



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVA MAESTRÍA EN
CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES
**VIABILIDAD ECONÓMICA Y BRECHA TECNOLÓGICA DE UNIDADES DE
PRODUCCIÓN DE JITOMATE BAJO INVERNADERO EN EL ESTADO DE
GUANAJUATO**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

Presenta:

MIRIAM ADRIANA BAUTISTA VELÁZQUEZ

Bajo la supervisión de: LETICIA MYRIAM SAGARNAGA VILLEGAS

DOCTORA EN CIENCIAS



Chapingo, Estado de México, septiembre 2019

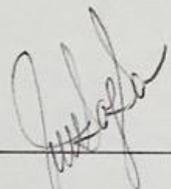


DIRECCION GENERAL ACADEMICA
SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Tesis realizada por **Miriam Adriana Bautista Velázquez** bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

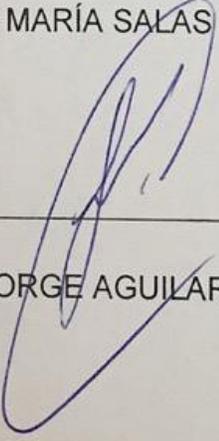
DIRECTORA: _____


DRA. LETICIA MYRIAM SAGARNAGA VILLEGAS

ASESOR: _____


DR. JOSE MARÍA SALAS GONZÁLEZ

ASESOR: _____


DR. JORGE AGUILAR ÁVILA

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1	Planteamiento del problema	5
1.2	Objetivos.....	5
1.2.1	Objetivo general	5
1.2.2	Objetivos particulares.....	5
1.3	Hipótesis	6
1.4	Estructura del trabajo de investigación	7
1.4.1	Contenido temático	7
2.	REVISIÓN DE LITERATURA	9
3.	MARCO TEÓRICO	20
3.1	Teoría económica de la producción	20
3.2	La función de producción.....	20
3.3	La tecnología	21
3.4	Costos de producción	23
3.5	Costos laborables	23
3.6	Costos de capital	24
3.7	Costos irre recuperables	24
3.8	Costo económico	24
3.9	Costos fijos y costos variables.....	25
3.10	Costo promedio y costo marginal	25
3.11	Ingresos.....	26
3.11.1	Variaciones en el ingreso.....	27
3.12	Viabilidad económica y financiera	28
3.15	Benchmarking.....	28
3.16	Matriz DAFO.....	29
3.17	Matriz CAME	30
4.	ECONOMIC VIABILITY OF A FAMILY GREENHOUSE TOMATO PRODUCTION FIRM IN GUANAJUATO, MEXICO. STUDY CASE	31
4.1	Abstract.....	32
	ECONOMIC VIABILITY OF A FAMILY GREENHOUSE TOMATO PRODUCTION FIRM IN GUANAJUATO, MEXICO. STUDY CASE	32
4.2	Introducción	34
4.3	Materiales y métodos.....	36
4.4	Resultados.....	39
4.5	Conclusiones	44
4.6	Literatura citada	45

5.	VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE UNIDADES REPRESENTATIVAS DE PRODUCCIÓN DE JITOMATE BAJO INVERNADERO EN LEÓN, GUANAJUATO (GTJIIN0.5, GTJIIN1.5)	47
5.1	Introducción	47
5.2	Antecedentes.....	49
5.3	Materiales y métodos.....	50
5.4	Resultados.....	56
5.4.1	Características de las URP	56
5.4.2	Ingresos	57
5.4.3	Costos.....	58
5.4.4	Flujo de efectivo	61
5.4.5	Precios de equilibrio	69
5.4.6	Precios objetivo	69
5.5	Conclusiones	70
5.6	Literatura citada.....	71
6.	BRECHA TECNOLÓGICA Y ECONÓMICA DE URP DE JITOMATE BAJO INVERNADERO EN LEÓN, GUANAJUATO (GTJIIN0.5, GTJIIN1.5)	74
6.1	Introducción	74
6.2	Materiales y métodos.....	75
6.3	Resultados.....	79
6.3.1	Análisis referencial de la brecha tecnológica y económica	79
6.4	Benchmarking.....	86
6.5	Análisis de brecha tecnológica.....	90
6.5.1	Situación técnica	90
6.5.2	Análisis de brecha económica.....	92
6.6	Matrices DAFO y CAME	100
6.6.1	GTJIIN0.5.....	100
6.6.2	GTJIIN1.5.....	102
6.8	Literatura citada	104
7.	CONCLUSIONES GENERALES	106
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109

Lista de Cuadros

Cuadro 2.1 Resumen de la revisión de literatura	17
Cuadro 4.0.1 Ingresos de GTJIIN0.5 (MXN\$/ha, por dos ciclos)	40
Cuadro 4.0.2 Costos de producción GTJIIN0.5 (MXN\$/ha, por dos ciclos)	42
Cuadro 4.0.3 Precios objetivos GTJIIN0.5 (MXN\$/kg)	43
Cuadro 5.1 Parámetros técnicos de las URP.....	57
Cuadro 5.2 Ingresos (MXN\$/kg)	57
Cuadro 5.3 Costos de la URP GTJIIN0.5 (MXN\$/kg)	59
Cuadro 5.4 Costos de producción GTJIIN1.5 (MXN\$/kg)	61
Cuadro 5.5 Flujo de efectivo de la URP GTJIIN0.5 (MXN\$)	65
Cuadro 5.6 Flujo de efectivo de la URP GTJIIN1.5 (MXN\$)	68
Cuadro 5.7 Precios de equilibrio (MXN\$/kg)	69
Cuadro 5.8 Precios objetivos para la URP GTJIIN0.5 y GTJIIN1.5 (MXN\$/kg)	70
Cuadro 6.1 Nutrición de GTJIIN0.5.....	80
Cuadro 6.2 Nutrición de GTJIIN1.5.....	81
Cuadro 6.3 Estructura de costos de GTJIIN0.5 y GTJIIN1.5 (MXN\$ anual)	85
Cuadro 6.4 Precios objetivos para la URP GTJIIN0.5 y GTJIIN1.5 (MXN\$/kg)	86
Cuadro 6.5 Nutrición de PUJI10000 (toneladas al año).....	87
Cuadro 6.6 Estructura de costos de PUJI10000 (MXN\$ anual)	88
Cuadro 6.7 Precios objetivos para la URP PUJI10000 (MXN\$/kg)	89
Cuadro 6.8 Indicadores técnicos de las URP GTJIIN0.5 y PUJI10000.....	91
Cuadro 6.9 Indicadores técnicos de las URP GTJIIN1.5 y PUJI10000.....	92
Cuadro 6.10 Brecha tecnológica de URP GTJIIN0.5 y PUJI10000.....	95
Cuadro 6.11 Brecha tecnológica URP GTJIIN1.5 y PUJI10000.....	98

Lista de Figuras

Figura 1.1. Estructura del trabajo de investigación	7
Figura 3.1 Función clásica de producción.....	21
Figura 3.2 El efecto de la mejora tecnológica.....	22
Figura 3.3 Efecto de un incremento en los ingresos.....	27
Figura 5.1 Ubicación de la zona de estudio.....	51
Figura 6.1 The four working categories in the benchmarking process. Pasos en el proceso del benchmarking.....	76
Figura 6.2 Matriz DAFO	77
Figura 6.3 Matriz CAME.....	79
Figura 6.4 Estructura de costos económicos para la URP GTJIIN0.5.....	83
Figura 6.5 Estructura de costos económicos para la URP GTJIIN1.5.....	84
Figura 6.6 Estructura de costos económicos para la URP PUJI10000.....	88
Figura 6.7 Precio en MXN\$/Kg de las URP GTJIIN0.5, PUJI10000.....	93
Figura 6.8 Principales costos de las URP GTJIIN0.5, PUJI10000.....	94
Figura 6.9 Precios MXN\$/Kg de las URP GTJIIN1.5 y PUJI10000.....	97
Figura 6.10 Principales costos de las URP GTJIIN1.5 y PUJI10000.....	98
Figura 6.11 Matriz DAFO de la URP GTJIIN0.5.....	101
Figura 6.12 Matriz CAME de la URP GTJIIN0.5.....	102
Figura 6.13 Matriz DAFO de la URP GTJIIN1.5.....	103
Figura 6.14 Matriz CAME de la URP GTJIIN1.5.....	103

Lista de Abreviaturas

Abreviaturas	Significado
AAEA	Asociación Americana de Economía Agrícola
Aij	Insumo j empleado en la producción del producto
Aik	Insumo k empleado en la producción del producto
APQC	American Productivity and Quality Center
B/C	Beneficio costo
CAME	Matriz (corregir, mantener, afrontar, explorar)
CD	Costos desembolsados
CE	Costos económicos
CF	Costos financieros
CG	Costos generales
CGE	Costos de gestión empresarial
CHBC20	Unidad representativa de un producto agrícola
CHBC40	Unidad representativa de un producto agrícola
CHBC200	Unidad representativa de un producto agrícola
CHBC500	Unidad representativa de un producto agrícola
CT	Costos totales
CTDU	Costo total desembolsado unitario
CTEU	Costo total económico unitario
CTF	Costos fijos desembolsados
CTFU	Costo total financiero unitario
CO	Costos de operación
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CMg	Costo marginal
CP	Costo promedio
CV	Costos Variables
CVD	Costos variables desembolsados
CVDU	Costos variables desembolsados unitarios
DAFO	Matriz (debilidades, amenazas, fortalezas, oportunidades)
DICEA	División de Ciencias Económico-Administrativa
DOI	Digital Object Identifier
EMNPT04	Unidad representativa de un producto agrícola
EMNPT25	Unidad representativa de un producto agrícola
Exp	Expectativas y actitudes del productor
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Abreviaturas	Significado
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
G	Políticas del gobierno (impuestos de ventas, subsidios)
GTJIIN0.5	Unidad representativa de producción de jitomate.
GTJIIN1.5	Unidad representativa de producción de jitomate.
GTDU	Gasto total desembolsado unitario
Ha	hectárea
I	Ingresos
IT	Ingreso total
IN	Ingreso neto
ISSN	International Standard Serial Number
K	Capital
K	Representa la maquinaria
Kg	Kilogramo
L	Representa las horas de trabajo
M	Representa las materias primas empleadas y la notación indica la posibilidad de que otras variables afecten el proceso de producción
MexSim	Programa de simulación
MXN\$	Moneda mexicana (pesos)
N	Número de hectáreas (área) o estructura de producción de cultivos
P	Precio del producto
PE	Precios de equilibrio
PO	Precios objetivo
PP	Pago principal
PUJI10000	Unidad representativa de producción de jitomate.
Q	Cantidad
Q	Cantidad producida/representa la producción de un determinado bien durante un periodo
RPF	Retiros del productor y familia.
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, ganadería, desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
T	Tecnología
TMS	Tasa media de sustitución
URP	Unidad representativa de producción
URP	Unidades representativas de producción

Abreviaturas

USDA

VE

VF

Y

Significado

United States Department of Agriculture

Viabilidad económica

Viabilidad financiera

Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable

Dedicatorias

A mis papás, Ignacio Bautista Rosas y Silvia Araceli Velázquez Chávez... incondicionales hasta el final, a mi papá por ser pilar en mi vida, a mi mamá por pensar en mí todos los días, su guía y formación han hecho de mí una mujer libre y fuerte, gracias por apoyar mis decisiones.

A mis hermanos, Ignacio Armando y Oscar Adrián Bautista Velázquez... Armando por ser luz en mi camino, Oscar por estar en la distancia, son ejemplos de perseverancia, me inspiran a ser una mejor persona.

A mis tíos, Ma. Cayetana Bautista Rosas y Héctor Martínez... me brindaron un hogar y cariño, nunca dejaré de agradecerles por ser mi segunda familia. Tía Pilar, eres mi modelo de vida.

Al resto de mi familia... gracias por los gestos de apoyo, mi recorrido en esta etapa fue más sencilla por ustedes. Dedicado a mis abuelas Ma. Dolores Chávez y Ángela Rosas Pérez. A mi abuelo Valentín Cirilo Bautista Aguilar (QEPD).

A José Gilberto Cortés Ramírez... te agradezco todo el conocimiento que me brindaste, gracias por la paciencia, por las clases, por las revisiones, por las desveladas, por ayudarme con mi tema de investigación, por tu apoyo en los artículos, gracias por ser incondicional.

A mis amigos... alentaron mi alma, en especial a mis amigas de León que siempre han creído en mí, sus mensajes de orgullo, llamadas y las ocasiones esporádicas de visitas, siempre fueron alimento para continuar. Gracias por estar todos estos años.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que subvencionó mis estudios, siendo coherente con su objetivo principal en la promoción del desarrollo en la ciencia y tecnología en México.

A la Universidad Autónoma Chapingo por brindarme la oportunidad de pertenecer a tan magistral Universidad, por todo el apoyo y experiencias recibidas.

A la División de Ciencias Económico–Administrativas, por los cursos y conocimientos otorgados.

A mi Directora, Dra. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas, por ser una mujer ejemplar, inteligente y de ciencia, gracias por su apoyo incondicional, por todas las oportunidades que me brindó. Gracias totales.

A mis asesores, Dr. José María Salas González y Dr. Aguilar, por su tiempo hacia mi persona, por sus contribuciones a mi formación y por sus acertados comentarios sobre este trabajo de investigación.

A la Coordinación General de Posgrado y a la Coordinación de Posgrado de la DICEA, así como al personal que en ellas labora, por su apoyo y disposición para con mi persona.

Datos biográficos

Datos personales

Nombre: Miriam Adriana Bautista Velázquez.

Fecha de nacimiento: 7 de enero de 1994.

Lugar de nacimiento: León, Guanajuato, México.

CURP: BAVM940107MGTTLR02

Desarrollo académico

Licenciatura: Ingeniería en Desarrollo e Innovación Empresarial. Universidad Tecnológica de León. 2015-2017.

Cédula profesional:

TSU: Técnico Superior en Desarrollo de Negocios. Universidad Tecnológica de León. 2013-2015

Cédula profesional:

Preparatoria: Escuela de Nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato. 2009-2012.



Resumen General

VIABILIDAD ECONÓMICA Y BRECHA TECNOLÓGICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE JITOMATE BAJO INVERNADERO EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.

El propósito de este trabajo fue evaluar la viabilidad económica y financiera, así como las brechas técnicas y económicas, de unidades de producción de jitomate bajo invernadero ubicadas en León, Guanajuato, con el fin de generar información de apoyo a la toma de decisiones de producción y comercialización. Se analizaron dos Unidades Representativas de Producción empresarial de media hectárea y hectáreas y media, y un estudio de caso de producción familiar (GTJIIN0.5). Para analizar la viabilidad económica se utilizó la metodología de la AAEA Task Force, adaptada para México; se realizó un benchmarking, el estudio se llevó a cabo con una unidad líder en producción de jitomate, con buenos resultados económicos y financieros. Para determinar la brecha tecnológica y económica de las unidades de producción y se construyeron las matrices DAFO y CAME. El año base del estudio fue 2017. Las unidades de producción analizadas son viables económicamente, los ingresos cubren todos los costos de producción, e incluso la gestión empresarial y generan una retribución al riesgo. Es posible que esta actividad permanezca en el tiempo ya que difícilmente habrá otras actividades más rentables. La principal brecha tecnológica es la tecnificación de los invernaderos y la económica recae en los rendimientos de producción. Los resultados son indicativos de la situación que enfrentan unidades de producción con parámetros similares y geográficamente ubicadas en la misma zona.

Palabras claves: parámetros técnicos, costos de producción, brechas técnica y económica, flujo neto de efectivo, matriz DAFO, matriz CAME.

1 “Tesis de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, D.I.C.E.A, Universidad Autónoma Chapingo.”

Autor: Miriam Adriana Bautista Velázquez

Director de Tesis: Dra. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas

Abstract

General Summary

ECONOMIC VIABILITY AND TECHNOLOGICAL GAP OF PRODUCTION UNITS OF IN-VERNADERO JITOMATE IN THE STATE OF GUANAJUATO.

In Mexico, tomato is the basic ingredient of Mexican cuisine, while it is one of the main export products. The production of jito-mate in the greenhouse has gained relevance, generating employment, contributing to income and boosting the growth of small and large agricultural companies. The purpose of this work was to evaluate the economic viability and technical and economic gaps of tomato production units under greenhouse located in León, Guanajuato, in order to generate information to support production and marketing decision making. Two Representative Units of Business Production (GTJIIN0.5 and GTJIIN1.5), and a case study of family production (GTJIIN0.5) were analyzed. The AAEA Task Force methodology, adapted for Mexico, was used to analyze the economic viability. A benchmarking was carried out to determine the technological and economic gap of the production units and the DAFO and CAME matrices were built. The base year of the study was 2017. The analyzed production units are economically viable; the revenues cover all costs. of production, and even business management and generate a risk compensation. It is possible that this activity will remain in time since there will hardly be other more profitable activities. The main technological gap is the technification of greenhouses and the economic one falls on production yields. The results are indicative of the situation faced by production units with similar parameters and geographically located in the same area.

Keywords: production costs, technical and economic gaps, net cash flow, SWOT, CAME.

1 "Thesis of Master of Science in Agricultural Economics and Natural Resources, D.I.C.E.A, Universidad Autónoma Chapingo."

Author: Miriam Adriana Bautista Velázquez

Thesis Director: Dra. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

El jitomate, también conocido como tomate rojo, es una planta perenne y dicotiledónea, perteneciente a la familia *Solanaceae* y al género *Lycopersicon*. Esta hortaliza se originó en América del sur principalmente en las zonas andinas de Perú, Ecuador, Bolivia y Chile, sin embargo, su domesticación fue llevada a cabo en México (Vallejo-Cabrera, F A; Estadra-Salazar, 2004).

En México, la producción de jitomate es una actividad agrícola importante en términos económicos, sociales y culturales.

Entre los años 2004 y 2014, según información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a nivel mundial, la superficie cosechada de jitomate creció a una tasa promedio anual de 1.7%, para ubicarse en 5.0 millones de hectáreas. En ese mismo período, los rendimientos promedio crecieron a un ritmo menor (1.2% promedio anual), llegando a 34.0 toneladas por hectárea (FIRA, 2017b).

En el año 2014, el 54.5 por ciento de la superficie cosechada de jitomate se concentró en cuatro países: China (19.8%), India (18.8%), Nigeria (10.8%) y Turquía (6.4%). México ocupa la décima posición mundial, con 1.9% de la superficie cosechada de esta hortaliza (FIRA, 2017b).

China e India destacan por un dinamismo en la producción de jitomate superior al promedio mundial. Entre 2004 y 2014, la participación en la producción mundial de China pasó de 23.4% a 30.8% y la India de 6.3% a 11%. Para 2014, México ocupó la décima posición en la producción mundial, con una participación de 2.1 % (FIRA, 2017b).

Del 2003 al 2013, el consumo mundial de jitomate tuvo un crecimiento promedio anual de 3.2%, ubicándose en 159.4 millones de toneladas. La demanda que tuvo esta hortaliza creció en un porcentaje mayor en países como China e India: 5.6% y 9.0% promedio anual, respectivamente. Durante la época mencionada, el

consumo per cápita mundial de jitomate pasó de 16.7 kg al año en 2003 a 20.6 kg en 2013 (FIRA, 2017b).

Según FIRA (2017), entre 2005 y 2015, las exportaciones mundiales de jitomate crecieron a una tasa promedio anual de 3.8%. En este ámbito destacan México y Holanda, quienes tienen una participación de 20.9% y 15.1% del volumen mundial exportado, respectivamente.

Por el lado de las importaciones, en el año 2015, los países que encabezaron los primeros lugares fueron: Estados Unidos (22.3%), Alemania (10.7%), Rusia (9.4%) y Francia con (7.7%) (FIRA, 2017b).

México en el año 2016 se mantuvo como el principal proveedor de jitomate a nivel mundial, con una participación de 25.11% en el valor de las exportaciones. En el año 2016 el jitomate mexicano cubrió 90.67% de las importaciones de Estados Unidos y 65.31% de las importaciones de Canadá (SIAP/SAGARPA, 2017). México después de cubrir el consumo nacional (1.74 millones de toneladas), exporta 1.61 millones de toneladas de este producto (SAGARPA, 2017a). Para el año 2016, el consumo per cápita de tomate en México se ubicó en alrededor de 15 kilogramo, volumen inferior al consumo per cápita mundial (FIRA, 2017b).

En el ámbito nacional, el cultivo de jitomate es el quinto producto en importancia por su contribución en el valor de la producción agrícola primaria. En 2016, participó con 4.6% del valor total de la producción, después de cultivos como maíz grano (19.4%), caña de azúcar (6.0%), aguacate (5.9%) y chile verde (4.7%) (FIRA, 2017b). El jitomate genera 3.46% del PIB agrícola nacional y representa el 22.55% del valor de la producción de hortalizas (SAGARPA, 2017a).

En 2016, el 56.3% de la producción nacional de jitomate se concentró en cinco estados: Sinaloa (27.6%), San Luis Potosí (9.2%), Michoacán (7.0%), Baja California (6.7%), y Zacatecas (5.7%) (FIRA, 2017b).

En general, la productividad del jitomate por unidad de superficie es creciente. Los rendimientos varían en un amplio rango en función de las tecnologías empleadas, desde el cultivo a cielo abierto, hasta la producción en invernaderos altamente tecnificados con sistemas automatizados de riego y nutrición (SIAP/SAGARPA, 2017).

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, a nivel nacional, de la superficie con producción de jitomate, el 73.26% está mecanizado, y esta proporción tiende a aumentar; ya que, la asistencia técnica y nuevas tecnologías empleadas en su cultivo muestran una tendencia creciente (SIAP/SAGARPA, 2017) .

Para el periodo de 2012 y 2016 se registró una superficie establecida de jitomate con tecnologías de agricultura protegida (malla sombra e invernaderos), equivalente al 26% de la superficie total. El cultivo protegido de jitomate se concentra en los estados de Sinaloa, Baja California y San Luis Potosí, aunque también ha adquirido mayor importancia en otras entidades como Jalisco, Coahuila, Sonora, Puebla, Baja California Sur, Guanajuato, Estado de México, Oaxaca y Querétaro (FIRA, 2017b). El jitomate es la principal hortaliza producida en México bajo agricultura protegida (70%), seguido de pimiento (16%) y pepino (10%) (FIRA, 2017a).

La superficie total destinada a este cultivo muestra tendencia decreciente. En 1980 se sembraron 85,500 hectáreas, en 2000 se sembraron 75,900 hectáreas; y en 2015 se sembraron solamente 50,596 hectáreas. La tendencia a la baja en la superficie sembrada se deriva del decremento en la superficie cultivada a cielo abierto, mientras que el cultivo en condiciones de agricultura protegida (malla sombra e invernaderos) continúa en expansión constante. Así, el volumen de tomate rojo obtenido con el uso de estas últimas tecnologías pasó del 2.9 por ciento en 2005 a 32.2% en 2010, y hasta 59.6% del volumen total en 2015.

De tal modo que, desde el año 2006, el volumen de tomate obtenido en condiciones de agricultura protegida ha aumentado constantemente, pasando de 135,533 toneladas en 2006 a 2,034 millones de toneladas en 2016 (FIRA, 2017b).

En el 2014, el Sistema Producto Tomate del estado de Guanajuato tenía registrados 116 productores, de mediana escala, que cultivaron 116 hectáreas en invernadero, quienes en conjunto produjeron 1.7 millones de toneladas al año. El 95% se exportó a Estados Unidos, mientras que el 5% se destinó a Canadá (Sánchez, 2014).

Es bien sabido que la inversión requerida para producir en ambientes controlados y la mayor intensificación de la producción que ésta implica repercute sobre los costos de producción y la viabilidad económica de las empresas; sin embargo, actualmente hay pocos estudios en los que se analicen los costos de producción y la viabilidad financiera del cultivo del jitomate bajo invernadero, y ninguno de éstos hace referencia al estado de Guanajuato.

La importancia de los costos de producción radica en que son necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento, esto significa que parte del destino económico de una empresa recae en este tópico (FAO, 2019b).

La innovación tecnológica está vinculada a la emergencia de capacidades de agricultura de precisión, que permiten a los agricultores reducir el uso de insumos químicos, maquinaria y agua para irrigación. Es por eso que las brechas tecnológicas tienen hoy día tanta importancia, permitiendo conocer circunstancias dentro de la agricultura, para reducir insumos y generar mejores rendimientos (FAO, 2019a).

El Benchmarking en la agricultura es un tema que ayuda a identificar las fortalezas y debilidades, para crear pasos de mejora en el rendimiento de empresas dedicadas al sector agrícola, para establecer un punto de comparación entre los agricultores (Kahan, 2013).

