., Ramírez, T. J.A. y Garza, U. E. 2012. Guía para cultivar jitomate en condiciones de malla sombra en San Luis Potosí. Folleto Técnico No. MX-0-310305-49-03-17-09-44 ISBN: 978-607-425-821-9. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental San Luis Potosí, S.L.P.
- Levitan, S.A. y Werneke, D. 1984. Productivity: problems, prospects, and policies. The Johns Hopkins University Press No. 40.
- Marjorie, A.C., Salinas, P.L., Rodríguez A.F., Olivares, P.N., Riquelme, S.J., Antúnez, B.A., Martínez, C., Corradini, S.F., Sepúlveda, S.P., Abarca, R.P., Guzmán, L.A. y Felmer, E.S. 2017. Manual de cultivo del tomate bajo invernadero. Boletín INIA No. 12. Editora: Torres, P.A. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Manual del cultivo del tomate bajo invernadero. Boletín INIA, No. 12, ISSN: 0717-4829.
- Molina, N. 2017. Marketing hortícola del Nordeste Argentino en el mercado central de Buenos Aires, durante el trienio 2014-2016. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/marketing-horticola-del-ne-a-en-el-mercado-central-de-buenos-aires-durante-el-trienio-2014-2016> fecha=04/01/2022.
- Moreno, R. A., Aguilar, D. J. y Luévano, G. A. 2011. Características de la agricultura protegida y su entorno en México. *Rev. Mex. Agroneg.* 15(29), 763-774.
- Ortiz-Jiménez, B., Jiménez-Sánchez, L., Morales-Guerra, M., Quispe-Limaylla, A., Turrent Fernández, A., Rendón-Sánchez, G. y Rendón-Medel, R. 2013. Nivel de adopción de tecnologías para la producción de jitomate en productores de pequeña escala en el estado de Oaxaca. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 4(3):447-460.

- Ponce, C.P. 2019. Producción de tomates en invernadero en México. Disponible en: <https://www.hortalizas.com/horticultura-prottegida/produccion-de-tomates-en-invernadero-en-mexico/> fecha=04/01/2022.
- Pratt, P. y Ortega, J.M. 2019. Elaboración de la metodología para el primer bono verde certificado. En: Agricultura Protegida en México, Nieto, E. y Braly C. I. Editores. Banco Interamericano de Desarrollo Nota Técnica No. IDB-TM-1668. 73 p.
- Ríos-Flores, J. L., Torres-Moreno, M., Cantú-Brito, J. E., Caamal-Cauich, I., Jerónimo-Ascencio, F. y Cruz-Martínez, A. (2010). Producción, productividad y rentabilidad de maíz grano (*Zea mays*) bajo riego por bombeo en la Laguna, México de 1990 a 2006. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 9, 21-26. Retrieved from [https://chapingo.mx/revistas/phpscript/download.php?file=completo&id=MTc3OQ==\[Links\]](https://chapingo.mx/revistas/phpscript/download.php?file=completo&id=MTc3OQ==[Links]) fecha=06/06/2021.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2017. Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/mex189989.pdf> fecha=02/11/2021.
- SIAP. 2020. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Agricultura protegida. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430> fecha=30/06/2021.
- Vargas, C. J. M., Palacios-Rangel, M. I., Aguilar-Ávila, J., Ocampo-Ledesma, J. y Medina-Cuellar, S. E. 2018. Efficiency of small enterprises of protected agriculture in the adoption of innovations in Mexico. *Estudios Gerenciales*, 34 (146), 52-62.
- Valbuena-Díaz, N., Leal-Guerra, M. y Urdaneta-Montiel, A. 2018. ADN organizacional y productividad en las empresas familiares. *Desarrollo Gerencial*. 10(1):105-122.
- Díaz, V. N.J. y Leal, G.M. 2018 ADN organizacional y productividad en las empresas familiares. *Desarrollo Gerencial*. 10(1):105-122.
- Valerio, C. D., García, M. A., Acero, de la C. R., Castaldo, A., Perea, J. M. y Martos, P. J. 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Departamento de producción animal Universidad de Córdoba. Producción animal y gestión. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326791472_ADN_organizacional_y_productividad_en_las_empresas_familiares fecha=09/07/2021.
- Zoilo, O. J., Bernardi, M. J., Colonese, M. C. y Castro, J. E. 2018. Tecnologías de producción y costos disponibles para la agricultura familiar: margen bruto e índices de rentabilidad. 1ra. Edición. -- Publicación EEA Bella Vista. Serie Técnica Nº 66. 2018. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_s.t._66_tecnologias_de_produccion_y_costos_disponibles_para_la_agricultura_familiar.pdf fecha=07/10/2021.