La matriz DAFO es una herramienta para conocer situaciones reales dentro de una organización, para crear estrategias. Todos los resultados obtenidos a partir de una DAFO, se canalizan y asientan en una matriz CAME, transformándolos en líneas de acción para la mejora de resultados (Marketing, 2014). Este tipo de herramientas funcionan para la implementación en estudios económicos de empresas agrícolas.

1.1 Planteamiento del problema

A pesar del evidente potencial productivo y comercial, y de la importancia regional y nacional del cultivo del jitomate, los productores no cuentan con información de apoyo a la toma de decisiones productivas y de comercialización, por lo que su producción se da bajo un ambiente de incertidumbre y riesgo que dificulta la innovación y cambio tecnológico.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Generar información sobre parámetros técnicos, ingresos, costos de producción y viabilidad económica y financiera de la producción de jitomate bajo invernadero, en el estado de Guanajuato, así como de los factores que los determinan, con el fin de apoyar la toma de decisiones públicas y privadas para fomentar su desarrollo.

1.2.2 Objetivos particulares

Generar información sobre parámetros técnicos, ingresos, costos de producción y viabilidad económica y financiera de una unidad de producción familiar de jitomate bajo invernadero, en el estado de Guanajuato, así como de los factores que los determinan.

Efectuar un benchmarking de las unidades representativas de producción empresarial de jitomate, bajo invernadero analizadas, con el fin de detectar brechas tecnológicas y económicas que limitan su desarrollo.

Analizar las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (Matriz DAFO) que las unidades de producción analizadas enfrentan, con el fin de determinar cómo Corregirlos, Afrontarlos, Mantenerlos y Explotarlos (Matriz CAME).

1.3 Hipótesis

En Guanajuato, diferentes sistemas de producción (familiar y comercial) de jitomate bajo invernadero pueden ser viables, realizando cambios en el actual manejo técnico y económico de los mismos.

Para impulsar el desarrollo de diferentes sistemas de producción de jitomate bajo invernadero, en Guanajuato, es necesario identificar las brechas tecnológicas y económicas existentes, así como la forma de reducirlas.

El corregir, afrontar, mantener y explotar las debilidades, retos, fortalezas y oportunidades que enfrentan diferentes sistemas de producción de jitomate bajo invernadero contribuye a impulsar el desarrollo de la actividad en el estado de Guanajuato.

1.4 Estructura del trabajo de investigación

En el siguiente apartado, se aborda de manera concisa la temática de cada uno

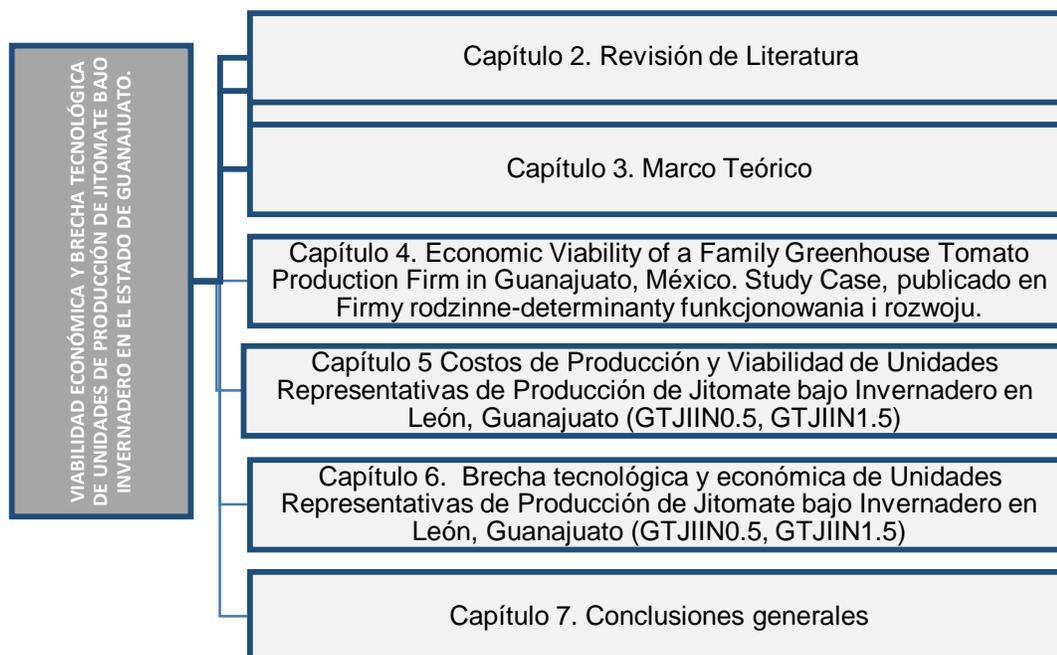


Figura 1.1. Estructura del trabajo de investigación

Fuente: Elaboración propia.

1.4.1 Contenido temático

Capítulo 1. Introducción general: se desarrolla los antecedentes generales del cultivo y producción de jitomate, así como la justificación, objetivos, hipótesis y estructura de la tesis.

Capítulo 2. Revisión de Literatura: en este capítulo se hace un compendio de diferentes investigaciones de los últimos años, que se realizaron en torno a la validación financiera y económica, así como estudios relacionados con costos de producción, e investigaciones de benchmarking adaptado al sector agrícola; se incluye el resumen de cada artículo.

Capítulo 3. Marco Teórico: en este apartado se hace una compilación de la base teórica de la investigación, con el fin de orientar el rumbo del estudio y el análisis de los resultados de éste.

Capítulo 4. Economic Viability of a Family Greenhouse Tomato Production Firm in Guanajuato, México. Study Case: este capítulo corresponde al primer artículo de la tesis, en dónde se estimó la viabilidad económica de una empresa familiar dedicada a la producción de jitomate bajo invernadero, el cual fue publicado en *Firmy rodzinne-determinanty funkcjonowania i rozwoju* (Andrzej Marjański, 2019).

Capítulo 5. Costos de Producción y Viabilidad de URP de Jitomate bajo Invernadero en León, Guanajuato (GTJIIN0.5, GTJIIN1.5): comprende el segundo artículo, donde se analizó la viabilidad económicas y financieras de dos URP dedicadas a la producción de jitomate bajo invernadero, ubicadas en comunidades aledañas a la ciudad de León, Guanajuato.

Capítulo 6. Brecha tecnológica y económica de URP de Jitomate bajo Invernadero en León, Guanajuato (GTJIIN0.5, GTJIIN1.5): En este, se realizó un benchmarking de parámetros técnicos y resultados financieros de las URP en estudio, con los resultados obtenidos en URP similares.

Capítulo 7. Conclusiones generales: esta investigación concluye con un análisis de los resultados obtenidos en el análisis realizado, las cuales se presentan en forma de matriz de Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades (Matriz DAFO), se incluyen también las recomendaciones necesarias para corregir, afrontar, mantener y explotar (Matriz CAME) las DAFO detectadas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

Existe una gran variedad de estudios que tratan el tema de la económica y financiera de unidades que se dedican a la producción agrícola. Algunos de éstos, profundizan en el análisis de ingresos y costos de producción, para lo cual utilizan diferentes metodologías, así como, diferentes técnicas para recolectar la información de campo empleada en el análisis. Por lo que este apartado inicia con una revisión de la literatura existente, relacionada con análisis financieros y económicos, en algunos de estos trabajos se aplica la técnica de paneles de productores. Al mismo tiempo, se revisa literatura enfocada en el benchmarking enfocado al sector agrícola.

Algunos de los estudios más relevantes para este trabajo de investigación son los siguientes:

Terrones-Cordero, A., Sánchez-Torres, Y., (2011); evaluaron la rentabilidad económica de la producción de jitomate bajo condiciones de invernadero de cuatro proyectos productivos, en una superficie de 9 040 m., en las comunidades de San Martín, San Pedro y Los Reyes municipio de Acaxochitlán, estado de Hidalgo, durante el ciclo 2008-2009. Como indicador de rentabilidad se utilizó la relación Beneficio/Costo (B/C). El municipio de Acaxochitlán produce 1 582.3 toneladas de jitomate en una superficie de 65 200 m. En los cuatro proyectos analizados se obtuvo una producción de 218 toneladas, su precio promedio de venta fue de 8.25 MXN\$/Kg, y se vendió en las ciudades de Tulancingo, Acaxochitlán y Pachuca. La producción de jitomate resultó ser una actividad rentable en la región de estudio; ya que los proyectos 1, 2, 3 y 4 presentaron una relación B/C de 2.30, 2.65, 3.09 y 1.57, respectivamente.

Langrell, Stephen; et al., (2012), llevó a cabo un informe, compilación y síntesis exhaustiva de los principales problemas y resultados del taller conjunto del Instituto Conjunto de Estudios Tecnológicos Prospectivos / Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural sobre "Costos de sostenibilidad y producción en el

sector agrícola mundial: análisis comparativo y metodologías" en Bruselas entre el 21 y el 22 de junio de 2011.

Se reunieron una gama de expertos y especialistas internacionales en el campo del análisis y desarrollo de costos de producción, cubriendo una gama de sectores agrícolas estratégicos de importancia mundial, el taller tuvo como objetivo revisar metodologías y enfoques para calcular los costos de producción utilizados en varios sectores a nivel nacional y mundial, con énfasis en explorar la aplicabilidad para comparaciones internacionales efectivas. Se prestó especial atención a las metodologías y enfoques para la recopilación y el procesamiento de datos, la estructura del mercado de factores y las interconexiones de políticas, la cobertura sectorial, las cuestiones técnicas horizontales y las implicaciones para los mercados agrícolas mundiales. Sobre la base de las deliberaciones y debates de los participantes, se destacaron una serie de recomendaciones políticas basadas en la práctica para lograr tales comparaciones.

Monsalve, O., Casilimas, H., Bojacá, C., (2012), llevaron a cabo una evaluación económica de cinco proyectos: tomate larga vida, pepino cohombro y europeo, pimentón rojo y gourmet; bajo tres escenarios comerciales. Los dos primeros consideraron el comportamiento financiero ante variaciones de precio y productividad (desde -50 hasta 50% con respecto al valor de referencia). El tercero analizó los proyectos cuando el precio pagado varió en función del cliente. La evaluación agronómica no mostró diferencias significativas para los híbridos de pepino europeo y pimentón gourmet. Para cada cultivo, el pepino cohombro Caman, el pepino europeo Azabache y el pimentón gourmet Taranto presentaron las mayores producciones con 8,0; 8,5 y 7,9 kg/m², respectivamente. Los híbridos de pimentón rojo mostraron diferencias significativas, siendo AF6529 con 4,8 kg/m² que presentó la mayor productividad.

La evaluación económica demostró la viabilidad de los proyectos de pimentón gourmet, tomate larga vida y pepino europeo, siendo el pimentón gourmet el de mayores retornos, pues con una inversión de 187,552,083.00 MXN\$ recupera la

inversión en dos años, obteniendo la rentabilidad anual deseada y una ganancia extra de 60,909,707 MXN\$. El incremento en productividad de pepino cohombro y pimentón rojo es necesario para aumentar su competitividad; sin embargo, si se logra obtener un producto de alta calidad y volúmenes constantes, es posible acceder a mercados de mayor rentabilidad.

En el estudio de Salas-González J M., et al. (2013); el objetivo fue analizar la viabilidad económica de Unidades Representativas de Producción (URP) de cereales en el estado de Guanajuato, con el fin de apoyar el diseño de políticas de fomento diferenciadas, que permitan impulsar la producción agrícola estatal. Se modelaron 13 URP distribuidas en diferentes regiones del estado, las cuales emplean las tecnologías de producción más comunes, bajo los regímenes hídricos de temporal, riego por bombeo y riego por gravedad para el año agrícola 2009. Para cumplir con el objetivo estimaron viabilidad financiera y económica URP.

Para el análisis económico (2010-2014) las variables utilizadas fueron: ingreso neto en efectivo, transferencias, reservas finales de efectivo, capital nominal, capital neto real, viabilidad económica, probabilidad de obtener reservas finales de efectivo negativas y probabilidad de enfrentar pérdidas de capital neto real, las cuales se estimaron con el programa econométrico MexSim©. Para el año base (2009), sólo ocho URP obtuvieron ingresos netos positivos. La mayoría de URP no alcanzó el punto de equilibrio. Para el periodo 2010-2014, la viabilidad económica de las URP mejora sensiblemente, siete de las URP son económicamente viables; las restantes dependen de la intervención del gobierno para mantenerse. Estos resultados podrían ser útiles para diseñar una política de fomento con instrumentos adecuados a las necesidades de cada tipología de URP.

De acuerdo con Orona-Castillo, I., et al. (2014); el inventario ganadero de ovinos en México para el año 2010 ascendió a 8.105 millones de cabezas, concentrado principalmente en el centro del país, donde representa una actividad importante

por la cantidad de familias rurales que dependen de ésta. Sin embargo; por tradición, para apoyar la actividad, el gobierno mexicano a través de SAGARPA considera que todos los productores dedicados al ganado ovino tienen condiciones tecnológicas y socioeconómicas similares. La realidad es que los productores son diferentes entre sí, por regiones, entidades y al interior mismo de una localidad, por lo que el tipo de apoyos que se canalice debe ser acorde a sus necesidades y características.

El propósito de este trabajo fue presentar la proyección de la viabilidad económica y financiera de una URP productora de carne de borrego bajo un sistema de producción semi intensivo el periodo 2008-2018, en el municipio de San Martín Tultepec, Estado de México, tomando como año base el comportamiento económico de las URP en 2008 y a partir de ello identificar qué tendencia económica tiene esta actividad bajo sistema de producción semi-intensivo. Los datos necesarios para llevar a cabo este estudio y formar la URP productora de carne surgieron de paneles de productores realizados en San Martín Tultepec, Estado de México.

El análisis económico y de simulación se llevó a cabo en el modelo de simulación agroeconómica MexSim, cuyos resultados muestran un comportamiento futuro positivo a los productores dedicados a esta actividad que cuenten con un hato de 150 vientres dedicados a la producción de carne.

De acuerdo con Vázquez-Huerta, G., et al. (2014); la situación de rezago de pequeños productores agrícolas obliga a buscar cultivos agrícolas alternativos que sean más redituables. Debido a lo anterior se evaluó la rentabilidad económica de la producción de jitomate silvestre (L) orgánico en cubiertas *Solanum lycopersicum* plásticas de bajo costo, para obtener calidad y cantidad del producto, preservando el ambiente y obteniendo beneficios económicos y sociales.

El proyecto productivo se llevó a cabo en el municipio de Teziutlán, Puebla en una superficie de 100 m, obteniendo 1,299 kg por ciclo y en 2 promedio 2,595 kg anuales; fue con pequeños productores en traspatio, ya que el jitomate silvestre se comercializa a nivel regional, y el costo de este por lo general se mantiene en 18.00 MXN\$/Kg siendo el precio más estable y más alto que el jitomate convencional. En el análisis financiero realizado se obtuvieron los siguientes indicadores: Valor Actual Neto 60,452.99 MXN\$, Relación Beneficio-Costo 1.79 MXN\$/Kg Tasa Interna de Retorno 19.03% por lo que se concluye que el proyecto es viable.

Callejas-Juárez, N., et al. (2014); analizaron la situación económica de la producción de bovinos de carne en el estado de Chihuahua, México. El objetivo de este estudio fue analizar la situación microeconómica de Unidades Representativas de Producción (URP) del sistema de producción vaca-becerro en el estado de Chihuahua, México. Se analizaron cuatro escalas de producción (20, 40, 200 y 500 vientres en edad productiva) en cuatro regiones del estado de Chihuahua, México. Se estimaron costos e ingresos para el año 2009.

Se utilizó el modelo de simulación económica MexSim desarrollado por la Universidad de Texas A&M para México. La viabilidad económica medida a través de la probabilidad de obtener reservas finales de efectivo negativas y perder capital, fue buena para CHBC20, CHBC200 y CHBC500 y moderada para CHBC40. La utilidad neta más baja por vientre fue para CHBC40 (27.76 USD\$) y la más alta para CHBC20 (403.42 USD\$).

La relación beneficio-costo fue de 2,16 y 1,78 para CHBC500 y CHBC200, respectivamente. Todas las URP obtuvieron el ingreso neto suficiente para cubrir sus gastos familiares, excepto CHBC20 que generó 70%. Las URP con mayor escala fueron más rentables que las pequeñas y todas trabajaron sobre su punto de equilibrio. El margen de ganancia fue mayor cuanto más grande fue la escala de producción, con lo que se mostró evidencia de economía de escala.

Domínguez-García, I. A., et al. (2017); analizaron la producción de tuna, con el objetivo de estimar su viabilidad económica y financiera. Se construyeron dos unidades representativas de producción (URP), de diferentes escalas (EMNPT04) y (EMNPT25), en la comunidad de San Felipe Teotitlán, Nopaltepec, Estado de México. A través de la técnica de paneles, se obtuvo información técnica y económica. Con base, en la metodología desarrollada por la Asociación Americana de Economistas Agrícolas (AAEA), se estimaron ingresos y costos para determinar la viabilidad económica, y financiera, y precios objetivo. El costo de producción estimado es cubierto ampliamente por el precio de venta. El flujo neto de efectivo es positivo en ambas URP y permite a los productores cubrir gastos familiares. Ambas URP son viables en términos financieros. EMNPT04 no es viable en términos económicos. Los precios requeridos para cubrir costos de producción, incluyendo factores de producción, son de 3.92 y 2.37 MXN\$/Kg, para EMNPT04 y EMNPT25, respectivamente. La situación económica de la URP de menor escala es vulnerable, su permanencia a largo plazo es dudosa. Los resultados son indicativos de la situación de URP de características similares a las analizadas, en la región en estudio.

Morales-Hernández, J L., et al. (2017) evaluó la rentabilidad y punto de equilibrio económico del cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero en el municipio de San Simón de Guerrero, Estado de México. Se utilizaron indicadores financieros que evalúan el valor del dinero en el tiempo, como: valor actual neto, tasa interna de retorno, tasa interna de retorno modificada, relación beneficio costo, retorno sobre la inversión, índice de deseabilidad y punto de equilibrio. Para obtener la rentabilidad, se registró información referente a los costos fijos, costos variables, costo total y valores de venta del cultivo de jitomate durante 2015. El estudio considera los costos fijos sin y con financiamiento del invernadero y de terreno, así como los costos variables con mínimos requerimientos técnicos.

El proyecto resultó viable desde el punto de vista económico. La rentabilidad del invernadero es sobresaliente de acuerdo con los precios de mercado y los costos de oportunidad manejados aquí.

Barrera-Perales, O.T., et al (2018) estudiaron la caprinocultura con el objetivo de determinar la viabilidad económica y financiera de la ganadería caprina extensiva e identificar los factores de permanencia de la actividad, en San Luis Potosí.

Encontrando que la caprinocultura es rentable en el corto y mediano plazo debido al uso de mano de obra familiar y al bajo costo de alimentación en agostadero, no obstante, la permanencia en el largo plazo es incierta ya que el costo de los factores de producción no es cubierto.

Franco-Sánchez, M. A, et al. (2018), estimaron los costos de producción, rentabilidad y competitividad de tres unidades representativas de producción (URP) de aguacate, dos de exportación y una para mercado nacional en Michoacán, en el año 2013.

Se utilizó la metodología propuesta por USDA, ajustada para analizar la rentabilidad agrícola en México. Para recuperar la información directa de los coeficientes técnicos, rendimientos, precios de insumos y productos, se empleó la técnica de paneles de productores.

Los resultados indican que la URP de menor escala, que destina 100% de su producción al mercado nacional, presentó los costos de producción más altos y un ingreso neto de \$51 655.10 ha⁻¹, en comparación con las URP de mayor escala, que destinan entre 80 y 90% de su producción a la exportación, con un ingreso neto de 243 779.10 y 217 570.80 MXN\$/ha⁻¹. Asimismo, los costos de los recursos privados confirmaron la alta proporción guardada por los costos variables, principalmente plaguicidas y fertilizantes.

Concluyendo que la producción de aguacate en Michoacán fue una actividad rentable en 2013; sin embargo, solo las URP que exportan tienen garantizada su viabilidad económica y permanencia a largo plazo.

Martínez-Moctezuma, S. G., (2018) va más allá de la estimación de ingresos, costos de producción, viabilidad económica y financiera, ya que aplicó el enfoque de redes de valor para caracterizar y analizar la actividad; mientras que un análisis DAFO y de benchmarking le permitieron definir metas alcanzables a partir de un referente real, todo para un estudio de caso en el cual se analizó la Sociedad Ipantepetl en la Sierra Negra de Puebla.

El referente tecnológico mostró viabilidad económica y en conjunto con el análisis DAFO permitió identificar brechas tecnológicas y económicas que fueron empleadas para diseñar una estrategia de innovación para mejorar la viabilidad técnica y económica de la organización analizada.

Para el reporte de Castro-Estrella (2019), con información de FIRA, contabilizó el sistema de costos agrícolas de tomate rojo para la región de Agencias Zacatecas, en agricultura protegida para el ciclo 2019. Lo mismo sucede con el reporte de Coeto-Lira (2019), pero para la región del Altiplano Potosino. Así como el informe de Falcón-Estrada (2019), que realizó el trabajo para la región de Zona del Valle.

Cuadro 2.1 Resumen de la revisión de literatura

Fecha	Autor	Título	Fuente	Objetivo de estudio
2019	Castro-Estrella.	SISTEMA DE COSTOS AGRÍCOLAS. RESUMEN DE COSTOS, AGENCIAS DE ZACATECAS.	FIRA	Conglomerar el sistema de costos agrícolas de la región estudiada.
2019	Coeto-Lira.	SISTEMA DE COSTOS AGRÍCOLAS. RESUMEN DE COSTOS, ALTIPLANO POTOSINO.	FIRA	Realizar el sistema de costos agrícolas de la región mencionada.
2019	Falcón-Estrada	SISTEMA DE COSTOS AGRÍCOLAS. RESUMEN DE COSTOS, ZONA DEL VALLE.	FIRA	Efectuar el sistema de costos agrícolas de la Zona del Valle.
2018	Barrera, et al.	ECONOMIC AND FINANCIAL VIABILITY OF EXTENSIVE CAPRINE LIVESTOCK IN SAN LUIS POTOSÍ, MEXICO.	Mundo Agrario 2018, 19, ISSN 1515-5994, DOI: 10.24215/15155994e077.	El objetivo fue determinar la viabilidad económica y financiera de la ganadería caprina extensiva e identificar los factores de permanencia de la actividad, en San Luis Potosí.
2018	Franco, et al.	ANÁLISIS DE COSTOS Y COMPETITIVIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE AGUACATE EN MICHOACÁN, MÉXICO	Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 2018, 9.	Estimar los costos de producción, rentabilidad y competitividad de tres unidades representativas de producción (URP) de aguacate, dos de exportación y una para mercado nacional en Michoacán, en el año 2013.
2018	MartínezMoctezuma Sinue Gustavo.	GESTIÓN DE INNOVACIÓN PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ ORGÁNICO DE LA ORGANIZACIÓN IPANTEPETL SPR DE R	Universidad Autónoma Chapingo, tesis.	Analizar la dinámica de la cafecultura orgánica para los productores de la Sociedad Ipantepetl, mediante el cálculo de indicadores técnico-productivos y económico.
2017	Domínguez, et al.	ECONOMIC AND FINANCIAL VIABILITY OF CACTUS PEAR	Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 2017, 8, 1371-1382, DOI:	El objetivo fue estimar la viabilidad económica y financiera del cultivo de la tuna, se construyeron dos

Cuadro 2.1 Resumen de la revisión de literatura

Fecha	Autor	Título	Fuente	Objetivo de estudio
		(OPUNTIA FICUS-INDICA) CROP IN NOPALTEPEC, ESTATE OF MEXICO.	10.29312/remexca.v8i6.304, ISSN: 2007-0934.	unidades representativas de producción (URP), de diferentes escalas (EMNPT04) y (EMNPT25), en la comunidad de San Felipe Teotitlán, Nopaltepec, Estado de México, con el fin de generar información de apoyo a la toma de decisiones.
2017	Morales, et al.	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE JITOMATE BAJO INVERNADERO EN SAN SIMÓN DE GUERRERO, ESTADO DE MÉXICO.	Paradigma Económico 2017, 2, 167-187, ISSN: 2007-3062.	Evaluar la rentabilidad y punto de equilibrio económico del cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero en el municipio de San Simón de Guerrero, Estado de México.
2014	Callejas, et al.	SITUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE CARNE EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO	Agronomía mesoamericana 2014, 25, 133-139, ISSN:2215-3608	El objetivo del presente estudio fue analizar la situación microeconómica de Unidades Representativas de Producción (URP) del sistema de producción vaca-becerro en el estado de Chihuahua, México.
2014	Vázquez, et al.	RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE JITOMATE SILVESTRE ORGÁNICO (SOLANUM LYCPERSICUM L.) EN CUBIERTAS PLÁSTICAS DE BAJO COST	Revista Mexicana de Agronegocios 2014, 34, 773-783, ISSN: 1405-9282.	Evaluar la rentabilidad económica de la producción de jitomate silvestre (L.) orgánico en cubiertas Solanum lycopersicum plásticas de bajo costo, para obtener calidad y cantidad del producto, preservando el ambiente y obteniendo beneficios económicos y sociales.
2014	Orona, et al.	ANÁLISIS MICROECONÓMICO DE UNA UNIDAD REPRESENTATIVA DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE OVINO EN	Revista Mexicana de Agronegocios 2014, 34, 720-728, ISSN: 1405-9282.	El propósito de este trabajo es presentar la proyección de la viabilidad económica y financiera de una URP productora de carne de borrego bajo un sistema de producción semi intensivo el

Cuadro 2.1 Resumen de la revisión de literatura

Fecha	Autor	Título	Fuente	Objetivo de estudio
2013	Salas, et al.	EL ESTADO DE MÉXICO BAJO UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN SEMI INTENSIVO. UNIDADES REPRESENTATIVAS DE PRODUCCION DE CEREALES. PANORAMA ECONOMICO 2009- 2014. ESTADO DE GUANAJUATO	Revista Mexicana de Agronegocios 2013, 33, 483-494, ISSN: 1405- 9282.	periodo 2008-2018, en el municipio de San Martín Tultepec, Estado de México. El objetivo del estudio fue analizar la viabilidad económica de Unidades Representativas de Producción (URP) de cereales en el estado de Guanajuato, con el fin de apoyar el diseño de políticas de fomento diferenciadas, que permitan impulsar la producción agrícola estatal.
2012	Langrell, Stephen, et al.	Sustainability and Production Costs in the Global Farming Sector: Comparative Analysis and Methodologies	JRC SCIENTIFIC AND POLICY REPORTS. ISBN: 978-92-79- 25720-9.	Reporte de análisis y resultados de metodologías de costos.
2012	Terrones, et al.	ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE LA ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE JITOMATE BAJO INVERNADERO ENACAXOCHITLÁN, HIDALGO	Revista Mexicana de Agronegocios 2011, 15, 752-761, ISSN: 1405- 9282.	Evaluar la rentabilidad económica de la producción de jitomate bajo condiciones de invernadero de cuatro proyectos productivos, en una superficie de 9 040 m., en las comunidades de San Martín, San Pedro y Los Reyes municipio de Acaxochitlán, estado de Hidalgo, durante el ciclo 2008-2009.
2011	Monsalve, et al.	TECHNICAL AND ECONOMIC OF EVALUATION OF CUCUMBER AND PEPPER CROPS AS ALTERNATIVES TO GREENHOUSE TOMATO PRODUCTION	Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas 2011, 5, 69-82. DOI: 10.17584/rcch.2011v5i1.1254, ISSN: 2011-2173.	El objetivo de encontrar alternativas de diversificación al tomate, se realizó una evaluación agronómica y económica de cinco híbridos de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) y trece de pimentón (<i>Capsicum annum</i> L.), mediante el establecimiento de cultivos semicomerciales.

Fuente: Elaboración propia.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Teoría económica de la producción

La teoría económica es, en gran medida, acerca de los costos, precios, mercados, rentabilidad de la inversión, ganancias y conceptos económicos similares. Este es también el caso para la teoría de la economía de la producción. La tecnología, en su forma más general, es una descripción de la relación entre los insumos y el producto. La descripción de las relaciones técnicas de producción se basa en la observación empírica de las relaciones entre insumos y productos (Rasmussen, 2011).

3.2 La función de producción

La función de producción señala las relaciones técnicas que muestran la máxima cantidad que se puede producir con una cantidad determinada de insumos dada el estado de la tecnología, la relación entre los factores de producción y los bienes es representada por la expresión:

$$q = f(k, l, m, \dots)$$

Dónde:

q = representa la producción de un determinado bien durante un periodo

k = representa la maquinaria (es decir, el capital) utilizada durante el periodo

l = representa las horas de trabajo

m = representa las materias primas empleadas, y la notación indica la posibilidad de que otras variables afecten el proceso de producción (Nicholson, 2005).

Producto marginal. El producto marginal de un factor productivo es el producto adicional que podemos obtener empleando una unidad más de ese factor

productivo, manteniendo constantes todos los demás factores de producción. En términos matemáticos:

$$\text{producto marginal del capital} = PMg_k = \frac{d_q}{d_k} = f_k$$

$$\text{producto marginal del trabajo} = PMg_l = \frac{d_q}{d_l} = f_l$$

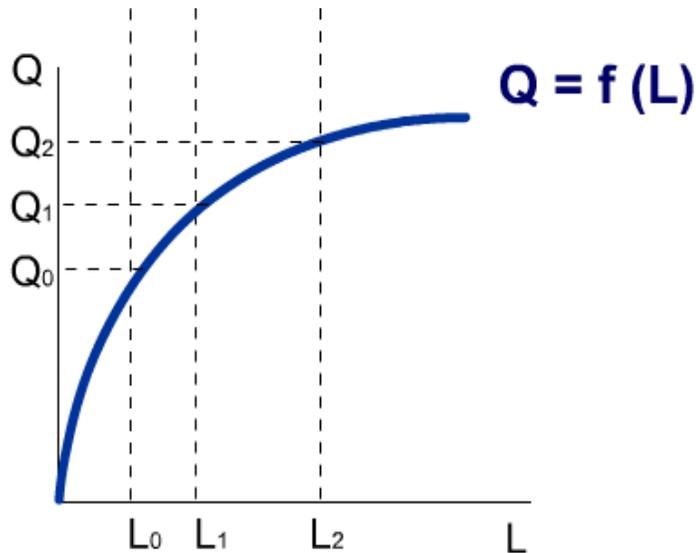


Figura 3.1 Función clásica de producción.

Fuente: Pyndick, R., & Rubinfeld, D., 2009.

La figura 3.1 es la típica función de producción, la cual muestra los diferentes niveles de producción con diferentes niveles de insumo (en este caso, trabajo), por ejemplo, con L_0 se produce Q_0 , con L_2 se produce Q_2 y así sucesivamente. El trabajo puede ser sustituido por cualquier otro insumo o recurso.

3.3 La tecnología

La tecnología de la producción es el factor decisivo, con respecto a la cantidad producida y cómo se puede producir. Por lo tanto, una parte muy importante de

la teoría económica de la producción consiste en describir la tecnología de producción que define el marco para el comportamiento económico (Rasmussen, 2011).

Además de describir la tecnología de producción como una tabla con relaciones numéricas, entre insumos y productos es posible expresar estas relaciones a nivel local mediante la llamada elasticidad de producción (Rasmussen, 2011).

La elasticidad de la producción expresa el cambio relativo en la producción a través de un cambio relativo en una unidad adicional de insumo. Es decir, si se incrementa en 1% determinado factor (ej. N, P, K, etc.) cuánto incrementará el rendimiento (Kg o ton) (Rasmussen, 2011).

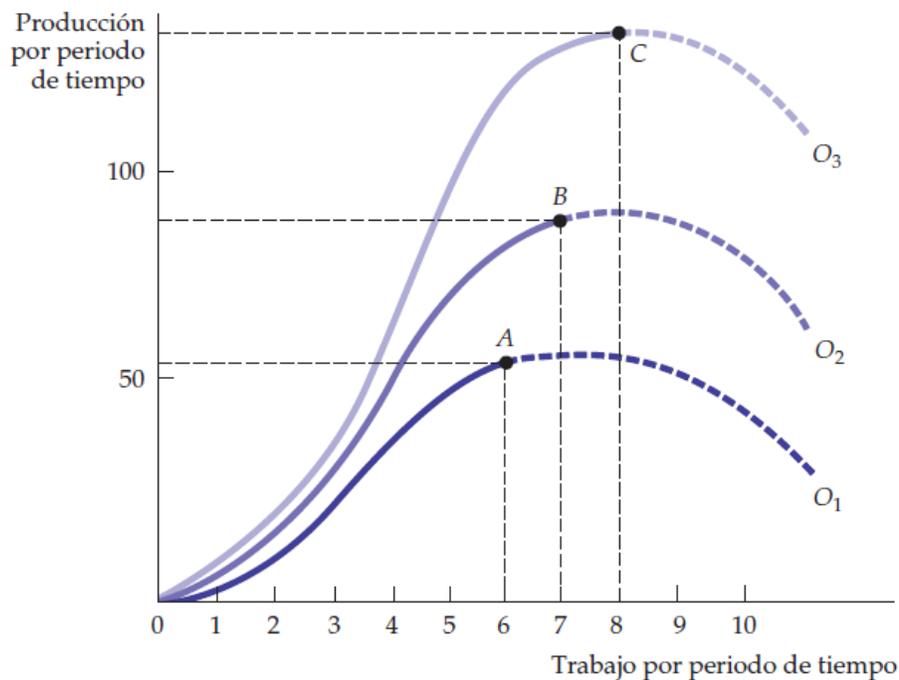


Figura 3.2 El efecto de la mejora tecnológica.

Fuente: Pyndick, R., & Rubinfeld, D., 2009.

A diferencia de la figura 3.1, en la 3.2 se observa como la producción por unidad de trabajo puede aumentar si mejora la tecnología, aunque el trabajo muestre rendimientos decrecientes en un determinado proceso de producción. Cuando se

desplaza del punto A de la curva O_1 al B de la curva O_2 y al C de la curva O_3 con el paso del tiempo, la productividad del trabajo aumenta.

3.4 Costos de producción

El costo es la relación entre el nivel de producción que fabrica una empresa y los precios de los factores necesarios para obtener ese nivel de producción. Destacan dos tipos de costos, el económico y el contable (Nicholson, 2005).

La perspectiva contable de los costos hace hincapié en los gastos erogados, los costos históricos, la depreciación y otros asientos contables. La definición de costos que plantea el economista (quien, de forma evidente, parte del concepto fundamental del costo de oportunidad) es que el costo de un factor de producción está determinado por la magnitud del pago necesario para mantener el recurso dentro de su uso actual. Por otra parte, el costo económico de utilizar un factor es lo que se pagaría por ese factor en su siguiente mejor uso (Nicholson, 2005).

El costo de oportunidad se pierden por no destinar los recursos de la empresa al mejor fin alternativo (Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, 2009). Por ejemplo, si un productor decide rentar sus tierras de cultivo, el costo de oportunidad es el dinero que hubiera generado si cultivaba sus productos.

En los costos de oportunidad se considera la remuneración por los factores de producción empleados en la URP independientemente de que el análisis sea para el dueño de la tierra o para quien la renta. Los factores empleados incluyen tierra, mano de obra, capital invertido y gestión empresarial (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018).

3.5 Costos laborables

Los economistas y los contadores toman los costos laborales de forma muy similar. Para los contadores, los gastos destinados al trabajo son gastos corrientes y, por tanto, son costos de producción. Para los economistas, el trabajo

es un costo *explícito*. Los servicios de los trabajadores (horas-hombre) son contratados a un salario determinado por (w), y normalmente suponemos que esta cantidad también es la que los trabajadores ganarían en su mejor empleo alternativo. Por supuesto que el salario por hora incluye los costos de las prestaciones que reciben los empleados (Nicholson, 2005)

3.6 Costos de capital

En el caso de los servicios de capital (horas-maquina), los dos conceptos de costos difieren mucho. Los contadores utilizan el precio histórico de la maquina en cuestión para calcular los costos del capital y aplican una regla de depreciación, más o menos arbitraria, para determinar la parte del precio inicial de la máquina que cargaran a los costos corrientes. Los economistas consideran que el precio histórico de una maquina es un "costo hundido" y, por tanto, que no es relevante para tomar decisiones sobre la producción. En cambio, consideran que el costo *implícito* de la maquina es lo que otra persona estaría dispuesta a pagar por utilizarla. Así, el costo por hora de una maquina es el *valor de alquiler* de esa máquina en su mejor uso alternativo (Nicholson, 2005).

3.7 Costos irrecuperables

Aunque el coste de oportunidad suele estar oculto, debe tenerse en cuenta cuando se toman decisiones económicas. En el caso de los costes irrecuperables, que son un gasto que se ha realizado y que no puede recuperarse, ocurre exactamente lo contrario. Suelen ser visibles, pero una vez que se han realizado, deben dejarse siempre de lado cuando se toman decisiones económicas. Como no pueden recuperarse, no deben influir en las decisiones de la empresa (Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, 2009).

3.8 Costo económico

El costo económico de un factor de producción es el pago necesario para mantenerlo en su uso actual. Asimismo, el costo económico de un factor es la

remuneración que ese factor recibiría en su mejor empleo alternativo (Nicholson, 2005).

3.9 Costos fijos y costos variables

Dependiendo de las circunstancias, los costos fijos pueden comprender los gastos en mantenimiento de la planta, seguro, calefacción y electricidad y quizá un número mínimo de trabajadores. Estos costos no varían independientemente de cuánto produzca la empresa. Los costos variables, que comprenden los gastos en sueldos, salarios y materias primas, aumentan cuando aumenta la producción. El costo fijo no varía cuando varía el nivel de producción: debe pagarse incluso aunque no se produzca. La única manera de que una empresa pueda eliminar sus costos fijos es cerrando (Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, 2009).

El costo total es igual a la suma de los costos fijos más los costos variables.

$$CT = CF + CV$$

PONER LO DE CIESTAAM

3.10 Costo promedio y costo marginal

Se obtiene la función del costo promedio (CP) calculando el total de costos por unidad de producto:

$$CP = \frac{CT}{q}$$

Donde:

CP = costo promedio,

CT = costo total y

q = cantidad producida

El costo marginal, también conocido como costo incremental es el aumento que experimenta el costo cuando se produce una unidad más. Como el costo fijo no varía cuando varía el nivel de producción de la empresa, el costo marginal es igual al aumento que experimenta el costo variable o al aumento que experimenta el coste total cuando se produce una unidad más. Por tanto, puede expresarse de la siguiente manera:

$$CM_g = \frac{d_{CT}}{d_q}$$

En este caso, el costo promedio y el costo marginal dependen ambos del nivel de producción que se está fabricando y de los precios de los factores de producción (Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, 2009).

3.11 Ingresos

Las empresas que producen para mercados en libre competencia no pueden influir sobre el precio. Como todos los productos de todas las empresas son homogéneos, si una empresa intenta vender a un precio superior al de sus competidores no lo conseguirá: los demandantes, que están perfectamente informados, son racionales y no tienen costes de transacción, no adquirirán ninguna unidad a un precio superior al de mercado (Nicholson, 2005).

Todas las unidades producidas se venden al mismo precio, al precio de mercado. El ingreso total de la empresa es el resultado de multiplicar el precio por el número de unidades producidas y vendidas (Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, 2009).

El ingreso marginal es el aumento de los ingresos totales cuando se vende una unidad de producto más. Como esta unidad es vendida al precio de mercado, para una empresa en libre competencia el ingreso marginal es igual al precio (Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, 2009).

Los ingresos medios son el resultado de dividir los ingresos totales entre el número de unidades producidas; si todas las unidades se han vendido al mismo precio es evidente que el ingreso medio será igual al precio (Nicholson, 2005).

3.11.1 Variaciones en el ingreso

A medida que el poder adquisitivo de un individuo aumenta, es natural esperar que la cantidad que adquirirá de cada bien también aumente. La figura 3.3 ilustra esta situación. A medida que los ingresos aumentan de I_1 a I_2 a I_3 , la cantidad demandada de x aumenta de x_1 a x_2 a x_3 . Además, la cantidad de y aumenta de y_1 a y_2 a y_3 . Nótese que las rectas del presupuesto I_1 , I_2 e I_3 son todas paralelas, lo cual refleja el hecho de que solo están cambiando los ingresos, pero no los precios relativos de x y y . Dado que la proporción px/py permanece constante, las condiciones para maximizar la utilidad también requieren que la *TMS* permanezca constante a medida que el individuo pasa a niveles más altos de utilidad. Por tanto, la *TMS* es la misma en el punto (x_3, y_3) que en (x_1, y_1) (Nicholson, 2005).

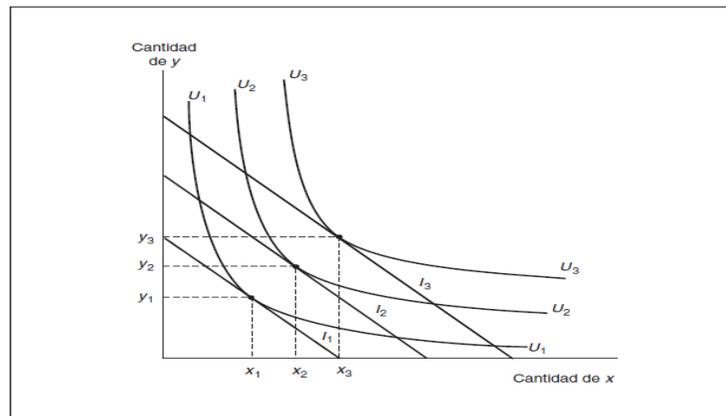


Figura 3.3 Efecto de un incremento en los ingresos.

Fuente: Nicholson, W., 2005

3.12 Viabilidad económica y financiera

El ingreso neto es el principal indicador de la viabilidad y rentabilidad de la URP. Si se obtiene un excedente en el flujo de efectivo, la URP es viable en el corto plazo; si se obtiene un ingreso neto financiero positivo, es viable en el mediano plazo, y si el ingreso neto en términos económicos es positivo, la URP es viable a largo plazo (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018).

3.13 Flujo de efectivo

El Estado de Flujo de Efectivo permite un control permanente y eficiente de sus entradas y salidas de efectivo y de sus instrumentos financieros, logrando una rentabilidad a sus socios (Vargas Soto, 2011).

3.14 Estacionalidad

La estacionalidad es la repetición de determinadas variaciones en alguna variable cada cierto período, normalmente igual o menor a un año. En períodos más amplios se suele hablar de ciclos, aunque las variaciones cíclicas no son tan frecuentes como las estacionales.

Esta afecta mucho a las cantidades intercambiadas de bienes y servicios, pero también de trabajo y, lógicamente, también afecta al desempleo acumulado en el sector (BBVA, 2015).

3.15 Paneles de productores

Los paneles de productores se definen como una “reunión informal en la que un grupo de productores, dueños de unidades de producción con características similares discute y ofrece información sobre el manejo técnico, precios y rendimientos de un producto agrícola o ganadero en particular”. Lo anterior es una alternativa para obtener información sobre algún tema en específico a través

de expertos, todo esto fundamentado en la técnica Delphi (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018).

3.16 Benchmarking

El benchmarking es un proceso de medición continuo y sistemático, que mide y compara continuamente los procesos empresariales de una organización contra los procesos de los líderes de cualquier lugar del mundo (siempre y cuando exista una compatibilidad entre las empresas que realizan dicho estudio) para obtener información que ayude a la organización a desarrollar acciones que mejoren su performance (American Productivity & Quality Center, APQC) (Intxaurburu-Clemente, 2005).

Kahan (2005) usa el término “Benchmarking” para hacer referencia a una serie de prácticas encontradas en la agricultura, diseñada para resaltar lo bueno y evitar lo dañino. Este tipo de evaluación comparativa, en la práctica empresarial, se utiliza para significar un enfoque particular en un negocio, evaluando sus propias operaciones y procedimientos a través de una comparación detallada con las de otro negocio, para establecer mejores prácticas (Kahan, 2013).

El proceso para llevar a cabo este tipo de estudios, es identificar empresas agrícolas o agricultores que están funcionando correctamente y tienen éxito en lo que realizan. Requiere una comprensión profunda de sus prácticas agrícolas para identificar fortalezas y debilidades, necesarios para mejorar el rendimiento (Kahan, 2013).

3.17 Matriz DAFO

Las siglas DAFO provienen del acrónimo en inglés SWOT (strengths, weaknesses, opportunities, threats) y en español hacen referencia a Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. El análisis DAFO consiste en llevar a cabo una evaluación de los factores fuertes y débiles, diagnosticando una

situación interna y externa. Ayuda a obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada (Ponce-Talancón, 2007).

3.18 Matriz CAME

El análisis o matriz CAME es una herramienta empresarial utilizada en marketing, y en otras áreas empresariales como la estratégica o dirección/gerencia, para definir el tipo de estrategias que una empresa debe seguir, una vez ha identificado, a través de la matriz DAFO, los aspectos claves del entorno externo y factores interno de la empresa (Marketing, 2014).

4. ECONOMIC VIABILITY OF A FAMILY GREENHOUSE TOMATO PRODUCTION FIRM IN GUANAJUATO, MEXICO. STUDY CASE

Bautista-Velázquez, M. A.^{1}; Sagarnaga-Villegas, L. M.²; Salas-González, J.M.³*

1. Miriam Adriana Bautista Velázquez. Estudiante de Posgrado. Universidad Autónoma Chapingo/DICEA. Email: bautmiriam@gmail.com Cel: 521 4771056345.* Ponente.
2. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas. Profesor investigador. Universidad Autónoma Chapingo/CIESTAAM/DICEA. Email:sagarnaga.myriam@gmail.com Cel: 5215569604830.
3. José María Salas González. Profesor investigador. Universidad Autónoma Chapingo/Sociología Rural/DICEA. Email:jmsalasangonzalez@gmail.com Cel: 521 5519754745.

4.1 Abstract

ECONOMIC VIABILITY OF A FAMILY GREENHOUSE TOMATO PRODUCTION FIRM IN GUANAJUATO, MEXICO. STUDY CASE

In Mexico, tomato, or red tomato, is a basic product of the food basket, at the same time that it is one of the main export products. The family production of greenhouse tomato has gained relevance in Guanajuato, generating employment, contributing to the income and boosting the growth of small agricultural firms. The purpose is to generate support information for the decision making of greenhouse tomato production and commercialization, by estimating production costs and competitiveness of a family agricultural firm, located in Guanajuato, Mexico. A case study was carried out, in which technical and economic information was collected in a face to face survey, which served as a basis for estimating income, costs, profitability and competitiveness, based on the methodology proposed by the AAEA Task Force. The base year of the study was 2017. The results are indicative of the situation faced by family firms, with similar technical parameters and geographically located in the same area. With this activity, it is possible to cover the costs of production, and even the producer withdrawals needed to pay for family living, which allows to conclude that this kind of farming can be an alternative to generate income.

Keywords: Solanum lycopersicum, costs of production, profitability, feasibility, competitiveness, family agriculture.

VIABILIDAD ECONOMICA DE UNA EMPRESA FAMILIAR DE PRODUCCION DE TOMATE EN INVERNADERO, GUANAJUATO, MEXICO. ESTUDIO DE CASO

En México, el jitomate, o tomate rojo, es un producto básico de la canasta alimentaria, al mismo tiempo que es uno de los principales productos de exportación. La producción familiar de jitomate en invernadero ha cobrado relevancia, generando empleo, contribuyendo al ingreso e impulsado el crecimiento de pequeñas empresas agrícolas. El propósito de este trabajo es generar información de apoyo para la toma de decisiones de producción y comercialización de jitomate bajo invernadero, mediante la estimación de costos de producción y competitividad de una empresa agrícola familiar, ubicada en Guanajuato, México. Se realizó un estudio de caso, en el cual se recabó información técnica y económica, que sirvió de base para estimar ingresos, costos, rentabilidad y competitividad, con base en la metodología propuesta por la AAEA Task Force, adaptada para México. El año base del estudio fue 2017. Los resultados son indicativos de la situación que enfrentan empresas familiares, con parámetros similares y geográficamente ubicados en la misma zona. Con esta actividad, es posible cubrir costos de producción, e incluso los retiros que hace el productor para cubrir gastos familiares. Lo que permite concluir que este tipo de agricultura puede ser una alternativa para generar ingresos.

Palabras clave: *Solanum lycopersicum*, costos de producción, rentabilidad, factibilidad, competitividad, agricultura familiar.

4.2 Introducción

El jitomate, también conocido como tomate rojo, es una planta perenne y dicotiledónea, perteneciente a la familia *Solanaceae* y al género *Lycopersicon*, esta hortaliza se originó en América del sur principalmente en las zonas andinas de Perú, Ecuador, Bolivia y Chile, sin embargo su domesticación fue llevada a cabo en México (Vallejo-Cabrera, F A ; Estadra-Salazar, 2004)

La producción de jitomate o tomate rojo en México es una actividad agrícola importante por el impacto que tiene en aspectos económicos, culinarios y de cultura interna (es parte de la canasta básica mexicana e ingrediente ancestral de la gastronomía local). México es el principal proveedor a nivel mundial de jitomate con una participación en el mercado internacional de 25.11% del valor de las exportaciones mundiales, las cuales representan 47.96% de la producción nacional. A pesar de que durante el periodo 2003-2016 se experimentó una reducción en la superficie sembrada, la producción presentó un crecimiento acumulado (54.25%), al igual que las exportaciones en fresco (77.87%). El jitomate mexicano cubrió más del 90% de las importaciones de Estados Unidos y más del 65% de las de Canadá (SIAP/SAGARPA, 2017). En este mismo lapso la producción de jitomate representó el 3.46 por ciento de PIB agrícola nacional, convirtiéndolo en uno de los cultivos de mayor relevancia económica para México (SAGARPA, 2017b). Lo anterior ubica a México como un exportador neto de jitomate, ya que cubre su consumo nacional de 1.74 millones de toneladas y exporta 1.61 millones de toneladas (SAGARPA, 2017b). En 2016, el 56.3% de la producción nacional de jitomate se concentró en cinco estados: Sinaloa (27.6%), San Luis Potosí (9.2%), Michoacán (7.0%), Baja California (6.7%), y Zacatecas (5.7%) (FIRA, 2017a).

En el 2014, para el Estado de Guanajuato, el Sistema Producto jitomate registró 116 productores medianos que trabajan 116 hectáreas en invernadero, quienes en conjunto producen 1.7 millones de toneladas al año. De esas 1.7 millones de toneladas de jitomate al año, el 95% se exporta a Estados Unidos, mientras que

el 5% se destina a Canadá, lo que podría convertir al producto en un importante detonante económico para el estado (Sánchez, 2014).

A nivel nacional, de la superficie con producción de jitomate, el 73.26% está mecanizado, esta proporción tiende a aumentar; ya que, la asistencia técnica y nuevas tecnologías empleadas en su cultivo muestran una tendencia creciente (SIAP/SAGARPA, 2017).

De acuerdo con FIRCO (2016), la producción de jitomate en invernadero se incrementa un promedio de 7 veces, respecto a la producción tradicional a cielo abierto. La razón es que, al tener un ambiente más controlado para la nutrición del cultivo, se evita el contacto con patógenos del suelo, reduciendo el impacto de éstos en la sanidad de la planta y se puede aprovechar cualquier tipo de terreno. Otro aspecto importante es que, ante la posibilidad de iniciar su ciclo productivo en cualquier época del año, se superan limitantes de tipo climático y económico que hacen de este sistema una actividad rentable y sostenible (Perilla, A., Rodríguez, L. y Bermúdez, L., 2011).

En Guanajuato, la tendencia del modo empresarial es la agricultura familiar o empresas familiares que es una composición por “los productores agrícolas, pecuarios, silvicultores, pescadores artesanales y acuicultores de recursos limitados que, pese a su gran heterogeneidad, poseen las siguientes características principales: acceso limitado a recursos de tierra y capital, uso preponderante de fuerza de trabajo familiar, siendo el(la) jefe(a) de familia quien participa de manera directa del proceso productivo” (FAO/SAGARPA, 2012).

La tecnología de la producción es el factor decisivo, con respecto a la cantidad producida y cómo se puede producir. Por lo tanto, una parte muy importante de la teoría económica de la producción consiste en describir la tecnología de producción que define el marco para el comportamiento económico (Rasmussen, 2011). Por otra parte, el costo es la relación entre el nivel de producción que

fabrica una empresa y los precios de los factores necesarios para obtener ese nivel de producción (Nicholson, 2005).

El control y realimentación es una de las etapas en un proceso administrativo. Este permite evaluar resultados en función del uso adecuado de los recursos y la eficiencia de un sistema, en este caso el de producción y costos, con el fin de aplicar métodos de optimización para un mejor aprovechamiento de los recursos (Gómez-Niño, 2011).

La ubicación precisa de los costos de producción que implica el cultivo del jitomate en invernadero es un buen parámetro de eficiencia, para comparar el desempeño de una empresa con el de otras similares y contra el precio de mercado, que, bajo un entorno de intenso dinamismo comercial, está determinado por los intermediarios comerciales y productores de otras partes del mundo. Es por ello que han surgido diferentes metodologías de fácil aplicabilidad en el sector agrícola, para determinar el costo de los productos de manera correcta (Molina, P. O., & Contreras, 2010).

Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue generar información de apoyo para la toma de decisiones de producción y comercialización de jitomate bajo invernadero, mediante la estimación de costos de producción y competitividad de una empresa agrícola familiar, ubicada en Guanajuato, México.

4.3 Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el Estado de Guanajuato, específicamente en la ciudad de León, con el apoyo de un facilitador experto en la zona (Pimienta, 2000), se seleccionó un empresa familiar, a partir de la cual se pudiera modelar una Unidad Representativa de Producción (URP) familiar de jitomate bajo invernadero.

La URP modelada se denominó GTJIIN0.5, las dos primeras letras se refieren al estado donde se realizó el estudio (GT: Guanajuato), las siguientes cuatro letras

infieren a la actividad (JIIN: jitomate en invernadero) y los últimos dígitos se refieren a la superficie cultivada (0.5: media hectárea).

Mediante una entrevista semiestructurada, realizada frente a frente con el productor, se recabó información sobre insumos, empleados, factores de producción requeridos, rendimientos, y precios, que sirvieron de base para estimar la viabilidad económica y financiera de la URP (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018). El año base de estudio fue 2017. La entrevista y la validación de resultados fueron realizados en verano del 2018.

Para el estudio de ingresos y costos de producción se utilizó la metodología sugerida por la *Agriculture and Applied Economy Task Force* (AAEA, 2000), ajustada para el sector agrícola mexicano (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018). Con los datos obtenidos se construyó una base de datos en Microsoft Excel ®, con la cual se calcularon:

Costos de operación	(CO)
Costos generales	(CG)
Costos totales	(CT)
Ingreso total	(IT)
Ingreso neto	(IN)

Lo que permitió estimar:

Flujo neto de efectivo	(FNE)
Viabilidad financiera	(VF)
Viabilidad económica	(VE)

La obtención de cada una de las variables, se basó en las siguientes fórmulas:

Costos de operación (CO):.....(1)

dónde:

a_{ij} = Insumo j empleado en la producción del producto i

P_j = Precio del insumo j .

Costos generales (CG):(2)

Donde:

a_{ik} = Insumo k empleado en la producción del producto i

P_k = Precio del insumo k .

Costos totales (CT):

$CT = CO + CG$ (3)

En el FNE se incorporaron solamente Costos Desembolsados (CD), ya sea CO o CG. En CO se incluyó: sistema de tutorío, plántula, nutrición, control de plagas, control de enfermedades, limpieza y desinfección y mano de obra eventual. En los CG se incluyó: depreciación (activos fijos y semifijos), energía eléctrica y combustible, mantenimiento y reparaciones, mano de obra permanente y otros gastos. Este análisis facilitó definir la liquidez de la URP, y su condición de afrontar obligaciones de corto plazo.

La VF abarca CO y CG, desembolsados y no desembolsados. Este estudio es útil para concluir sobre la viabilidad de la empresa en el mediano plazo. La VE, contiene costos contemplados en la VF, más el costo de oportunidad de los factores de producción (CO) como son: mano de obra del productor y/o familiar, gestión empresarial, tierra y capital propios (capital de trabajo, y activos fijos). Este análisis permite determinar la capacidad de la URP para persistir en el largo plazo

(Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018). Para finalizar, se analizan los precios objetivo, los se obtienen mediante las obligaciones financieras, económicas y de flujo de efectivo que se deben cumplir (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018)

4.4 Resultados

GTJIN0.5 se ubica en el municipio de León, Guanajuato, México, produce jitomate bajo invernadero, con un nivel tecnológico bajo, terreno de propiedad privada y uso de mano de obra contratada. La superficie trabajada es de 5000 metros cuadrados, la plántula se maquila, los invernaderos son tipo túnel, con dos ciclos por año, de 6 meses cada uno, el sistema de riego es por cintilla, utiliza acolchado, con rendimientos promedios de 20 kg por metro cuadrado, con un precio promedio anual de 8.5 MXN\$ (dependiendo de la temporada), la cosecha es vendida a intermediarios locales de León (central de abastos y tiendas), de San Francisco del Rincón (se hacen rutas a tiendas y pequeños restaurantes) y de Purísima del Rincón (comerciantes de mercado).

Respecto a los ingresos (Cuadro 4.1), no se incluyó el autoconsumo. Es sabido que el autoconsumo dentro de una empresa familiar es característico, de acuerdo con la infraestructura, el capital y la información (Graeub, Chappell, & Wittman, 2016). La clasificación de las empresas familiares se divide de manera diferente, en este caso la empresa familiar se cataloga como agricultura familiar consolidada, ya que su producción y venta tiende a ser sostenible y su necesidad de complementar ingresos es esporádica (FAO/SAGARPA, 2012). En este estudio el autoconsumo de jitomate es mínimo, en comparación a los rendimientos totales obtenidos; la cantidad consumida es de 1 a 2 kg semanales. A pesar de lo anterior, la URP se sigue catalogando como una empresa enfocada en la agricultura familiar por la constitución de la misma, ya que las operaciones y administración recaen en la mano de obra familiar (FAO, 2014).

Del mismo modo, en el periodo analizado (2017), la empresa no recibió transferencias o apoyo por algún programa gubernamental; el productor indicó que en años anteriores recibieron apoyo para la adquisición de materiales como hules y acolchado; sin embargo, decidió no incluirlo, debido a que este fue un apoyo excepcional, por lo que no se recibe año con año.

Con lo anterior, los ingresos totales dependen completamente de las ventas (sin subsidios y/o apoyos), obteniendo un ingreso de 850,000.00 MXN\$ anual, considerando dos ciclos. El rendimiento promedio, considerado representativo, fue de 100 toneladas, en media hectárea; es decir 200 toneladas por hectárea, cabe señalar que este se encuentra en el promedio nacional para unidades de producción similares (Sánchez-del-castillo, Bastida-cañada, Moreno-pérez, Contreras-magaña, & Sahagún-castellanos, 2014).

Cuadro 4.0.1 Ingresos de GTJIIN0.5 (MXN\$/ha, por dos ciclos)

Ingresos	Flujo de Efectivo	Financiero	Económico
Ventas del producto	850,000	850,000	850,000
Autoconsumo	-	-	-
Otros ingresos	-	-	-
Ingresos totales	850,000	850,00	850,000

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN05: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, ha: hectárea.

El principal componente de los CO es la nutrición, el cual representa 25.22% del total de los costos de producción, siguiendo con la plántula que también es un costo que tiene una presencia relevante de 15.80%, en los costos totales.

Con relación a los CG, la depreciación de infraestructura es el concepto de mayor peso, no solamente en los CG sino en los CT. Este concepto representa casi 30% de los CT, lo que lo ubica como el concepto que requiere mayor atención por parte del productor y para el cual se deben buscar alternativas para disminuirlos en caso de que la empresa se enfrentara a condiciones de mercado diferentes a las actuales.

La energía eléctrica y combustibles representan un costo importante dentro de esta empresa, ya que son recursos requeridos para el proceso productivo, esto es porque el sistema de riego utiliza este tipo de energía, así como la iluminación de las instalaciones. En el caso del combustible, es fundamental dentro del invernadero, ya que se usa en bombas aspersoras, fumigadoras y otras herramientas. Así como para la compra de insumos (nutrición, productos para enfermedades, fertilizantes, etc.) y para la comercialización del producto.

La mano de obra permanente es otro concepto significativo, con casi 12% del costo final (Cuadro 2.). Una proporción importante de los trabajadores son integrantes de la familia del productor; sin embargo, dado que éstos trabajadores reciben una remuneración al igual que los demás, su costo se incluyó en el concepto de mano de obra remunerada, caso contrario se hubiera incluido en costo de oportunidad.

En el caso de la mano de obra del productor, dado que no recibe una remuneración como tal, su costo se contabilizó en los costos de oportunidad. El referente del autoempleo en las empresas familiares es importante, es el pilar de la formación de este tipo de organismos, es una forma de remunerar a integrantes de este tipo de empresas, por actividades o decisiones, apoyando una especie de supervivencia y evitando el rezago del agro (Segura, 2018).

En el análisis económico (Cuadro 4.2), los costos de oportunidad sobre de la tierra ocupan el 18.63% de los costos totales. Estos costos representan un criterio económico donde el productor busca el mejor uso, por lo tanto se debe tener claro cuánto le cuesta y cuánto recibe para poder tomar decisiones adecuadas (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018).

Los ingresos en efectivo que obtiene la URP le permiten cubrir en su totalidad las necesidades de efectivo. Esta URP cubre sus responsabilidades en efectivo sin ninguna dificultad y consume con las expectativas de ingreso del productor. En términos financieros la URP continua con escenario positivo, lo que propicia a

garantizar la renovación de activos y asegurar la permanencia de la empresa en el mediano plazo. Continuando con la misma tendencia, en términos económicos la URP obtiene un IN positivo, lo cual indica que los factores de producción tierra, mano de obra y capital son remunerados adecuadamente. Lo anterior respalda la prolongación de la empresa en el largo plazo (Gittinger, 1983).

Cuadro 4.0.2 Costos de producción GTJIIN0.5 (MXN\$/ha, por dos ciclos)

Costos	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
De operación	182,876	182,876	182,876
Plántula	66,500	66,500	66,500
Nutrición/ control de plagas/ enfermedades	106,176	106,176	106,176
Limpieza y desinfección	10,200	10,200	10,200
Generales	115,250	238,065	238,065
Depreciaciones		122,815	122,815
Energía eléctrica y combustibles	57,400	57,400	57,400
Mantenimiento y reparaciones	3,500	3,500	3,500
Mano de obra permanente	48,000	48,000	48,000
Otros costos de producción	6,350	6,350	6,350
Costos de oportunidad	-	-	110,902
Tierra	-	-	99,057
Capital	-	-	11,586
Mano de obra del productor y Actividades gerenciales	-	-	259
Costo total	298,126	420,941	531,843
Ingreso neto	551,874	429,059	318,157

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, ha: hectárea.

Los retiros de efectivo del productor no están incluidos en el esquema de la estimación de costos anterior, según lo reportado por el productor requiere retirar 144,000 MXN\$ al año, para enfrentar sus obligaciones personales y familiares. El ingreso neto que obtiene le permite cubrir sus necesidades de efectivo; lo que, minimiza la necesidad de que el productor tenga que invertir recursos de otras actividades, ya que las ganancias obtenidas por esta actividad agrícola son

suficientes. Lo anterior sin arriesgar la capacidad de capitalización de la empresa; ya que aún después de retirar dichos recursos, el flujo de efectivo es suficiente para reinvertir en la empresa.

Finalmente, el análisis de precios objetivo (Cuadro 4.3) permite determinar la capacidad del precio de venta para cubrir costos de producción. Se encontró que, el precio de venta cubre completamente los costos desembolsados, la depreciación, el costo de oportunidad de la tierra y el capital, así como la mano de obra, e incluso remunera el riesgo asumido por tener el capital invertido en esta actividad; también cubre los retiros de efectivo del productor, es decir, las necesidades totales son de 7.31 MXN\$ por kilogramo; mientras que el precio de venta es de 8.5 MXN\$, dando una diferencia de 1.19 MXN\$, que otorgando un margen al productor para capitalizar la actividad.

Cuadro 4.0.3 Precios objetivos GTJIIN0.5 (MXN\$/kg)

Precios requeridos para	Precio por kg
Cubrir solo costos variables desembolsados.	2.98
Precios que deberían recibir para cubrir los costos desembolsados más la depreciación.	4.21
Precio que deberían recibir para los costos desembolsados, depreciación y el costo de oportunidad de la tierra.	5.20
Precio que debería cubrir los costos desembolsados, depreciación, oportunidad de la tierra y el costo de oportunidad del capital.	5.32
Precio que debería cubrir los costos desembolsados, depreciación, oportunidad de la tierra, costo de oportunidad del capital y mano de obra.	5.32
Todos los requisitos anteriores más la actividad gerencial.	5.32
Precio para cubrir el riesgo asumido por tener el invernadero operando.	5.32
Precio para cubrir los costos totales más retiros del productor	7.31
Precio de venta	8.5

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, kg: kilogramo.

4.5 Conclusiones

El cultivo de jitomate en invernadero es una actividad económica y financieramente viable. El precio de venta cubre ampliamente todos los costos de producción, incluyendo el costo de los factores de producción; así como el riesgo de invertir en la actividad y las necesidades de efectivo del productor; por lo que hay pocas alternativas productivas más rentables, lo que aumenta las posibilidades de que la actividad persista en el largo plazo.

Si a lo anterior se agrega el autoempleo y empleo familiar generado por la actividad, los beneficios que obtiene el productor y su familia son mucho mayores al ingreso neto estimado.

Dado que los costos por concepto de nutrición y plántula tienen una alta participación en los costos totales, el productor podría reducir costos de producción buscando otras alternativas con proveedores que cumplan con requisitos de calidad y abasto del productor, a la vez que ofrezcan mejores precios; sin embargo, dados los resultados obtenidos, esto no es un elemento determinante de la viabilidad de la empresa. En el caso de la energía eléctrica siendo un gasto significativo, se podrían integrar alternativas como el uso de paneles solares, que, si bien son una inversión alta al corto plazo, llegan a reducir los costos al largo plazo. La depreciación en las instalaciones es otro concepto importante en los costos de producción. La vida útil de la infraestructura y materiales empleados en los invernaderos es relativamente corta, por lo que el productor deberá buscar materiales más resistentes y de más larga duración. Nuevamente, bajo el entorno actual en que se desempeña la empresa, esto no determina la viabilidad de la empresa.

Los resultados obtenidos son indicativos de la situación que enfrentan empresas similares, ubicadas en la zona en estudio, bajo las condiciones técnicas y económicas prevalecientes al momento del estudio.

4.6 Literatura citada

- AAEA. (2000). *Commodity Costs and Returns Estimation Handbook. A Report of the AAEA*. Ames, Iowa.
- FAO/SAGARPA. (2012). *Agricultura familiar con potencial productivo en México*. Ciudad de México.
- FAO. (2014). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Políticas*. Santiago, Chile.
- FIRA. (2017). *Panorama Agroalimentario Tomate Rojo 2017*.
- Gittinger, J. P. (1983). *Análisis Económicos de Proyectos Agrícolas*.
- Gómez-Niño, O. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 15. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n70/n70a14.pdf>
- Graeub, B. E., Chappell, M. J., & Wittman, H. (2016). The State of Family Farms in the World. *World Development*, 87, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.05.012>
- Molina, P. O., & Contreras, A. M. (2010). Análisis de los métodos de cálculo del costo de producción de papa. Municipio Rangel del estado Mérida. *Visión Gerencial*, 1, 103–113.
- Nicholson, W. (2005). *Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones* (Novena edi). Retrieved from <http://latinoamerica.cengage.com>
- Pimienta, L. R. (2000). Encuestas probabilísticas vs . no probabilísticas. *Política y Cultura*, (13), 263–276.

Rasmussen, S. (2011). *Production Economics. The Basic Theory of Production Optimisation*. Springer.

Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, J. (2018). *Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción* (S. y T. de la A. y la A. M. (CIESTAAM) Centro de Investigaciones Económicas, Ed.). Chapingo, Mexico: Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

SAGARPA. (2017). *Planeación Agrícola Nacional JITOMATE (2017-2030)*.

Sánchez-del-castillo, F., Bastida-cañada, O. A., Moreno-pérez, E. C., Contreras-magaña, E., & Sahagún-castellanos, J. (2014). Rendimientos de jitomate con diferentes métodos de cultivo hidropónico basado en doseles escaleriformes. *Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotécnia. Instituto de Horticultura, 20(3), 239–251*. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2013.10.037>

Sánchez, J. (2014). Exporta Guanajuato 100% jitomate cultivado en invernaderos. Retrieved from El sol de México website: https://www.inforural.com.mx/exporta-guanajuato-100-de-jitomate-cultivado-en-invernaderos/?fbclid=IwAR1waPBVsZoyJy9oQocJnxGZPQE6L8xzwC-EALi5AnQEhtZlcVQMtii7_tk

Segura, F. P. (2018). Artículos Mercado de trabajo de los jornaleros agrícolas en México. *Región y Sociedad, (72)*.

SIAP/SAGARPA. (2017). *Atlas Agroalimentario 2017*.

Vallejo-Cabrera, F A ; Estadra-Salazar, E. I. (2004). *Producción de hortalizas de clima cálido*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira.

5. VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE UNIDADES REPRESENTATIVAS DE PRODUCCIÓN DE JITOMATE BAJO INVERNADERO EN LEÓN, GUANAJUATO (GTJIIN0.5, GTJIIN1.5)

Bautista-Velázquez, M. A.^{1}; Sagarnaga-Villegas, L. M.^{2*}; Salas-González, J.M.^{3*}; Aguilar-Ávila, J.^{4*}*

5.1 Introducción

La importancia económica, social y cultural del jitomate fue desarrollada previamente en la introducción de la tesis y en la introducción del primer artículo de este documento, por lo que se obvia en este apartado.

La técnica Delphi se ha desenvuelto en diferentes áreas de la investigación científica, lo que avala su vigencia social y metodológica. Este método comenzó a emplearse a partir de la década de los 50's, aunque la difusión de este, se hizo tiempo después. El primer trabajo de esta índole, hecho por Olaf Helmer y Nomar Dalker, ilustra una investigación que pretende obtener el consenso entre diversas opiniones de un grupo de expertos, intercalados con retroalimentación (López-Gómez, 2018).

El método Delphi permite estructurar un proceso comunicativo de diversos expertos organizados en un panel, con la finalidad de aportar ideas en torno a un problema de investigación. El desarrollo de este, pretende garantizar el anonimato, establecer un proceso interactivo a través del feedback y se orienta hacia una medida estadística de la respuesta de grupo (López-Gómez, 2018).

López-Gómez (2018), describió que los parámetros metodológicos a considerar para llevar a cabo un panel, se desarrollan en:

- Selección y conformación del panel de expertos.
- Número de expertos.
- Calidad de panel.

- Proceso iterativo en rondas.
- Criterios a considerar para la finalización del proceso: consenso y estabilidad.

La importancia alrededor de los costos de producción es incuestionable. En diferentes países esta actividad se ha otorgado a instituciones oficiales para promover el desarrollo sectorial, que ofrecen información general de costos de producción de los cultivos y actividades ganaderas de relevancia económica y social (Sagarnaga-Villegas, Salas-González, & Ávila-Aguilar, 2019).

Según Sagarnaga-Villegas et al. (2019), a nivel productor, la importancia de los costos de producción es muy evidente, es decir, conocer los costos de producción, permite a los productores tomar decisiones más informadas para el cambio en el manejo técnico y financiero, entre otras, garantizando una postura fundamentada para crear mejores condiciones de negociación. Sin embargo, mencionan que hay muy pocos productores que estiman, lo que crea la ausencia de información oficial, repercutiendo en que la producción se realice bajo una situación de incertidumbre.

Así como hay diferentes metodologías para estimar costos de producción, también existen diferentes técnicas para recabar la información que será empleada para estimarlos. Una técnica que permite generar resultados en muy corto plazo y con un bajo costo es la de paneles de productores. Los costos que se estiman, con la información recabada mediante esta técnica es de Unidades Representativas de producción (URP).

Una URP representa una unidad de producción característica de una escala y un sistema de producción particular de una región productora del país (Agroprospecta, 2010).

Una URP es una empresa modelo no necesariamente en existencia, que como una construcción abstracta se usa para ilustrar las operaciones de un mercado

como un todo, en congruencia con las empresas representativas (Representative firms) inicialmente definidas desde 1890 por Alfred Marshall.

5.2 Antecedentes

Debido a la importancia del jitomate, éste ha sido materia de diferentes estudios. En uno de ellos se realizó un análisis de crecimiento bajo condiciones de invernadero, generando información respecto al comportamiento de dicho cultivo para un manejo eficiente de todos aquellos recursos que se necesitan para su producción, con la finalidad de promover información para generar modelos de crecimiento (Juárez-Maldonado, De Alba Romenus, Zermeño González, & Benavides Mendoza, 2017).

Hay otros estudios que se enfocan a la viabilidad económica y rentabilidad del jitomate, como lo es el caso del estudio de análisis de crecimiento del cultivo de tomate en invernadero en el estado de Guerrero, donde se realizó una evaluación de rentabilidad y punto de equilibrio, utilizando indicadores financieros que ayudan a evaluar el valor del dinero en el tiempo, así mismo la obtención de la rentabilidad la obtuvieron mediante el registro de información referente a los costos fijos, costos variables, costos totales y valores de venta del cultivo durante el año 2015. El proyecto resultó viable desde el punto de vista económico. (Morales Hernández, 2017). Siguiendo esta misma línea de investigación, el estudio de rentabilidad de producción de jitomate silvestre orgánico en cubiertas plásticas de bajo costo, donde evaluaron la rentabilidad económica del producto mencionado, para obtener calidad y cantidad del producto, preservando el ambiente y obteniendo beneficios económicos y sociales (Vazquez et al., 2014). Así mismo, el estudio de análisis de rentabilidad de jitomate bajo invernadero en el estado de Hidalgo, evaluó la rentabilidad económica de cuatro proyectos productivos, utilizando la relación beneficio-costos, resultado ser una actividad rentable (Terrones Cordero & Sánchez Torres, 2011).

Incluso se ha analizado la viabilidad económica de URP de jitomate en invernadero, en el cual se ha utilizado la técnica de paneles de productores para recabar la información base y la metodología del AEEA Task Force para estimar costos de producción en el Estado de Hidalgo, en el cual se concluye que la producción es rentable incluso en el largo plazo. Este estudio es retomado para realizar un benchmarking técnico y económico de las URP analizadas en el presente análisis.

Es bien sabido que existen estudios alrededor del mundo relacionado con los costos, un claro ejemplo es el informe que compila los principales problemas y los resultados del taller del Instituto Conjunto de Estudios Tecnológicos/Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural sobre “Costos de sostenibilidad y producción del sector agrícola mundial: análisis comparativo y metodologías”, que se llevó a cabo en Bruselas en 2012 (Stephen et al., 2012).

En el análisis realizado en este documento se aplicó dicha técnica para recabar la información que sirvió de base para estimar la viabilidad económica.

El objetivo de este análisis es obtener información sobre parámetros técnicos, ingresos, costos de producción y viabilidad económica y financiera de la producción de jitomate bajo invernadero, con el fin de apoyar la toma de decisiones para fomentar su desarrollo.

5.3 Materiales y métodos

Con el apoyo de un facilitador experto en la zona donde se realizó el estudio (León, Guanajuato), se definieron los panelistas mediante un muestreo no probabilístico de selección experta (Pimienta, 2000), a partir de los cuales se pudiera modelar Unidades Representativa de Producción (URP) de jitomate bajo invernadero.

Se modelaron dos URP, las cuales se denominaron GTJIIN0.5 y GTJIIN1.5. Para participar como panelistas se eligieron productores con habilidades de

comunicación y disponibilidad de participación, con características similares de producción, es decir, escala de producción similar, mismo sistema de producción, mismo nivel tecnológico y con conocimientos sobre costos de producción y parámetros técnicos sobre la actividad que desarrollan.

El estudio se llevó a cabo en el estado de Guanajuato, específicamente en rancherías cercanas a la ciudad de León (Figura 5.1). Los paneles se conformaron por cinco participantes cada uno.

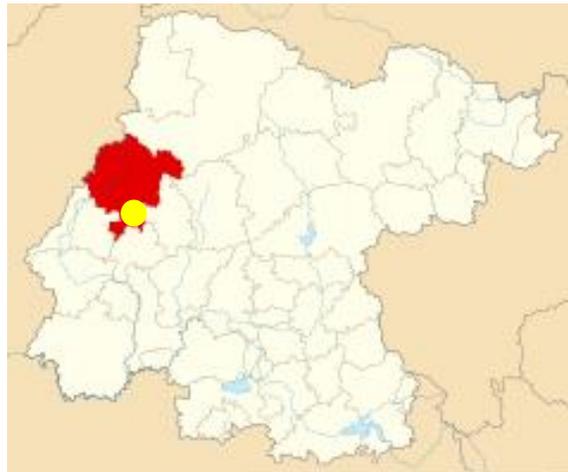


Figura 5.1 Ubicación de la zona de estudio.

Fuente: google maps.

El ejercicio presencial conformado por los productores mencionados y el equipo investigador, cumplió con el objetivo de recabar información sobre insumos, empleados, factores de producción requeridos, rendimientos, y precios, que sirvieron de base para estimar la viabilidad económica y financiera de la URP (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018).

En los paneles de productores se recabó información sobre sobre insumos, empleados, factores de producción requeridos, rendimientos, y precios, que sirvieron de base para estimar la viabilidad económica y financiera de la URP (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018).

El año base de estudio fue 2017. La información se recabó y procesó en verano del 2018.

Con la finalidad de garantizar que los resultados pudieran representar la situación económica enfrentada por las URP, dichos resultados fueron validados con los productores. Para esta validación se llevó a cabo un panel de validación 15 días después del panel de construcción, a la cual acudieron los mismos productores que participaron en el panel inicial.

Para el estudio de ingresos y costos de producción se utilizó la metodología desarrollada por la Agriculture and Applied Economy Task Force (AAEA, 2000), ajustada para el sector agrícola mexicano (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar-Ávila, 2018). Con los datos obtenidos se construyó una base de datos en Microsoft Excel ®. Con la información recabada se estimaron: Costos de operación (CO), Costos generales (CG) Costos totales, (CT), Ingreso total (IT) e Ingreso neto (IN), a partir de los cuales se estimó: Flujo neto de efectivo(FNE) Viabilidad financiera (VF) y Viabilidad económica (VE).

La obtención de cada una de estas variables, se basó en las siguientes fórmulas:

$$\text{Costos de operación (CO):} \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

a_{ij} = Insumo j empleado en la producción del producto i

P_j = Precio del insumo j.

$$\text{Costos generales (CG):} \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

a_{ik} = Insumo k empleado en la producción del producto i

P_k = Precio del insumo k.

Costos totales (CT):

$$CT = CO + CG \dots\dots\dots(3)$$

En el Flujo Neto de Efectivo se incorporaron solamente Costos Desembolsados (CD), ya sea CO o CG. En CO se incluyó: sistema de tutorío, plántula, nutrición, control de plagas, control de enfermedades, limpieza y desinfección y mano de obra eventual. En los CG se incluyó: depreciación (activos fijos y semifijos), energía eléctrica y combustible, mantenimiento y reparaciones, mano de obra permanente y otros gastos. Este análisis facilitó definir la liquidez de la URP, y su condición de afrontar obligaciones de corto plazo.

La VF abarca CO y CG, desembolsados y no desembolsados. Este estudio es útil para concluir sobre la viabilidad de la empresa en el mediano plazo. La VE, contiene costos contemplados en la VF, más el costo de oportunidad de los factores de producción (CO) como son: mano de obra del productor y/o familiar, gestión empresarial, tierra y capital propios (capital de trabajo, y activos fijos).

Para obtener los Precios de Equilibrio (PE), se dividieron CD, Costos Financieros (CF) y Costos Económicos (CE) entre los rendimientos obtenidos bajo los distintos escenarios mencionados. Este análisis permitió medir la susceptibilidad de la URP a diferentes niveles de riesgo.

La estimación de ingresos y costos se realizó con base en los principios de la teoría económica tradicional, en particular aplicando la metodología desarrollada por el AAEA Task force, las fórmulas empleadas se describieron en el Capítulo 4.

Por último, se estimaron los Precios Equilibrio (Peq) y los Precios Objetivo (PO) relevantes para las URP. Estos son los precios que deberán obtenerse para cumplir con las obligaciones financieras, económicas y de flujos de efectivo. La estimación de éstos se llevó a cabo de la siguiente manera (Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, 2018):

-Precio mínimo (P1) que debería recibir el productor para cumplir únicamente con sus obligaciones de corto plazo

$$CVDU = \sum CVD Y$$

Donde:

CVDU: Costo variable desembolsado unitario,

CVD: Costos variables desembolsados,

Y: Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

-Precio requerido para cubrir costos desembolsados variables y fijos (P2)

$$CTDU = CVDU + (CFD Y)$$

Donde:

CTDU: Costo total desembolsado unitario

CVDU: Costo variable desembolsado unitario

CFD: Costos fijos desembolsados, y

Y: Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

-Precio requerido para cubrir todas las obligaciones en efectivo, incluyendo pagos a principal y retiros del productor (P3).

$$GTDU = CTDU + [(PP + RPF) Y]$$

Donde:

GTDU: Gasto total desembolsado unitario

CTDU: Costo total desembolsado unitario

PP: Pagos a principal

RPF: Retiros del productor y familiares

Y: Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable

-Precio requerido para cubrir todos los costos variables y fijos en efectivo (excluyendo pagos al principal y retiros del productor) y los costos fijos no desembolsados (P4).

$$CTFU = CTDU + (CTND \ Y)$$

Donde:

CTFU: Costo total financiero unitario

CTDU: Costo total desembolsado unitario

CTND: Costo total no desembolsado

Y: Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

-Precio requerido para cubrir todos los pagos en efectivo, los costos fijos no desembolsados, así como la mano de obra del productor y familiar no remunerada, la gestión empresarial y retribuir el capital neto invertido (P5).

Donde:

$$CTEU = CTFU + (MONR + CGE + RCNI \ Y)$$

CTEU: Costo total económico unitario

CTFU: Costo total financiero unitario

MONR: Costo de la mano de obra familiar y del productor no remunerada

CGE: Costo de la gestión empresarial

RCNI: Retorno o pago al capital neto invertido,

Y: Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

5.4 Resultados

5.4.1 Características de las URP

GTJIN0.5 se ubica en el municipio de León, Guanajuato, México, produce jitomate bajo invernadero, con un nivel tecnológico bajo, terreno de propiedad privada y uso de mano de obra contratada. La superficie trabajada es de 5000 metros cuadrados, la plántula se maquila, los invernaderos son tipo túnel, con dos ciclos por año, de 6 meses cada uno, el sistema de riego es por cintilla-goteo, utiliza acolchado, con un precio promedio anual de 8.5 MXN\$ (dependiendo de la temporada), la cosecha es vendida a intermediarios locales de León (central de abastos y tiendas), de San Francisco del Rincón (se hacen rutas a tiendas y pequeños restaurantes) y de Purísima del Rincón (comerciantes de mercado).

GTJIN1.5 se ubica en el municipio de León, Guanajuato, México, produce jitomate bajo invernadero, con un nivel tecnológico bajo, terreno de propiedad privada y uso de mano de obra contratada. La superficie trabajada es de 15000 metros cuadrados, la plántula se manda maquilar, los invernaderos son de tipo túnel, con dos ciclos por año, de 6 meses cada uno, el sistema de riego es por cintilla-goteo, utiliza acolchado, con un precio promedio de 8.6 MXN\$ (dependiendo de la temporada), la cosecha es vendida a intermediarios locales de León (central de abastos y comerciantes que tienen convenio a su vez con supermercados y cadenas de tienda de formato pequeño) (Cuadro 5.1).

En ambas URP hay un grado de especialización en la producción. Las instalaciones el invernadero son básicas, se hacen de insumos cada vez que se necesitan, primordialmente al inicio de cada ciclo.

Cuando se llevó a cabo el establecimiento de las instalaciones de los invernaderos, se realizaron labores de limpieza del terreno, así como aplanamiento y delimitación del mismo. Ambas URP cuentan con una pequeña bodega, que en ambos casos se utiliza como almacén de producto, de herramientas, así como de cajas donde transportan el jitomate. También cuentan con instalación eléctrica. Las dos URP cuentan con un vehículo, tipo Pick Up que usan para las actividades de traslado y venta de producto. Además, estas URP poseen herramientas, equipo y maquinaria básica que les permiten a los agricultores desarrollar y facilitar las labores de producción.

Cuadro 5.1 Parámetros técnicos de las URP

URP	GTJIIN0.5	GTJIIN1.5
Producción de hortaliza	Jitomate	Jitomate
Superficie (m ²)	5000	15000
Privada	Sí	Sí
Nivel Tecnológico	Bajo	Bajo
Tipo de invernadero	Túnel	Túnel
Sistema de riego	Cintila-Goteo	Cintila-Goteo
Ciclos anuales	2	2
Mano de obra (N° de personas)	3	

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: URP: unidad representativa de producción, GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, GTJIIN1.5: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea.

5.4.2 Ingresos

Todos los ingresos (100%) de las URP se obtienen de la venta de jitomate, el cual se comercializa en cajas de 15 y 30 kg, la presentación depende de cliente y la cantidad que se desea adquirir (Cuadro 5.2).

Cuadro 5.2 Ingresos (MXN\$/kg)

URP GTJIIN0.5	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
Venta del producto	8.5	8.5	8.5
Autoconsumo	-	-	-
Otros ingresos	-	-	-
Ingresos totales	8.5	8.5	8.5
URP GTJIIN1.5			
Venta del producto	8.6	8.6	8.6
Autoconsumo	-	-	-

URP GTJIIN0.5	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
Otros ingresos	-	-	-
Ingresos totales	8.6	8.6	8.6

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, GTJIIN1.5: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, kg: kilogramo.

El precio de venta en este periodo para la URP GTJIIN0.5 fue de 8.5 y para GTJIIN1.5 fue de 8.6, estos datos coinciden con el Precio Medio Rural (PMR), publicado por el SIAP para el 2017, el cual fue de 8.37.

Con respecto al autoconsumo en los dos casos fue mínimo, por lo tanto, no se contabilizó, ya que el consumo aproximado fue menor a 2 kg por semana, sin tener un gran impacto en los ingresos. Para finalizar tampoco recibieron alguna transferencia o apoyo por parte de organismos gubernamentales dedicados a fomentar las actividades agrícolas en la zona.

5.4.3 Costos

5.4.3.1 GTJIIN0.5

El principal componente de costos es la nutrición, con una representación del 18% de los costos totales, seguido por la mano de obra permanente con arriba del 16%. El flujo neto es positivo en esta URP, al cubrir los costos totales sigue quedando un excedente, lo que permite a la URP cubrir sus obligaciones a corto plazo. En términos financieros, la URP obtiene ingresos positivos, lo que le permite continuar con sus actividades a mediano plazo. Con respecto a términos económicos está URP, tiene la capacidad de mantenerse a largo plazo (Cuadro 5.3).

La composición de los costos variables, comprenden todos los gastos de operación que incluyen: la plántula, la nutrición, control de plagas, enfermedades, limpieza y desinfección. Los costos fijos incluyen depreciación de los activos, herramienta, energía eléctrica y combustibles, así como mantenimiento y reparaciones que necesite el invernadero, incluye mano de obra permanente y

otro tipo de costos de producción menores. Respecto a los costos económicos, incluyen el costo de los factores de producción, tierra, así como los del capital, mano de obra no remunerada y actividades gerenciales del productor (Cuadro 5.3).

Las necesidades de efectivo ascienden 2.85 MXN\$/Kg, en el estudio financiero los costos son de 4.89 MXN\$/Kg y en el estudio económico 6.68 MXN\$/Kg, la diferencia entre el flujo de efectivo y el costo económico es de 3.83 MXN\$/Kg, y con respecto al costo financiero la diferencia es de 2.04 MXN\$/Kg (Cuadro 5.3).

El flujo neto es positivo en esta URP, al cubrir los costos totales sigue quedando un excedente, el precio de venta fue de 8.5 MXN\$/Kg, y las necesidades de efectivo fueron de 2.85 MXN\$/Kg, por lo tanto, se obtiene un excedente de 5.80 MXN\$/Kg, lo que permite a la URP cubrir sus obligaciones a corto plazo. En términos financieros, la URP obtiene ingresos positivos, ya que el ingreso neto es de 3.76 MXN\$/Kg, lo que puede permitirle continuar con sus actividades a mediano plazo. Con respecto a términos económicos el ingreso es de 1.97 MXN\$/Kg, lo que le da a la empresa la capacidad de mantenerse a largo plazo (Cuadro 5.3).

Cuadro 5.3 Costos de la URP GTJIIN0.5 (MXN\$/kg)

Costos	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
De operación	1.52	1.52	1.52
Plántula	0.55	0.55	0.55
Nutrición/ control de plagas/ enfermedades	0.88	0.88	0.88
Limpieza y desinfección Generales	0.09 1.33	0.09 3.36	0.09 3.36
Depreciaciones		2.03	2.03
Energía eléctrica y combustibles	0.45	0.45	0.45
Mantenimiento y reparaciones	0.03	0.03	0.03
Mano de obra permanente	0.80	0.80	0.80
Otros costos de producción	0.05	0.05	0.05
Costos de oportunidad	-	-	1.80
Tierra	-	-	1.65
Capital	-	-	0.14
Mano de obra del productor y Actividades gerenciales	-	-	-
Costo total	2.85	4.89	6.68

Costos	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
Ingreso neto	5.80	3.76	1.97

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo

Nota: URP: unidad representativa de producción, GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, kg: kilogramo.

5.4.3.2 GTJIIN1.5

En esta URP, el costo más relevante también es la nutrición, que incluyen los apartados el control de plagas y enfermedades, por lo que es el concepto de mayor relevancia (25% de los costos totales).

Así como en la URP anterior la composición de los costos variables, comprenden todos los gastos de operación incluyendo: la plántula, la nutrición, control de plagas, enfermedades, limpieza y desinfección. Los costos generales incluyen: depreciación de los activos, herramienta, la energía eléctrica y combustibles, así como el mantenimiento y reparaciones que necesite el invernadero, incluye la mano de obra permanente y otro tipo de costos de producción menores.

En los costos económicos, se incluyen los costos de oportunidad que integran tierra, así como capital, mano de obra no remunerada y actividades gerenciales (Cuadro 5.4).

En esta URP, las necesidades de efectivo ascienden a ascienden 2.46 MXN\$/Kg, el costo de producción en términos financieros es de 3.81 MXN\$/Kg y el costo económico de 5.11 MXN\$/Kg. La diferencia entre el flujo de efectivo y el costo económico es de 2.65 MXN\$/Kg y la diferencia entre el flujo de efectivo y el costo financiero la diferencia es de 1.3 MXN\$/Kg (Cuadro 5.4).

El flujo neto de efectivo es positivo, lo que permite a la URP cubrir compromisos de corto plazo. Respecto al estudio financiero el ingreso neto es de 3.49 MXN\$/Kg. El precio de venta cubre el costo de producción aún en términos económicos ya que el ingreso total es de 3.49 MXN\$/Kg, generando un amplio

ingreso neto positivo, el cual concuerda con las estimaciones de los productores (Cuadro 5.4).

Cuadro 5.4 Costos de producción GTJIN1.5 (MXN\$/kg)

Costos	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
De operación	1.47	1.47	1.47
Plántula	0.55	0.55	0.55
Nutrición/ control de plagas/ enfermedades	0.88	0.88	0.88
Limpieza y desinfección Generales	0.03 0.99	0.03 2.34	0.03 2.34
Depreciaciones		1.35	1.35
Energía eléctrica y combustibles	0.15	0.15	0.15
Mantenimiento y reparaciones	0.01	0.01	0.01
Otros gastos	0.01	0.01	0.01
Mano de obra permanente	0.80	0.80	0.80
Otros costos de producción	0.02	0.02	0.02
Costos de oportunidad	-	-	1.29
Tierra	-	-	1.21
Capital	-	-	0.90
Mano de obra del productor y Actividades gerenciales	-	-	-
Costo total	2.46	3.81	5.11
Ingreso neto	6.14	4.79	3.49

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIN1.5: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, kg: kilogramo.

5.4.4 Flujo de efectivo

GTJIN0.5, como ya se había mencionado, hay dos ciclos anuales de seis meses cada uno, que se desarrollan de la siguiente manera:

Enero: el invernadero se limpia, a la par se manda germinar la semilla, ya que el desarrollo de la plántula según Escobar, Hugo; Lee, Rebeca (2009), comprende el tiempo que tarda la planta desde la siembra y germinación hasta que se alcanza el desarrollo foliar adecuado para su trasplante. De acuerdo con el INIFAP (2011) esta actividad se realiza aproximadamente entre 30 y 35 días después de la siembra, de acuerdo a la calidad y el vigor de la planta. Al finalizar las actividades se lleva a cabo el trasplante, que es un proceso mediante el cual las plántulas del semillero pasan a su lugar definitivo, en este caso es al

invernadero (López, 2017). Cabe recalcar que por obiedad en este mes no hay ingresos.

Febrero: en este mes empieza el desarrollo del cultivo, también el tutoreo que es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida (López, 2017). Cabe recalcar que por obiedad en este mes no hay ingresos.

Marzo: Desarrollo del cultivo y las labores culturales. Cabe recalcar que por obiedad en este mes no hay ingresos.

Abril: Comienzo de la cosecha. Los frutos de jitomate se recolectan después de que alcanzan la madurez fisiológica, lo cual ocurre aproximadamente entre los 75 a 80 días después del trasplante, y este tiempo depende del material utilizado; los cortes se llevan a cabo cada 5-7 días, dependiendo del destino y mercado del producto. Los frutos se cosechan en diferentes grados de madurez, dependiendo de su destino. Industria, se debe cosechar completamente maduro. En cambio, si el producto se enviará para satisfacer demandas locales, este puede estar rojo, pero no completamente. Mercado de exportación, el jitomate debe presentar ligeros indicios de maduración y su grado de madurez y coloración dependerá de la lejanía y el tiempo que demorará el producto para llegar al mercado destino final (INIFAP, 2011).

Mayo: Continúa la cosecha.

Junio: último mes de cosecha.

Julio: Se repitió el ciclo, por lo tanto, las actividades: limpiar, mandar germinar la semilla y trasplante.

Agosto: Como el ciclo anterior, desarrollo del cultivo, así como la actividad de tutoreo y las labores culturales que requiere el cultivo.

Septiembre: continúan las labores culturales y desarrollo del cultivo.

Octubre: inició de la cosecha.

Noviembre: continua la cosecha.

Diciembre: último mes de cosecha.

Como se podrá observar, en los primeros tres meses de cada ciclo, el productor se enfrenta con la situación de invertir sus recursos y mano de obra en el cultivo, realizando las actividades pertinentes ya mencionadas, sin recibir ningún tipo de ingreso; por lo que, en los meses donde se reciben ingresos, deberá de contemplar los gastos totales para poder realizar una nueva inversión para el siguiente ciclo, así mismo administrar su recurso para sus gastos personales.

En este caso, el registró de los ingresos para el primer ciclo que comprenden los meses de abril a julio, y del segundo ciclo de octubre a diciembre, se obtuvo la cantidad de 519,000.00 MXN\$ para cada ciclo, teniendo un total de 1,038,000.00 MXN\$ al año, cabe mencionar que los ingresos mensuales específicos no son exactamente los obtenidos en ese año, ya que no existen registros, por lo tanto, los ingresos se dividieron entre los meses de cosecha (3 en cada ciclo), obteniendo la cantidad de 173,000.00 MXN\$ por cada mes mencionado (Cuadro 5.5).

Con respecto a los costos, para el primer ciclo se obtuvo la cantidad de 114,996 MXN\$, esta se dividió en los seis meses que dura este ciclo obteniendo por mes 19,166.00 MXN\$. Para el segundo ciclo se obtuvo 125,000 MXN\$, esta cantidad también se dividió entre los seis meses de este ciclo productivo, obteniendo por mes 20,833.33 MXN\$.

La diferencia en costos observada entre ciclos se debe a que en el segundo ciclo se presentan condiciones climatológicas más extremas, se acentúa la compra de insumos que ayuden a mitigar situaciones de riesgo para el desarrollo óptimo del cultivo, por lo tanto, se encarece este segundo ciclo (Cuadro 5.5).

La diferencia entre ingresos y costos se puede analizar mensualmente y anualmente para ambos ciclos, los primeros tres meses se tuvo un flujo de efectivo negativo, ya que no se percibieron ingresos. Al año se registró un ingreso total de 1,038,000.00 MXN\$, así como un costo total de 269, 995.98 MXN\$, dando una diferencia de 768,005.00 MXN\$, claramente se puede concluir que hay un flujo de efectivo positivo para el productor.

Cuadro 5.5 Flujo de efectivo de la URP GTJIN0.5 (MXN\$)

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Concepto	Limpiar, germinar y trasplante.	Desarrollo del cultivo, tutorio y labores culturales.	Desarrollo del cultivo y labores culturales	Cosecha	Cosecha	Cosecha
Ingreso (MXN\$)	0.00	0.00	0.00	173,000.00	173,000.00	173,000.00
Costos	19,166.00	19,166.00	19,166.00	19,166.00	19,166.00	19,166.00
Total	-19,166.00	-19,166.00	19,166.00	153,834.00	153,834.00	153,834.00
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Limpiar, germinar y trasplante	Desarrollo del cultivo, tutorio y labores culturales.	Desarrollo del cultivo y labores culturales	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Total
0.00	0.00	0.00	173,000.00	173,000.00	173,000.00	1,038,000.00
20,833.33	20,833.33	20,833.33	20,833.33	20,833.33	20,833.33	269,995.98
-20,833.33	-20,833.33	-20,833.33	152,166.67	152,166.67	152,166.67	768,005.00

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, MXN\$: pesos mexicanos.

En el caso de la URP GTJIIN1.5 como ya se había mencionado, también se llevan a cabo dos ciclos anuales de seis meses cada uno. Las actividades se desarrollan de la siguiente manera:

Enero: para este mes, ya habrá pasado un mes desde que empezaron las actividades de este ciclo, es decir, desde el mes de diciembre 2016, se llevaron a cabo las actividades de limpieza y germinado y entre finales de este mismo mes y enero 2017 se lleva a cabo el trasplante; ya que, los productores argumentan que los mejores meses para cosechar en el primer ciclo son los meses de marzo a mayo.

Febrero: desarrollo del cultivo y tutorio, que ayudará a la planta a conseguir un crecimiento adecuado.

Marzo: comienza la etapa de cosecha.

Abril: sigue la cosecha y venta del producto.

Mayo: último mes de cosecha y venta.

Junio: Comienza el nuevo ciclo por lo tanto las actividades de limpieza y germinado entran en vigor.

Julio: a finales del mes pasado y durante el inicio de este se realiza el trasplante de la planta, cumpliendo con las características pertinentes que permitirán asegurar una buena cosecha.

Agosto: continúan las labores culturales, de tutorio y desarrollo del cultivo.

Septiembre: inicio de la cosecha.

Octubre: continua la cosecha.

Noviembre: último de cosecha y venta.

Diciembre: apertura de un nuevo ciclo productivo.

Desde enero hasta finales de febrero se realizan las actividades de trabajo e inversión, recordando que, para esta URP, el ciclo comienza desde el mes de diciembre. Empezando el mes de marzo inicia la cosecha.

En este caso los meses donde se obtuvieron los ingresos, para el primer ciclo fueron de marzo a mayo, y en el segundo ciclo de septiembre y noviembre, obteniendo un total de 3,096,000 MXN\$, es importante mencionar que no existen registros específicos de la cantidad exacta de flujo de efectivo, por lo que se optó por dividir en partes iguales los ingresos totales entre los meses donde hay cosecha (Cuadro 5.6).

Para el caso de los ingresos sucede lo mismo que la URP anterior, el primero ciclo se contempla con un ciclo productivo más barato, a diferencia del segundo, por lo tanto, la diferencia entre ambos ciclos es de 30,000.00 MXN\$, el costo total es de 720,000.00 MXN\$, al igual que los ingresos no existe un registro específico de los costos.

El flujo de efectivo de esta URP es positivo, ya que se tiene un total de 2,376,000.00 MXN\$, siendo una cifra favorable para los productores (Cuadro 5.6).

Cuadro 5.6 Flujo de efectivo de la URP GTJIN1.5 (MXN\$)

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Concepto	Limpiar, germinar y trasplante.	Desarrollo del cultivo, tutorio y labores culturales.	Desarrollo del cultivo y labores culturales	Cosecha	Cosecha	Cosecha
Ingreso (MXN\$)	0.00	0.00	0.00	516,000.00	516,000.00	516,000.00
Costos	57,500.00	57,500.00	57,500.00	57,500.00	57,500.00	57,500.00
Total	-19,166.00	-19,166.00	19,166.00	153,834.00	153,834.00	153,834.00
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Limpiar, germinar y trasplante	Desarrollo del cultivo, tutorio y labores culturales.	Desarrollo del cultivo y labores culturales	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Total
0.00	0.00	0.00	516,000.00	516,000.00	516,000.00	3,096,000.00
62,500.00	62,500.00	62,500.00	62,500.00	62,500.00	62,500.00	720,000.00
-20,833.33	-20,833.33	-20,833.33	152,166.67	152,166.67	152,166.67	2,376,000.00

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIN1.5: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, MXN\$: pesos mexicanos.

5.4.5 Precios de equilibrio

Los precios de equilibrio para ambas URP se manejan de manera favorable, ya que en cada estudio (flujo de efectivo, financiero y económico), y en para cualquier escenario (optimista, probable, y pesimista), el precio de venta cubre los precios de equilibrio estimados, por lo que el nivel de riesgo que enfrenta la URP es mínimo.

Cuadro 5.7 Precios de equilibrio (MXN\$/kg)

Escenarios	GTJIIN0.5			GTJIIN1.5		
	FNE	Fin	Eco	FNE	Fin	Eco
Optimista	1.37	2.35	3.21	1.18	1.83	2.45
Más probable	1.71	2.93	4.01	1.47	2.29	3.06
Pesimista	2.85	4.89	6.68	2.46	3.81	5.11

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, GTJIIN1.5: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, kg: kilogramo.

5.4.6 Precios objetivo

Finalmente, el análisis de precios objetivo (Cuadro 5.8) permitió determinar la capacidad del precio de venta para cubrir costos de producción en ambas URP. Para la URP GTJIIN0.5 se encontró que, el precio de venta cubre completamente los costos desembolsados, la depreciación, el costo de oportunidad de la tierra y el capital, así como la mano de obra, e incluso remunera el riesgo asumido por tener el capital invertido en esta actividad; también cubre los retiros de efectivo del productor, es decir, las necesidades totales son de 7.47 MXN\$ por kilogramo; mientras que el precio de venta es de 8.5 MXN\$, dando una diferencia de 1.03 MXN\$, que otorga un margen al productor para capitalizar la actividad.

Con relación a la URP GTJIIN1.5, pasa una dinámica similar, ya que el precio de venta cubre los costos desembolsados, la depreciación, el costo de oportunidad de la tierra y el capital, la mano de obra, e incluso cubre el riesgo asumido por invertir en esta actividad; así mismo cubre los retiros de efectivo del productor. Los costos totales son de 7.47 MXN\$ por kilogramo; y el precio de venta es de 8.6 MXN\$, lo que proporciona una diferencia de 1.13 MXN\$ por kilogramo, también concediendo

un margen de ganancia que ayuda a continuar con este tipo de actividad (Cuadro 5.8).

Cuadro 5.8 Precios objetivos para la URP GTJIIN0.5 y GTJIIN1.5 (MXN\$/kg)

Precios requeridos para	GTJIIN0.5	GTJIIN1.5
Cubrir solo costos variables desembolsados.	2.85	2.46
Precios que deberían recibir para cubrir los costos desembolsados más la depreciación.	4.89	3.81
Precio que deberían recibir para los costos desembolsados, depreciación y el costo de oportunidad de la tierra.	6.54	5.02
Precio que debería cubrir los costos desembolsados, depreciación, oportunidad de la tierra y el costo de oportunidad del capital.	6.80	5.10
Precio que debería cubrir los costos desembolsados, depreciación, oportunidad de la tierra, costo de oportunidad del capital y mano de obra.	6.85	5.11
Todos los requisitos anteriores más la actividad gerencial.	7.00	6.03
Precio para cubrir el riesgo asumido por tener el invernadero operando.	7.47	7.47
Precio para cubrir los costos totales más retiros del productor		
Precio de venta	8.5	8.6

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, GTJIIN1.5: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, kg: kilogramo.

5.5 Conclusiones

Como se puede observar en ambas URP el cultivo de jitomate en invernadero, en las condiciones en las que se presentaron, en ese espacio geográficos y año productivo, tiende a ser una actividad económica y financieramente viable. El precio de venta para ambas unidades cubre ampliamente todos los costos de producción, incluyendo el costo de los factores de producción; así como el riesgo de inversión en esta actividad y las necesidades de efectivo de los productores, por lo que hay poca posibilidad del cambio de actividad o cambio de cultivo.

En ambas URP, dado que los costos por concepto de nutrición y plántula tienen una alta participación en los costos totales, los productores podrían reducirlos buscando proveedores que cumplan con requisitos de calidad y abasto del productor, a la vez

que ofrezcan mejores precios; sin embargo, dados los resultados obtenidos, esto no es un elemento determinante de la viabilidad de la empresa.

En el caso de la energía eléctrica siendo un gasto significativo para la URP GTJIIN0.5, se podrían integrar alternativas como el uso de paneles solares, que, si bien son una inversión alta al corto plazo, llegan a reducir los costos al largo plazo. Este gasto en la URP GTJIIN1.5 no es tan alto como en la URP anterior, sin embargo, la opción que se le propone a la primer URP, también podrían implementarla y disminuir su gasto en este aspecto.

La depreciación en las instalaciones es otro concepto importante en los costos de producción. La vida útil de la infraestructura y materiales empleados en los invernaderos es relativamente corta, por lo que los productores deberán buscar materiales más resistentes y de más larga duración. Nuevamente, bajo el entorno actual en que se desempeña la empresa, esto no determina la viabilidad de la empresa.

También es fundamental contemplar el flujo de efectivo mensual, ya que en estos casos se pudo visualizar los meses donde hay ingresos y los que no hay, esto para tomar decisiones de ahorro y contemplación, al mismo tiempo sacar ventaja de que ciclo productivo es el más importante.

Este tipo de estudios, ayudan a incentivar otro tipo de investigaciones con la finalidad de otorga una opinión mucho más asertiva, dando pie a continuar con este tipo de análisis.

Los resultados obtenidos son indicativos de la situación que enfrentan empresas similares, ubicadas en la zona en estudio, bajo las condiciones técnicas y económicas prevalecientes al momento del estudio.

5.6 Literatura citada

AAEA. (2000). *Commodity Costs and Returns Estimation Handbook. A Report of the*

AAEA. Ames, Iowa.

Agroprospecta. (2010). *Unidades Representativas de Producción Acuícola y Pesquera*. (March 2010).

INIFAP. (2011). *Guía para cultivar jitomate en condiciones hidropónicas de invernadero en San Luis Potosí*.

Juárez-Maldonado, A., De Alba Romenus, K., Zermeño González, A., & Benavides Mendoza, A. (2017). Análisis de crecimiento del cultivo de tomate en invernadero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5), 943. <https://doi.org/10.29312/remexca.v6i5.589>

López-Gómez, E. (2018). El método delphi en la investigación actual en educación: Una revisión teórica y metodológica. *Educacion XX1*, 21(1), 17–40. <https://doi.org/10.5944/educXX1.15536>

López, L. (2017). *Manual técnico del cultivo de tomate*. Retrieved from <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/3143/1/BVE17079148e.pdf>

Morales Hernández, J. (2017). *Análisis de rentabilidad del cultivo de jitomate bajo invernadero en San Simón de Guerrero, Estado de México*. 167–187.

Pimienta, L. R. (2000). Encuestas probabilísticas vs . no probabilísticas. *Política y Cultura*, (13), 263–276.

Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, J. (2018). *Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción* (S. y T. de la A. y la A. M. (CIESTAAM) Centro de Investigaciones Ecnómicas, Ed.). Chapingo, Mexico: Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., & Ávila-Aguilar, J. (2019). Ingresos y costos de producción. *Universidad Autónoma Chapingo, Ciestaam*,

- Stephen, L., Pavel, C., Sergio, G. y P., Dan L., C., Jean-Francois, G., Folkhard, I., & Ashok k., M. (2012). *Jrc scientific and policy reports. Sustainability and Production Costs in the Global Farming Sector: Comparative Analysis and Methodologies* (European C; L. Stephen, C. Pavel, & G. y P. Sergio, Eds.).
- Terrones Cordero, A., & Sánchez Torres, Y. (2011). Análisis de la rentabilidad económica de la producción de jitomate bajo invernadero en Acaxochitlán, Hidalgo. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 15(29), 752–761.
- Vazquez, H., Díaz, B., Díaz, B., Manuel, J., Romero, C., & Arbeu, B. (2014). Rentabilidad De La Producción De Jitomate Silvestre Orgánico (*Solanum Lycopersicum L .*). *Revista Mexicana de Agronegocios*, 34, 773–783.

6. BRECHA TECNOLÓGICA Y ECONÓMICA DE URP DE JITOMATE BAJO INVERNADERO EN LEÓN, GUANAJUATO (GTJIIN0.5, GTJIIN1.5)

Bautista-Velázquez, M. A.^{1}; Sagarnaga-Villegas, L. M.^{2*}; Salas-González, J.M.^{3*}; Aguilar-Ávila, J.^{4*}*

6.1 Introducción

La importancia de la producción de jitomate bajo invernadero ha sido ampliamente descrita en capítulos anteriores.

La agricultura como negocio, necesita un enfoque diferente, para tener un desarrollo creciente. Los productores tienden a preocuparse por todas aquellas actividades que involucren la forma de ganarse la vida, a su vez la planeación del futuro en un esfuerzo por ganar dinero. Los agricultores con un enfoque más empresarial, consideran como principal objetivo las ganancias que son quienes aseguran la supervivencia del negocio.

Para mejorar el rendimiento es fundamental identificar los factores que afectan la productividad de una empresa agrícola. Una manera de hacerlo es mediante el Benchmarking.

El Benchmarking es un proceso utilizado en diferentes ámbitos productivos, dentro del sector agrícola es un medio utilizado para reconocer, aprender y adaptar mejores destrezas de otros agricultores para ayudar a mejorar el rendimiento de una empresa agrícola (Kahan, 2013).

El usar este tipo de evaluaciones comparativas en la agricultura, conlleva compilar información sobre las empresas agrícolas con mayor rendimiento y compararlas con otras empresas. También puede evidenciar la manera de lograr niveles más altos de rendimiento, así mismo como adquirir una comprensión más completa de la situación. El descubrimiento de problemas de producción, prácticas de gestión y otros factores que afectan la productividad y rentabilidad. Estas ideas se pueden utilizar para un mejor rendimiento en las empresas agrícolas (Kahan, 2013).

Con base en el Benchmarking, se pueden realizar matrices DAFO y CAME, cuya función es sintetizar los errores y aciertos, internos y externos, para crear estrategias que ayuden a mejorar las situaciones menos favorables dentro de este tipo de empresas, para contribuir al crecimiento del rendimiento que aseguren la permanencia en el sector a corto, mediano y largo plazo.

Es por esto que la presente investigación tiene como objetivo detectar brechas tecnológicas y económicas, comparándola con una empresa líder del sector, así como puntuar las Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades que las empresas analizadas enfrentan con el fin de determinar cómo pueden corregirse, afrontarse, mantenerse y explotarse, para lo cual se realiza un benchmarking de dos URP de producción empresarial de jitomate ubicadas en el estado de Guanajuato y se elaboran las matrices DAFO y CAME.

6.2 Materiales y métodos

El análisis se efectuó en dos etapas; en la primera se llevó a cabo los estudios particulares de la situación técnica y financiera de las URP analizadas, en la segunda se realizó un benchmarking, con el fin de determinar brechas tecnológicas y económicas.

La metodología empleada para la primera etapa del análisis fue descrita en los capítulos 4 y 5, por lo que en este apartado únicamente se describe la metodología empleada en el benchmarking.

Continuando con la segunda etapa, se empleó la técnica de Benchmarking (Spendolini, 1992), donde se aplicaron las adaptaciones de (Kahan, 2013), (Figura 6.1), para la aplicación en el sector agrícola; el procedimiento consistió en seleccionar una empresa del ramo que servirá como referencia específica, con racionalidad técnica y financiera para precisar mediante un análisis comparativo, lo que las URP analizadas realizan de manera adecuada o no. Así se identificaron las fallas (brecha tecnológica y financiera) que ambas URP enfrentan y deberán solucionar, para mejorar su viabilidad (Martínez-Moctezuma, 2018).



Figura 6.1 The four working categories in the benchmarking process. Pasos en el proceso del benchmarking.

Fuente: tomado de psyma.com (2013).

Según el estudio de Martínez-Moctezuma (2018), la aplicación práctica de esta metodología es la identificación de brechas tecnológicas y financieras. En el trabajo realizado por la Pig Improving Company (PIC, 2014), se emplearon indicadores financieros y técnicos para comparar el desempeño e identificar diferencias (brechas técnicas y financieras) entre diferentes porciculturas de América Latina. En el trabajo realizado por (Martínez-Moctezuma, 2018), se aplicó este mismo método, con el fin de determinar brechas tecnológicas y financieras, en este caso se aplicó a la organización de Ipantepetl, productores de café orgánico.

Para llevar a cabo la Matriz DAFO, nos indica cuatro estrategias alternativas conceptualmente distintas. En la práctica, algunas de las estrategias se traslapan o pueden ser llevadas a cabo de manera concurrente y de manera concertada. Pero para propósitos de discusión, el enfoque estará sobre las interacciones de los cuatro conjuntos de variables (BUSINESSBALL, 2019).

Por regla general, un análisis FODA requiere que los tomadores de decisiones especifiquen en primer lugar el objetivo que esperan alcanzar para el negocio, organización, iniciativa o individuo.

A partir de ahí, los decisores deberán enumerar las fortalezas y debilidades, así como las oportunidades y amenazas.

Existen varias herramientas para guiarlos en dicho proceso, a menudo utilizando una serie de preguntas en cada uno de los cuatro elementos. Por ejemplo, los tomadores de decisiones pueden tratar de responder a preguntas como “¿Qué haces mejor que nadie?” y “¿Qué ventajas tienes?” para identificar las fortalezas.

“¿Dónde se necesita mejorar?” servirá para identificar las debilidades. Del mismo modo, preguntas del tipo de “¿Qué tendencias del mercado podrían aumentar las ventas?” y “¿Dónde tienen nuestros competidores ventajas en el mercado?” serán de utilidad para identificar las oportunidades y amenazas (CEREM, 2019).

Está se lleva a cabo de la siguiente manera:

LA MATRIZ FODA

FACTORES INTERNOS FACTORES EXTERNOS	Lista de Fortalezas F1. F2. ... Fn.	Lista de Debilidades D1. D2. ... Dr.
Lista de Oportunidades O1. O2. ... Op.	FO (Maxi-Maxi) <i>Estrategia para maximizar tanto las F como las O.</i> 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (O1, O2, F1, F3 ...)	DO (Mini-Maxi) <i>Estrategia para minimizar las D y maximizar las O.</i> 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (O1, O2, D1, D3, ...)
Lista de Amenazas A1. A2. ... Aq.	FA (Maxi-Mini) <i>Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.</i> 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (F1, F3, A2, A3, ...)	DA (Mini-Mini) <i>Estrategia para minimizar tanto las A como las D.</i> 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (D1, D3, A1, A2, A3, ...)

Figura 6.2 Matriz DAFO
 Fuente: sites.google.com

La Matriz CAME es una continuación del análisis de la Matriz DAFO puesto que, constituye un resumen de las estrategias a adoptar, el nombre proviene asimismo del acrónimo

formado por los nombres de las acciones que conformarán la estrategia: Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar. Ambas herramientas se representan en forma de matriz 2x2 y la relación entre ellas se ve en la imagen que se muestra a continuación: El objetivo de estas metodologías es ofrecer un claro diagnóstico para poder tomar las decisiones estratégicas oportunas y mejorar en el futuro.

Estos son los pasos básicos para realizar un análisis CAME:

Diseñar un plan de acción que nos muestre cuáles son las líneas generales de actuación que queremos alcanzar en nuestro equipo. Llevarlo a cabo resulta capital, puesto que nos facilitará la tarea de priorizar las acciones a tomar después.

Hacer un FODA previo para tener una “foto fija” de la situación con los aspectos a considerar.

Una vez analizadas las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, elegir cuáles de ellas son más prioritarias (por ejemplo, seleccionando las que sean más importantes según su viabilidad e impacto).

Puesta en marcha de un análisis CAME. Para ello, nos fijamos en cada uno de los resultados parciales del análisis DAFO, y les adjudicamos determinadas actuaciones para corregirlas, afrontarlas, mantenerlas o explotarlas, de conformidad con lo que sea más conveniente en cada caso.

Por último, solo implementar las actuaciones y realizar un control de ellas para comprobar que se cumplen las premisas inicialmente previstas (CEREM, 2019).

RELACIÓN ENTRE ANÁLISIS CAME Y DAFO			
	ANÁLISIS EXTERNO		
	DAFO	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
ANÁLISIS INTERNO	FORTALEZAS	CAME: EXPLOTAR OPORTUNIDADES (E) ESTRATEGIA: OFENSIVA (ATAQUE-POSICIONAMIENTO) POTENCIAR <i>Invertir:</i> definir la correspondencia entre fortalezas y oportunidades que nos lleve a ventajas comparativas.	CAME: MANTENER FORTALEZAS (M) ESTRATEGIA: DEFENSIVA EVALUAR EL RIESGO <i>Defender:</i> indican una necesidad de movilizar los recursos
	DEBILIDADES	CAME: CORREGIR DEBILIDADES (C) ESTRATEGIA: REORIENTACIÓN TOMAR DECISIONES <i>Decidir:</i> requieren una decisión: invertir, retirar, colaborar...	CAME: AFRONTAR AMENAZAS (A) ESTRATEGIA: SUPERVIVENCIA CONOCER LAS LIMITACIONES <i>Controlar daños:</i> es necesario controlar los perjuicios.
Adriana Gómez Villoldo (Asesor de Calidad) http://asesordecalidad.blogspot.com			

Figura 6.3 Matriz CAME.

Fuente: tomado de infoautonomos.com

6.3 Resultados

6.3.1 Análisis referencial de la brecha tecnológica y económica

En esta sección se aborda la descripción técnica de las URP analizadas, donde se consideraron factores técnicos, económicos y financieros, así como el análisis de brechas tecnológicas y económicas entre las URP de interés: La información que se genera fue útil para determinar la situación tecnológica y económica de las URP, mediante una comparación con empresas representativas del sector (Martínez-Moctezuma, 2018).

6.3.1.1 Características técnicas de las URP

GTJIIN0.5 se ubica en el Ejido de Pompa, perteneciente al municipio de León, estado de Guanajuato, México. Se produce jitomate bajo invernadero, con un nivel tecnológico bajo, terreno de propiedad privada y utilizan mano de obra contratada. La superficie trabajada es de 5000 metros cuadrados. Los invernaderos son tipo túnel que según (InfoAgro, 2017), se caracteriza por la forma de su cubierta y por su estructura totalmente metálica.

El empleo de este tipo de invernadero se está extendiendo por su mayor capacidad para el control de los factores climáticos, su gran resistencia a fuertes vientos y su rapidez de instalación al ser estructuras prefabricadas, por lo cual eleva el coste y no hay un aprovechamiento del agua. Se utiliza un sistema de riego por cintilla-goteo, hacen uso de acolchado con un manejo de suelo con tezontle y emplean agroquímicos. Por año hay dos ciclos de 6 meses cada uno. La plántula se manda maquilar, teniendo como variedad jitomate tipo anibal, que es un fruto de calidad y con forma acorazonada, es una plata fuerte que combina un buen paquete de resistencias, produciendo frutos extra-grandes de excelente firmeza y maduración (Harris-Moran, 2018).

Esta unidad utiliza agroquímicos, fertilizantes y productos alimenticios propicios para el desarrollo óptimo de la planta.

Cuadro 6.1 Nutrición de GTJIIN0.5

GTJIIN0.5	Nutrientes						
Mes	Triple 19 (Nitrógeno, fosforo, potasio, micronutrientes)	Ácido fosfórico	Nitrato de calcio	Nitrato de potasio	Nitrato de magnesio	Sulfato de potasio	Sulfato de magnesio
1° (kg)	90	60	60	60			
2°(kg)	180	120	120	90	120	90	90
3°(kg)	180	120	120	90	120	90	90
4°(kg)	180	120	120	90	120	90	90
5°(kg)	180	120	120	90	120	90	90
6°(kg)	180	120	120	90	120	90	90
Total Kg	990	660	660	450	660	450	450
Total ton	0.99	0.66	0.66	0.45	0.66	0.45	0.45

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, kg: kilogramo, ton: tonelada.

Los foliares, pesticidas y fungicidas que se utilizan depende de las necesidades de la cada ciclo y circunstancia de la planta, aunque se recomienda aplicar en algunas ocasiones para prevenir.

Con un precio promedio anual de 8.5 MXN\$, la cosecha es vendida a intermediarios locales de León (central de abastos y tiendas), de San Francisco del Rincón (se hacen rutas a tiendas y pequeños restaurantes) y de Purísima del Rincón (comerciantes de mercado). Año base de estudio 2017.

GTJIIN1.5 se ubica en la comunidad de Nuevo Jesús del Monte, perteneciente al municipio de León, estado Guanajuato, México. Se produce jitomate bajo invernadero, con un nivel tecnológico bajo, terreno de propiedad privada y utilizan mano de obra contratada. La superficie trabajada es de 15000 metros cuadrados. Los invernaderos son tipo túnel, utilizan un sistema de riego por cintilla-goteo, hacen uso de acolchado con un manejo de suelo con tezontle, emplean agroquímicos, así como ventiladores y termómetros. Por año hay dos ciclos de 6 meses cada uno. La plántula se manda maquilar, teniendo como variedad jitomate tipo anibal, que es un fruto de calidad y con forma acorazonada, es una plata fuerte que combina un buen paquete de resistencias, produciendo frutos extra-grandes de excelente firmeza y maduración (Harris-Moran, 2018).

Utilizan agroquímicos, fertilizantes y productos alimenticios propicios para el desarrollo óptimo de la planta.

Cuadro 6.2 Nutrición de GTJIIN1.5

GTJIIN1.5	Nutrientes						
Mes	Triple 19 (Nitrógeno, fosforo, potasio, micronutrientes)	Ácido fosfórico	Nitrato de calcio	Nitrato de potasio	Nitrato de magnesio	Sulfato de potasio	Sulfato de magnesio
1° (kg)	270	180	180	180			
2°(kg)	540	360	360	270	360	270	270
3°(kg)	540	360	360	270	360	270	270
4°(kg)	540	360	360	270	360	270	270
5°(kg)	540	360	360	270	360	270	270

GTJIIN1.5	Nutrientes						
6°(kg)	540	360	360	270	360	270	270
Total Kg	2970	1980	1980	1350	1980	1350	1350
Total ton	2.97	1.98	1.98	1.35	1.98	1.35	1.35

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, kg: kilogramo, ton: tonelada.

Los foliares, pesticidas y fungicidas que se utilizan depende de las necesidades de la cada ciclo y circunstancia de la planta, aunque se recomienda también aplicarlo de manera preventiva.

Con un precio promedio anual de 8.6 MXN\$, la cosecha es vendida a intermediarios locales de León (central de abastos y comerciantes que tienen convenio a su vez con supermercados y cadenas de tienda de formato pequeño). El año base del estudio es 2017.

En ambas URP las instalaciones del invernadero son básicas, se hacen de insumos cada vez que se necesitan, primordialmente al inicio de cada ciclo.

Cuando se llevó a cabo el establecimiento de las instalaciones de los invernaderos, se realizaron labores de limpieza del terreno, así como aplanamiento y delimitación del mismo. Ambas URP cuentan con una pequeña bodega, que en ambos casos se utiliza como almacén de producto, de herramientas, así como de cajas donde transportan el jitomate. También cuentan con instalación eléctrica. Las dos URP cuentan con un vehículo, tipo Pick Up que usan para las actividades de traslado y venta de producto. Además, éstas cuentan con herramientas, equipo y maquinaria básica que les permiten a los agricultores desarrollar y facilitar las labores de producción.

6.3.1.2 Características económicas y financieras de las URP

Con respecto a la estructura de costos económicos para la URP GTJIIN0.5 (Figura 6.2), se observa que los Costos Generales (CG) representan 50.34% de los costos totales, depreciación y mano de obra permanente son los principales componentes de estos costos. Los Costos de Operación (CO) representan más de 22% de los

costos totales. En este rubro nutrición y control de plagas, enfermedades, limpieza y desinfección, son el principal componente (13%). Los Costos de Oportunidad (CO) tienen un bajo peso en esta URP. El costo de oportunidad de la tierra representa más del 90% de este costo, con un 24.70%.

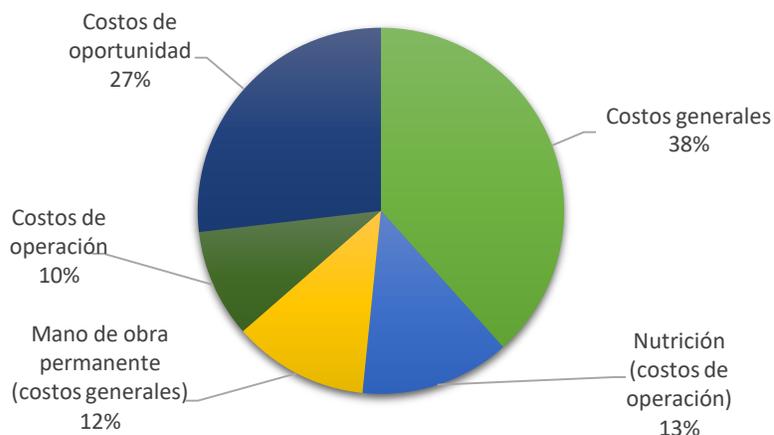


Figura 6.4 Estructura de costos económicos para la URP GTJIIN0.5.

Fuente: elaboración propia, con datos recolectados.

Con relación a la estructura de costos económicos de la URP GTJIIN1.5 (Figura 6.3), los CG son los costos más altos (45.90%), en éstos la mano de obra es un componente significativo, 16% de los CG totales. Los CO representan casi 29% de los costos totales, teniendo a nutrición 17% y plántula 10.85% como los de mayor peso. Por último, los COp representan poco más de 25%, en los cuales el costo de oportunidad de la tierra representa el 23.61%.

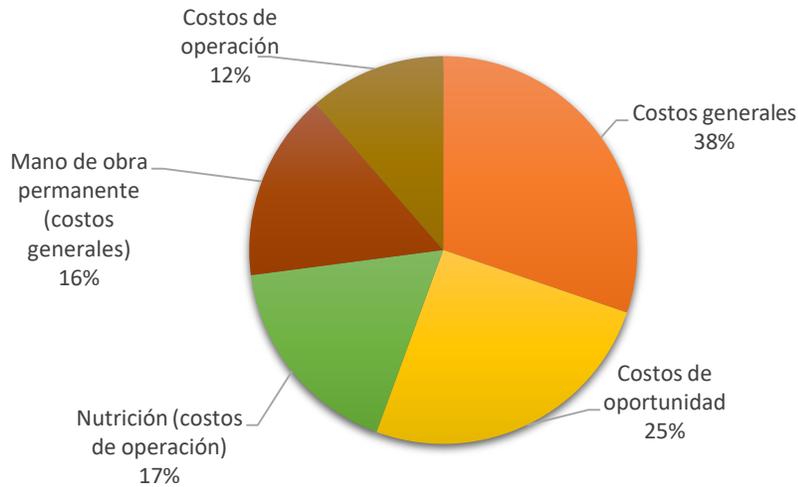


Figura 6.5 Estructura de costos económicos para la URP GTJIN1.5.

Fuente: elaboración propia, con datos recolectados.

Para la URP GTJIN0.5, las necesidades de efectivo ascienden 2.85 MXN\$/Kg. En el análisis financiero el costo de producción es de 4.89 MXN\$/Kg y en el análisis económico 6.68 MXN\$/Kg, la diferencia entre las necesidades de efectivo y el costo económico es de 3.83 MXN\$/Kg, y con respecto al costo financiero la diferencia es de 2.04 MXN\$/Kg (Cuadro 6.1). Es decir, el precio de venta obtenido cubre perfectamente las necesidades de efectivo y los costos de producción económico y financiero, lo que genera un ingreso neto total favorable, por lo que esta unidad tiende a permanecer en la actividad en el medio en el corto, mediano y largo plazo.

Para la URP GTJIN1.5 el flujo neto es positivo, lo que permite que la URP cubra sus compromisos a corto plazo, ya que obtiene un flujo neto de efectivo de 6.14 MXN\$/Kg. Con respecto al estudio financiero, el ingreso neto es de 3.49 MXN\$/Kg. El precio de venta cubre los costos de producción aún en términos económicos, generando un amplio ingreso neto positivo, el cual concuerda con las estimaciones de los productores (Cuadro 6.3). Por lo tanto, esta URP también tiende a permanecer en el corto, mediano y largo plazo.

Cuadro 6.3 Estructura de costos de GTJIIN0.5 y GTJIIN1.5 (MXN\$ anual)

Conceptos	GTJIIN0.5			GTJIIN1.5		
	Flujo de efectivo	Financiero	Económico	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
Ingresos	1,038,000.00	1,038,000.00	1,038,000.00	3,096,000.00	3,096,000.00	3,096,000.00
Costo total URP	324,376.00	586,573.00	801,883.06	884,478.00	1,371,926.66	1,837,975.92
Costo total kg	2.85	4.89	6.68	2.46	3.81	5.11
Ingreso neto total	713,624	451,427.00	236,166.94	2,211,522	1,724,073.4	1,258,024.08

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: URP: unidad representativa de producción, GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, GTJIIN1.5: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, kg: kilogramo.

6.3.1.3 Precios objetivo de las URP

Finalmente, el análisis de precios objetivo (Cuadro 6.4), permitió definir la capacidad del precio de venta para cubrir costos de producción en ambas URP. Para GTJIIN0.5 se determinó que, el precio de venta cubre todos los costos desembolsados, la depreciación, el costo de oportunidad de la tierra y el capital, así como la mano de obra, e incluso remunera el riesgo asumido por tener el capital invertido en esta actividad; también cubre los retiros de efectivo del productor, es decir, las necesidades totales son de 7.47 MXN\$ por kilogramo; mientras que el precio de venta es de 8.5 MXN\$, dando una diferencia de 1.03 MXN\$, que otorga un margen al productor para capitalizar la actividad.

En GTJIIN1.5, se observa una situación similar, puesto que el precio de venta cubre los costos desembolsados, la depreciación, el costo de oportunidad de la tierra y el capital, la mano de obra, e incluso cubre el riesgo asumido por invertir en esta actividad; así mismo cubre los retiros de efectivo del productor. Los costos totales son de 7.47 MXN\$ por kilogramo; y el precio de venta es de 8.6 MXN\$, lo que

proporciona una diferencia de 1.13 MXN\$ por kilogramo, también concediendo un margen de ganancia que ayuda a continuar con este tipo de actividad (Cuadro 6.4).

Cuadro 6.4 Precios objetivos para la URP GTJIIN0.5 y GTJIIN1.5 (MXN\$/kg)

Precios requeridos para	GTJIIN0.5	GTJIIN1.5
Cubrir solo costos variables desembolsados.	2.85	2.46
Precios que deberían recibir para cubrir los costos desembolsados más la depreciación.	4.89	3.81
Precio que deberían recibir para los costos desembolsados, depreciación y el costo de oportunidad de la tierra.	6.54	5.02
Precio que debería cubrir los costos desembolsados, depreciación, oportunidad de la tierra y el costo de oportunidad del capital.	6.68	5.10
Precio que debería cubrir los costos desembolsados, depreciación, oportunidad de la tierra, costo de oportunidad del capital y mano de obra.	6.68	5.10
Todos los requisitos anteriores más la actividad gerencial.	6.68	5.11
Precio para cubrir el riesgo asumido por tener el invernadero operando.	7.47	7.47
Precio para cubrir los costos totales más retiros del productor		
Precio de venta	8.5	8.6

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, GTJIIN1.5: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, kg: kilogramo.

6.4 Benchmarking

Para realizar el e Benchmarking fue necesario seleccionar una referencia válida, con la cual comparar los parámetros de las URP analizadas; para lo cual se seleccionó una URP de jitomate bajo invernadero con características similares a las URP analizadas, la cual se localiza en Ipantepetl. La información sobre esta URP fue tomada de García-Sánchez; et al. (2014), en el cual se utilizó la técnica de paneles de productores para recabar la información técnica y económica empleada en el análisis y la metodología del AAEA Task Force para estimar costos de producción, lo que hace que los resultados sean perfectamente comparables.

La URP empleada para realizar el benchmarking fue denominada PUJI10000 se ubica en Aquixtla, Estado de Puebla, cuenta con una superficie total de 10000 m²,

es pequeña propiedad, produce jitomate saladette variedad Ramses, que es un tipo de variedad con planta vigorosa de buena adaptación tanto en invernadero como en campo abierto, que provee frutos de forma oval cuadrada de tamaño XL, muy firme, y se establece a una densidad de plantación de 3.6 plantas por m² (Harris-Moran, 2018).

El invernadero empleado es baticenital, que según el sitio de (ACEA, 2019), es un diseño que establece la formación de corrientes que desalojan el aire aún sin la existencia de vientos, lo que es ideal para climas templados y semitropicales, aunado de una gran capacidad de carga para el establecimiento de cultivos con mucho peso, el cual se construyó en el 2004.

En esta URP usan acolchado, sistema de calefacción, que incluye infraestructura para almacenamiento de agua y bodega de almacenamiento. El nivel tecnológico es medio: con fertilización, aplicación de plaguicidas y producción intensiva con dos ciclos productivos anuales y una producción estimada de 30 kg/m².

Cuadro 6.5 Nutrición de PUJI10000 (toneladas al año)

Nutrición		PUJI10000				
Nitrógeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Foliare	Pesticidas
2.2	2.2	2.5	5	2	1	1

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: PUJI10000: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, ton: tonelada.

Se cosecha y se comercializa cada semana, la calidad de la producción es homogénea (60% primera, 30% segunda y 10% tercera) y la venta del producto se realiza principalmente a intermediarios de la región. Las principales fuentes de agua son manantiales y escorrentías. El precio de venta fue de 7 MXN\$/Kg, vendiendo su producto en las centrales de abasto de la Ciudad de México, Pachuca y Puebla. Año base de estudio 2013 (García-Sánchez, et al., 2014).

Cabe señalar que para hacer comparable la información, los resultados (ingresos y costos) de este estudio fueron inflactados, utilizando el Índice Nacional de Precios

al Productor. 2017 (INEGI, 2019): El precio de venta resultante fue de 8.35 MXN\$/KG.

En esta URP, los CO son los más altos, 58% de los totales. La nutrición (17%) y la mano de obra (16%), los cuales son los conceptos más significativos. Los CG, representan 38% de los costos totales, siendo la depreciación (22%) el concepto más importante. Los costos de oportunidad ascienden a 16%.

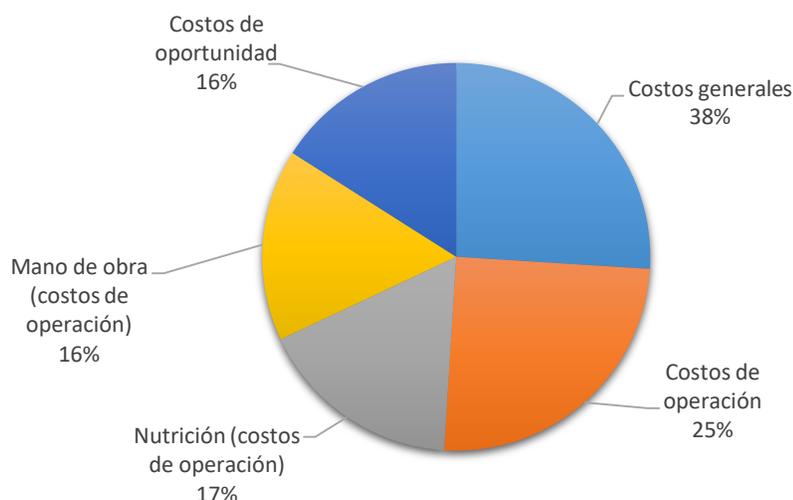


Figura 6.6 Estructura de costos económicos para la URP PUJI10000.

Fuente: elaboración propia, con datos de (García-Sánchez et al., 2014).

Destaca que los CO son más altos que los CG. En los CO, los fertilizantes y la mano de obra contratada son los conceptos más altos. En los CG, la depreciación y el pago de servicio son los más significativos. Sin embargo, los ingresos de esta unidad cubren perfectamente sus costos totales, y tanto en el flujo de efectivo, el estado financiero y económico tienden a ser favorables, augurando una permanencia en el sector en el corto, mediano y largo plazo.

Cuadro 6.6 Estructura de costos de PUJI10000 (MXN\$ anual)

Conceptos	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
Ingresos	2,505,000.00	2,505,000.00	2,505,000.00
Costo total URP	1732934.67	1448557.65	1074505.24
Costo total kg	5.77853067	4.82340164	3.58173389

Conceptos	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
Ingreso neto total	772,065.33	1,056,442.35	1,430,494.76

Fuente: elaboración propia a partir de información de (García-Sánchez et al., 2014).

Nota: PUJI10000: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, MXN\$: pesos mexicanos.

En PUJI10000 para cubrir CO desembolsados (mano de obra, fertilizantes, agroquímicos), se requiere un precio por kilogramo de 3.65 MXN\$. Para cubrir los costos totales desembolsados se requiere un precio de 3.9 MXN\$/Kg. Para cubrir los costos totales desembolsados y la depreciación (para que la URP tenga viabilidad financiera) debería recibir un precio de 4.39 MXN\$/Kg. Para cubrir sus costos totales y el costo de oportunidad de los factores de la producción empleados requeriría un precio de 5.64 MXN\$/Kg (con retribución cero al riesgo asumido a la producción).

Si se recibe un precio superior a 6.11 MXN\$/Kg, la URP alcanza a retribuir el riesgo asumido por el productor en esta actividad y registraría viabilidad económica en el largo plazo (ventajas comparativas). Bajo la estructura de costos y precio de mercado en el período de análisis la URP presenta viabilidad financiera y económica en el largo plazo (García-Sánchez et al., 2014).

Cuadro 6.7 Precios objetivos para la URP PUJI10000 (MXN\$/kg)

Precios requeridos para	PUJI10000
Cubrir solo costos variables desembolsados.	3.65
Precios que deberían recibir para cubrir los costos desembolsados más la depreciación.	3.9
Precio que deberían recibir para los costos desembolsados, depreciación y el costo de oportunidad de la tierra.	4.39
Precio que debería cubrir los costos desembolsados, depreciación, oportunidad de la tierra y el costo de oportunidad del capital.	4.39
Precio que debería cubrir los costos desembolsados, depreciación, oportunidad de la tierra, costo de oportunidad del capital y mano de obra.	5.64
Todos los requisitos anteriores más la actividad gerencial.	6.11
Precio para cubrir el riesgo asumido por tener el invernadero operando.	6.18
Precio para cubrir los costos totales más retiros del productor	6.18
Precio de venta	8.35

Fuente: elaboración propia a partir de información de (García-Sánchez et al., 2014).

Nota: PUJI10000: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, MXN\$: pesos mexicanos, kg: kilogramo.

6.5 Análisis de brecha tecnológica

A continuación, se analizan las principales brechas encontradas en las URP del municipio de León, versus la URP de Puebla.

6.5.1 Situación técnica

6.5.1.1 GTJIIN0.5 y PUJI10000

En los paneles de productores se identificaron los aspectos técnicos más importantes que tienen estas URP, Cabe señalar que las URP de León tienen más de 14 años en el sector.

En ambas URP la tierra es de propiedad privada, la brecha tecnológica identificada empieza a partir de la superficie de producción y nivel tecnológico usado. La URP GTJIIN0.5 produce en una superficie de media hectárea y con un nivel tecnológico bajo, a comparación de la unidad PUJI10000 que tiene una superficie de 1 ha y un tecnológico nivel medio.

El tipo de invernadero que usas estás URP refleja las necesidades de la zona productora ya que la unidad GTJIIN0.5 tiene un invernadero tipo túnel, que aunque llega a ser un poco costoso, es fácil de armar y ayuda a controlar el clima dentro de este (InfoAgro, 2017). La unidad PUJI10000 cuenta con un invernadero tipo baticenital, que soporta mucho peso y su particular diseño provoca corrientes de aire necesarias (ACEA, 2019).

Ambas URP producen jitomate saladet, de la misma Seed Company, pero no la misma variedad, la unidad GTJIIN0.5 utiliza la variedad anibal, que se caracteriza por tener un buen paquete de resistencias y que provee frutos grandes y firmes. La unidad PUJI10000 usa la variedades ramses, cuya principal característica es que se puede adaptar a condiciones bajo invernadero y cielo abierto, también provee frutos grandes y firmes.

El uso de equipo para el control dentro de los invernaderos, como lo son climas, sistemas de calefacción o ventiladores, sólo es aplicable para la URP PUJI10000, que si cuenta con este tipo de dispositivos.

El rubro que presenta una brecha más amplia es el nivel de rendimiento que obtienen estas URP. La diferencia es superior a 60%, ya que la unidad GTJIIN0.5 cosecha 12kg/ m², y la unidad PUJI10000 cosecha 30 12kg/ m².

Cuadro 6.8 Indicadores técnicos de las URP GTJIIN0.5 y PUJI10000

Indicador	GTJIIN0.5	PUJI10000
Superficie de producción	5000 m ²	10000 m ²
Producto	Jitomate saladet	Jitomate saladet
Nivel tecnológico	bajo	Medio
Variedad	Anibal	Ramses
Rendimiento	12	30
Ciclos anuales	2	2
Sistema de riego	Cintilla-goteo	N/A
Tipo de invernadero	Túnel	Baticenital
Mano de obra permanente	3	3
Maquila de planta	Sí	Sí
Suelo	Tezontle	Tezontle
Uso de fertilizantes	Sí	Sí
Uso de agroquímicos	Sí	Sí
Uso de ventiladores y termómetros	No	Sí

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, PUJI10000: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, m²: metro cuadrado, N/E: no aplica.

6.5.1.2 GTJIIN1.5 y PUJI10000

En ambas URP la tierra es de propiedad privada. Estas dos URP tienden a ser un poco más parecidas, por sus características generales que se describen a continuación. La brecha tecnológica identificada empieza a partir de la superficie de producción y nivel tecnológico usado, la unidad GTJIIN1.5 produce en una superficie de 1 y media hectárea y con un nivel tecnológico bajo, a comparación de la unidad PUJI10000 que tiene una superficie de 1 hectárea y un nivel tecnológico medio.

El tipo de invernadero que usan estas URP, así como el tipo de variedad que utilizan, es idéntico.

Ambas URP integran el uso de otro tipo de equipo para control dentro de los invernaderos, como lo son climas, sistemas de calefacción o ventiladores.

La mayor brecha tecnológica se observa en el nivel de rendimiento obtenido en ambas URP, la diferencia es superior a 60%. La URP GTJIIN0.5 cosecha 12kg/ m², y la PUJI10000 cosecha 30kg/ m².

Cuadro 6.9 Indicadores técnicos de las URP GTJIIN1.5 y PUJI10000

Indicador	GTJIIN1.5	PUJI10000
Superficie de producción	15000 m ²	10000 m ²
Producto	Jitomate saladet	Jitomate saladet
Nivel tecnológico	Bajo	Medio
Variedad	Anibal	Ramses
Rendimiento	12	30
Ciclos anuales	2	2
Sistema de riego	Cintilla-goteo	N/A
Tipo de invernadero	Túnel	Baticenital
Mano de obra permanente		3
Maquila de planta	Sí	Sí
Suelo	Tezontle	Tezontle
Uso de fertilizantes	Sí	Sí
Uso de agroquímicos	Sí	Sí
Uso de ventiladores y Termómetros	Sí	Sí

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo.

Nota: PUJI10000: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, PUJI10000: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, m²: metro cuadrado, N/E: no aplica.

6.5.2 Análisis de brecha económica

Este apartado muestra la brecha económica calculada entre las URP analizadas, la cual fue determinada a partir de las diferencias de productividad que generan diferentes estructuras de costos. Este análisis es la base para delinear una estrategia de innovación que resulte viable.

6.5.2.1 GTJIIN0.5 y PUJI10000

Las brechas encontradas se muestran en la Figura 6.5, los datos que se presentan fueron estimados para la unidad GTJIIN0.5 en el ciclo del año 2017, y para la unidad PUJI10000 ciclo 2013 (con las especificaciones ya mencionadas). La diferencia en el precio es de 0.15 MXN\$/Kg, ya que la unidad GTJIIN0.5 tuvo un precio promedio de venta de 8.5 MXN\$, comparado con el de la unidad PUJI10000, que se mantuvo en 8.35 MXN\$, la diferencia en el precio no es grande, pero se le atribuye a la ubicación de las URP, ya que la unidad PUJI10000 vende su producto en las centrales de la Ciudad de México, Pachuca y Puebla, por lo tanto, las distancias son mayores, a diferencia de la unidad GTJIIN0.5, que la venta de su producto lo hace en zonas muy aledañas a su ubicación.

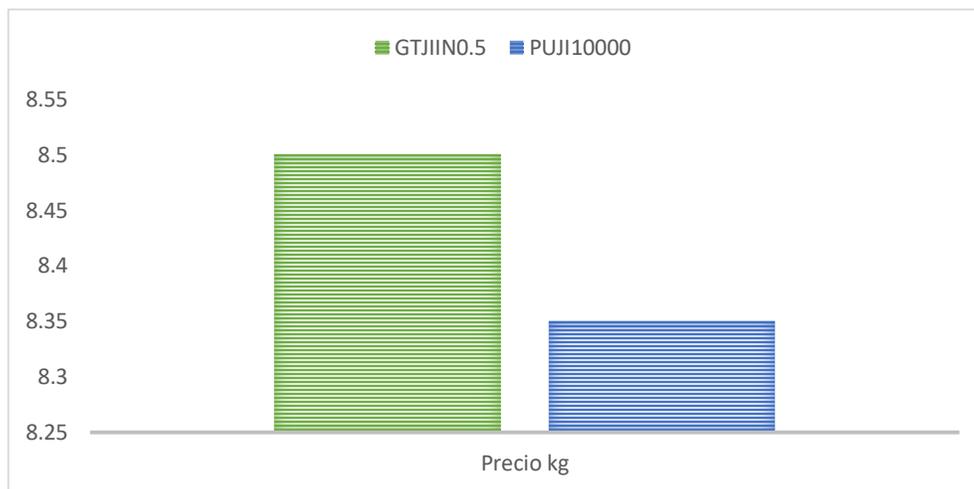


Figura 6.7 Precio en MXN\$/Kg de las URP GTJIIN0.5, PUJI10000.

Fuente: elaboración propia, con datos recolectados.

El uso de la mano de obra es un factor importante a discutir, en la URP representa el 12% de los costos, dando una diferencia de 4% respecto a PUJI10000, es importante recalcar que los salarios de la unidad PUJI10000 son mejor remunerados, lo que podría impactar en la productividad de los jornaleros en sus actividades dentro de las URP. Es común que en la zona donde se encuentra la URP GTJIIN0.5 acepte salarios bajos, ya que se encuentra en las orillas de León, donde existe una gran población cuya única fuente de ingresos es trabajar como

jornalero. La URP PUJI10000 invierte más en la mano de obra, ya que cuenta con 3 trabajadores de planta, sin incluir al dueño de la empresa, en cambio la unidad GTJIIN0.5 cuenta con tres trabajadores de planta, entre los que se encuentra el productor.

Con respecto a la nutrición, la unidad PUJI10000 invierte más en este concepto, lo que repercute en la diferencia entre el rendimiento de estas dos URP, ya que hay una diferencia de más del 60%.

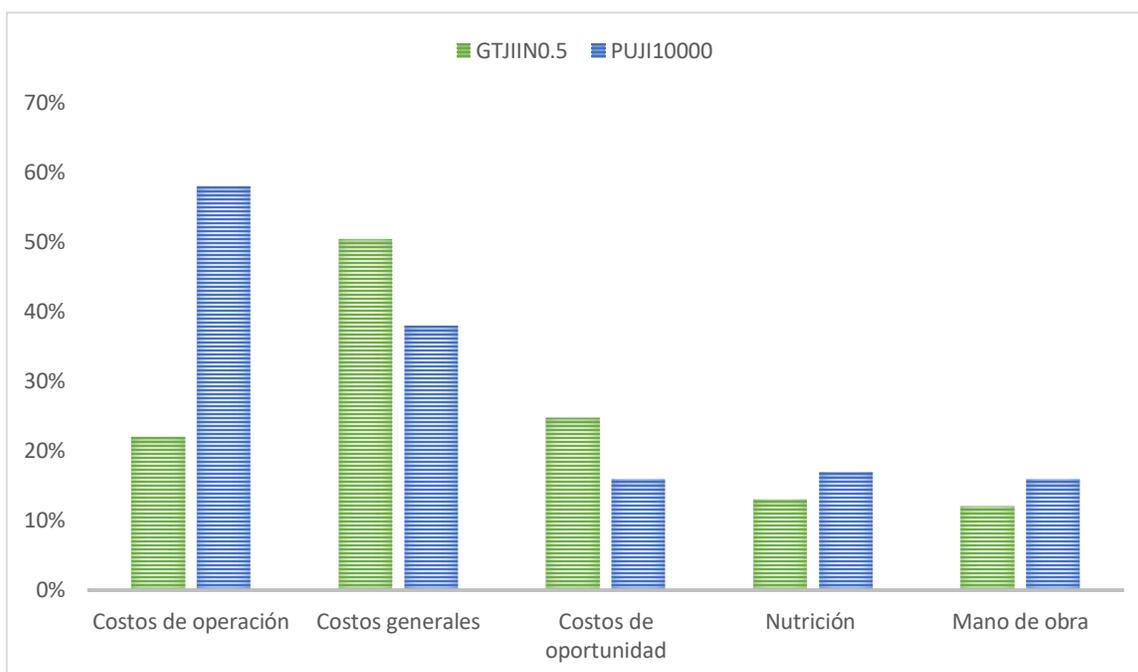


Figura 6.8 Principales costos de las URP GTJIIN0.5, PUJI10000.

Fuente: elaboración propia, con datos recolectados.

A pesar de las diferencias entre ambas URP, las dos pretenden continuar en el sector, ambas están interesadas en la especialización de sus cultivos dentro de sus recursos.

En síntesis, se puede decir que el Benchmark de la unidad PUJI10000, a pesar de ser una unidad en transición, ya cuenta con ventajas competitivas importantes respecto a la unidad GTJIIN0.5; el destino de sus recursos en puntos clave como lo

es la nutrición; sin embargo, la unidad GTJIIN0.5 pesar de ser una unidad más pequeña, también tiene resultados positivos (Cuadro 6.10).

Cuadro 6.10 Brecha tecnológica de URP GTJIIN0.5 y PUJI10000

	GTJIIN0.5	PUJI10000	Brecha tecnológica
Situación técnica			
Superficie de producción	5000 m ²	10000 m ²	5000 m ²
Producto	Jitomate saladet	Jitomate saladet	N/A
Nivel tecnológico	Bajo	Medio	La URP PUJI1000 es considerada con un nivel tecnológico mayor
Variedad	Anibal	Ramses	La variedad anibal se caracteriza por su buen paquete de resistencias. En cambio, la variedad ramses se destaca por su adaptación en producción bajo invernadero y a campo abierto. Amas variedades proveen frutos grandes y firmes.
Ciclos anuales	2	2	N/A
Sistema de riego	Cintilla-goteo	N/E	N/A
Tipo de invernadero	Túnel	Baticenital	Los invernaderos tipo túnel son costosos y ayudan a controlar factores climáticos, son resistentes para fuertes vientos y es rápido de instalar. En cambio, los baticenital son más modernos y tienen gran capacidad de soporte de peso, su diseño permite crear corrientes adecuadas de aire sin necesidad de viento.
Mano de obra permanente	3	3	A pesar de que la unidad PUJI10000 tiene una superficie de producción mayor, según su estudio, solo cuenta con 3 trabajador, mientras que la unidad GTJIIN0.5 cuenta con la misma cantidad trabajadores, para una superficie más pequeña.
Maquila de planta Suelo	Sí Tezontle	Sí Tezontle	N/A N/A
Uso de fertilizantes	Sí	Sí	A pesar de que ambas URP coinciden en cantidades puntuales con respecto a la nutrición, Sin embargo, PUJI1000 tiene un rendimiento mayor, por lo que la atribución

	GTJIIN0.5	PUJI10000	Brecha tecnológica
Uso de ventiladores y termómetros	No	Sí	del tipo de fertilizante o marca es fundamental para contrarrestar esta circunstancia. En la unidad PUJI10000, tienen doble protección sobre la temperatura de su invernadero, por lo que es más preciso y eficiente.
Indicadores de rentabilidad			
Rendimiento por kg	12 kg/m ²	30 kg/m ²	Diferencia de más del 60%.
Precio por kg	8.5 MXN\$	8.35 MXN\$	0.15 MXN\$
Ingreso total	1,038,000.00 MXN\$	2,505,000.00 MXN\$	1,467,000.00 MXN\$
Mano de obra	96,000.00 MXN\$	279,375.24 MXN\$	183,375.00 MXN\$
Actividades gerenciales			
Administración	No cuentan con contador. El dueño realiza todas aquellas actividades de esta índole.	No cuentan con contador. El dueño realiza todas aquellas actividades de esta índole.	N/A
Estructura organizativa	Tiene una estructura desordenada, sin embargo, tratan de abarcar todas las tareas que implica esta actividad.	En este caso el propietario está más enfocado en las actividades gerenciales.	Mejor organización en la unidad PUJI10000.

Fuente: elaboración propia, con datos recolectados.

Nota: GTJIIN0.5: URP de jitomate bajo invernadero de media hectárea, PUJI10000: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, m²: metro cuadrado, N/A: no aplica, kg: kilogramo, MXN\$: pesos mexicanos.

6.5.2.2 GTJIIN1.5 y PUJI10000

En este caso las principales brechas se muestran en la figura 6.9. Los datos que se presentan fueron estimados para la unidad GTJIIN1.5 en el ciclo del año 2017, y para la unidad PUJI10000 ciclo 2013 (con las especificaciones ya mencionadas). La diferencia en el precio es de 0.25 MXN\$/Kg, ya que la unidad GTJIIN1.5 tuvo un precio promedio de venta de 8.6 MXN\$, comparado con el de la unidad PUJI10000,

que se mantuvo en 8.35 MXN\$, no hay mucha diferencia en el precio, sin embargo, está circunstancia se atribuye a la ubicación de las URP, ya que la unidad PUJI10000 vende su producto en las centrales de la Ciudad de México, Pachuca y Puebla, por lo tanto, la distancias son mayores, a diferencia de la unidad GTJIIN1.5, que la venta de su producto lo hace en zonas cercanas a su ubicación, e incluso varios de sus compradores van directamente a las instalaciones de esta URP por el producto.

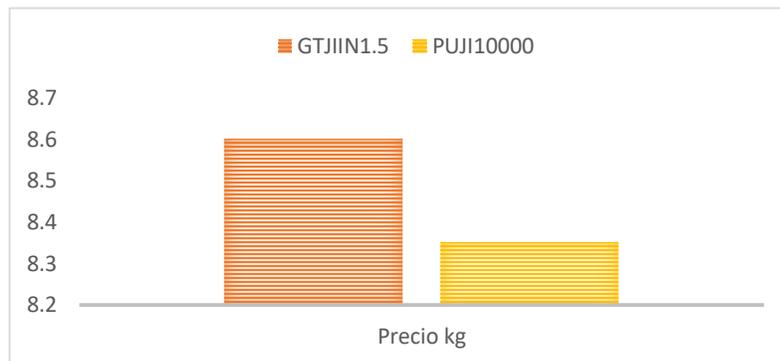


Figura 6.9 Precios MXN\$/Kg de las URP GTJIIN1.5 y PUJI10000.

Fuente: elaboración propia, con datos recolectados.

En ambas URP el uso de la mano de obra es un factor importante, ya que ambas invierten alrededor del 16% de sus costos totales, sin embargo, en proporciones la unidad GTJIIN1.5 tiende a tener más mano de obra contratada, dando una diferencia de tres trabajadores con respecto a PUJI10000. También ambas URP cuentan con la misma inversión en nutrición con un porcentaje del 17%, aun así, la unidad PUJI10000 tiene mejor rendimiento, 30 kg/m, en cambio la unidad GTJIIN1.5 alcanza solo 12 kg/m.

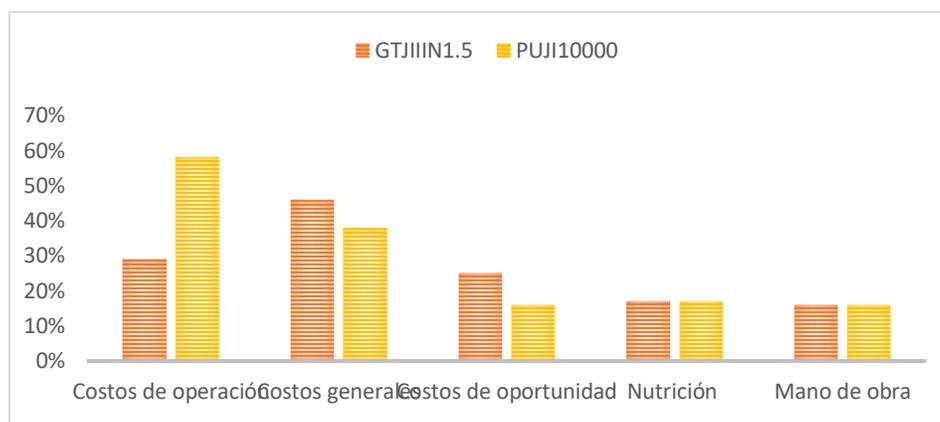


Figura 6.10 Principales costos de las URP GTJIIN1.5 y PUJI10000.

Fuente: elaboración propia, con datos recolectados.

A pesar de las diferencias entre ambas URP, las dos pretenden continuar en el sector, ambas están interesadas en la especialización de sus cultivos.

En síntesis, se puede decir la URP GTJIIN1.5, a pesar de ser de transición, cuenta con ventajas competitivas respecto a la unidad PUJI10000, en cuanto a una mejor organización y distribución del trabajo, en cambio, la unidad PUJI10000 apostó por destinar una mayor cantidad de recursos a la parte de nutrición (Cuadro 6.11).

Cuadro 6.11 Brecha tecnológica URP GTJIIN1.5 y PUJI10000

	GTJIIN1.5	PUJI10000	Brecha tecnológica
Situación técnica			
Superficie de producción	15000 m ²	10000 m ²	5000 m ²
Producto	Jitomate saladet	Jitomate saladet	N/A
Nivel tecnológico	Bajo	Medio	La URP es considerada con un nivel tecnológico mayor
Variedad	Anibal	Ramses	En este caso, el jitomate con variedad anibal y ramses ofrecen un producto grande y con una firmeza significativa.
Ciclos anuales	2	2	N/A
Sistema de riego	Cintilla-goteo	N/E	N/A
Tipo de invernadero	Túnel	Baticenital	El invernadero tipo túnel está enfocado a la practicidad y resistencia. El

Mano de obra permanente	6	3	baticetinal tiende a soportar mucho peso. Por lo que las cualidades de cada uno, depende de las necesidades de cada productor y zona donde se construyen. Hay una diferencia de 3 trabajadores es importante recordar que la unidad GTJIIN1.5 es media hectárea más grande, también dentro de sus jornales va incluido el dueño de esta unidad.
Maquila de planta	Sí	Sí	N/A
Suelo	Tezontle	Tezontle	N/A
Uso de fertilizantes	Sí	Sí	Ambas URP coinciden en el uso de fertilizantes y en la cantidad de suministro de estas. La URP PUJ110000 tiene un mejor rendimiento, a pesar de las similitudes en nutrición, por lo que la variedad, marca o tipo específico de este tipo de insumos es significativo.
Uso de ventiladores y termómetros	Sí	Sí	N/A
Indicadores de rentabilidad			
Rendimiento por kg	12 kg/m ²	30 kg/m ²	Diferencia de más del 60%.
Precio por kg	8.5 MXN\$	8.35 MXN\$	0.15 MXN\$
Ingreso total	1,038,000.00 MXN\$	2,505,000.00 MXN\$	1,467,000.00 MXN\$
Mano de obra Costo económico	96,000.00 MXN\$	279,375.24 MXN\$	183,375.00 MXN\$
Actividades gerenciales			
Administración	No cuentan con algún contador o administrativo. El dueño realiza todas aquellas actividades de esta índole.	No cuentan con algún personal que se dedique a la administración del recurso. El dueño realiza todas aquellas actividades de esta índole.	N/A
Estructura organizativa	Esta unidad tiene una organización mucho más direccionada, lo	En este caso el propietario está más enfocado en	Mejor organización en la unidad GTJIIN1.5.

que le permite tener un mayor control en todas las actividades.

las actividades gerenciales.

Fuente: elaboración propia, con datos recolectados.

Nota: GTJIIN1.5: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, PUJI10000: URP de jitomate bajo invernadero de una hectárea, m²: metro cuadrado, N/A: no aplica, kg: kilogramo, MXN\$: pesos mexicanos.

6.6 Matrices DAFO y CAME

Las URP GTJIIN0.5 y GTJIIN1.5 tienden a permanecer en el corto, largo y mediano plazo, sin embargo, hay aspectos puntuales a señalar, con la finalidad de otorgar alguna propuesta para sus mejoras, sin embargo, en comparación con la URP PUJI10000, tienden a quedar un poco rezagadas, por lo que se encontraron varias oportunidades para mejorar.

A continuación, se presentan las conclusiones empleando matrices DAFO y CAME.

6.6.1 GTJIIN0.5

En este apartado se mencionan las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades encontradas para la URP GTJIIN0.5.

El mayor rezago de esta URP se refleja en la falta de organización en las actividades, así como en los bajos rendimientos obtenidos.

DAFO	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
ORIGEN INTERNO	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente organización y registro de los ingresos y egresos de la URP. • Poca inversión en la nutrición. • Rendimiento bajo. 	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • El precio de venta cubre absolutamente todos los costos. • Capacidad para mantenerse en el corto, mediano y largo plazo.

ORIGEN EXTERNO	 AMENAZAS <ul style="list-style-type: none"> • Competidores de la zona con mejor organización y tecnología. • Competidores con mejor rendimiento y con capacidad de una mayor producción. 	 OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> • Las zonas de venta de esta unidad se encuentran cerca de las instalaciones de la misma, así que esa hay una ventaja en el costo de transporte.
----------------	--	--

Figura 6.11 Matriz DAFO de la URP GTJIIN0.5.

Fuente: elaboración propia.

Para mejorar la viabilidad y competitividad de la URP GTJIIN0.5, es necesario corregir su falta de organización en las actividades, así como el registro de costos e ingresos. Asesorarse con respecto a una mejor nutrición, ya se cambiando de proveedores o invirtiendo en productos de mejor calidad para aumentar rendimientos.

CAME	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
ORIGEN INTERNO	 CORREGIR <ul style="list-style-type: none"> • Llevar un registro básico, guardar notas, comprobantes y realizar un balance sencillo a la semana, con la finalidad de tener un panorama más amplio. • Invertir correctamente en nutrición, lo que ayudará a tener mejor rendimiento por m2. 	 MANTENER <ul style="list-style-type: none"> • Mantener la capacidad de comercialización. • Seguir en una dirección donde la empresa se siga manteniendo en el corto, mediano y largo plazo.

ORIGEN EXTERNO	 AFRONTAR <ul style="list-style-type: none"> • Buscar apoyos gubernamentales que le permitan reducir las brechas tecnológicas. • Buscar asesoramiento o cambiar de productos con respecto a la nutrición, para afrontar el bajo rendimiento en comparación con otras URP. 	 EXPLORAR <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el rendimiento de esta unidad de producción. • Crecer como empresa, es decir, expandirse o buscar hacer el invernadero más grande. • Seguir participando el mercado local, cercano, mitigando costos extras.
----------------	--	---

Figura 6.12 Matriz CAME de la URP GTJIIN0.5.

Fuente: elaboración propia.

6.6.2 GTJIIN1.5

La principal debilidad de esta unidad se refleja en los rendimientos obtenidos, los cuales, a pesar de la alta inversión en nutrición, en comparación con otras URP, son bajos, lo que permite concluir que los productos utilizados no son los más adecuados para el tipo de variedad, o simplemente son de baja calidad. Pero esta URP también tiene muchas fortalezas, ya que cuenta con una mejor organización y con ingresos netos totales que la motivan a permanecer en la actividad.

DAFO	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
ORIGEN INTERNO	 DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento bajo. • Tener un registro de sus entradas y salidas de dinero, para controlar. 	 FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none"> • El precio de venta cubre absolutamente todos los costos. • Capacidad para mantenerse en el corto, mediano y largo plazo • Organización mucho más estable.

ORIGEN EXTERNO	 <ul style="list-style-type: none"> Competidores con mejor rendimiento y con capacidad de una mayor producción. 	 <ul style="list-style-type: none"> La zona de venta de esta unidad se encuentra cerca de las instalaciones de la misma, e incluso varios clientes van por el producto a sus instalaciones.
----------------	---	---

Figura 6.13 Matriz DAFO de la URP GTJIIN1.5.

Fuente: elaboración propia.

La URP debe resolver el problema de bajos rendimientos, así como mantener sus fortalezas y afrontar su regazo tecnológico.

CAME	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
ORIGEN INTERNO	 <ul style="list-style-type: none"> Esta unidad hace una gran inversión en nutrición, sin embargo, no obtiene rendimientos altos con relación a los obtenidos en otras URP, por lo que cambiar de proveedor o buscar algún asesoramiento, sería ideal para empezar a corregir. Bitácora de entradas y salidas de dinero. 	 <ul style="list-style-type: none"> Mantener la capacidad de comercialización. Seguir en una dirección donde la empresa se siga manteniendo en el corto, mediano y largo plazo.
ORIGEN EXTERNO	 <ul style="list-style-type: none"> Buscar asesoramiento o cambiar de productos con respecto a la nutrición, para afrontar el bajo rendimiento en comparación con otras URP. 	 <ul style="list-style-type: none"> Crecer como empresa, es decir, expandirse o buscar hacer el invernadero más grande. Seguir participando en el mercado local, cercano, mitigando costos extras.

Figura 6.14 Matriz CAME de la URP GTJIIN1.5.

Fuente: elaboración propia.

6.7 Conclusiones

Las principales brechas tecnológicas y económicas para la URP GTJIIN0.5 recae en el tipo de tecnificación, así como en el rendimiento que es muy bajo en comparación con lo que otras unidades del sector, lo que conlleva a revalorar el tipo de insumos y manejo técnico dentro de esta unidad, con la finalidad de revertir la baja producción que se ha venido obteniendo.

A pesar de que la URP GTJIIN1.5 se cataloga en un nivel de tecnificación bajo, cuenta con herramientas que ayudan a tener un control más específico dentro del invernadero, sin embargo, no ha sido suficiente para contrarrestar el bajo rendimiento, por lo que valdría la pena replantearse el tipo de insumos que se usan para la producción.

Con respecto al análisis DAFO para la GTJIIN0.5, se encontraron áreas de oportunidad a considerar, principalmente en la organización de la unidad, ya que no se cuenta con registros que podrán ayudar a visualizar situaciones específicas para un crecimiento más concreto. Lo mismo sucede con GTJIIN1.5, así como al bajo rendimiento ya mencionado.

Finalmente, el análisis CAME, la URP GTJIIN0.5 puede amortiguar todas sus debilidades, atacando principalmente la falta de organización, así mismo, revisar los insumos que se están utilizando principalmente en nutrición ya que el rendimiento es bajo, esto mediante asesoramiento de expertos en el área e incluso buscar apoyos gubernamentales que fomenten el crecimiento de empresas agrícolas. Por otro lado, GTJIIN1.5 también necesita enfocarse en su deficiencia en el rendimiento.

6.8 Literatura citada

ACEA, I. para el mundo. (2019). *Baticetinal*.

BUSINESSBALL. (2019). SWOT Analysis. Retrieved from

<https://www.businessballs.com/strategy-innovation/swot-analysis/>

CEREM. (2019). ESTRATEGIAS CAME: PASAR DEL DAFO A LA ACCIÓN. Retrieved from Universidad Nebrija website: <https://www.cerem.mx/blog/estrategias-came-pasar-del-dafo-a-la-accion>

García-Sánchez, E. I., Vargas-Canales, J. M., Avalos-Baeza, J. C., & Barranco-Islas, P. F. (2014). *UNIDADES REPRESENTATIVAS DE PRODUCCIÓN DE JITOMATE, EN PUEBLA E HIDALGO*.

Harris-Moran. (2018). *Variedades*.

INEGI. (2019). *INPP, Índice Nacional de Precios*.

InfoAgro. (2017). Principales tipos de invernaderos (Parte II).

Kahan, D. (2013). Farm business analysis using benchmarking. In *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Vol. 6).

Martínez-Moctezuma, S. G. (2018). GESTIÓN DE INNOVACIÓN PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ ORGÁNICO DE LA ORGANIZACIÓN IPANTEPETL SPR DE R. Universidad Autónoma Chapingo.

PIC. (2014). *Análisis de la industria porcina en latinoamérica*.

Spendolini, M. J. (1992). *Benchmarking*. Santiago de Chile.

7. CONCLUSIONES GENERALES

En México la agricultura protegida mantiene una tendencia al monocultivo, destacando la producción de jitomate, pimiento y pepino. La tecnología juega un rol importante, su aplicación en la agricultura se ha enfocado en mejorar la eficiencia técnica, para establecer unidades y sistemas productivos más completos.

En este sentido, los estudios de viabilidad económica, proporcionaron información sobre parámetros técnicos, ingresos, costos de producción, en este caso para unidades de producción de jitomate bajo invernadero, en el estado de Guanajuato, de diferentes escalas de producción.

El primer punto a considerar es que la capacidad de las URP analizada para reflejar la situación de las empresas dedicadas a la producción de jitomate en la región depende de la veracidad de la información proporcionada por los productores.

El segundo punto, es la capacidad de las URP de proyectar en el mediano y largo plazo, las situaciones de las empresas representadas también dependen de la permanencia de las condiciones técnicas (parámetros técnicos) y económicos (precios de insumos) bajo las cuales se realizaron los diferentes análisis.

Bajo las condiciones actuales, en el caso de la empresa familiar de jitomate, la actividad es económica y financieramente viable. El precio de venta cubre todos los costos de producción. El punto a rescatar es el autoempleo generado, así como el hincapié en el empleo familiar, otorgando beneficios al productor y su familia. Sin embargo, de acuerdo al estudio, los costos de nutrición y plántula tienen un alto impacto en los costos totales, por lo que se recomienda buscar otros proveedores que cumplan con los requisitos de calidad y a la vez con mejor precio, entre otras alternativas.

Continuando mediante esta línea, las URP GTJIIN0.5 y GTJIIN1.5, son viables en términos económicos, al igual que en términos financieros y en el flujo de efectivo, por lo que tienden a permanecer en el sector en el corto y mediano plazo.

Se detectaron brechas tecnológicas en ambas URP, la más importante en ambas es el rendimiento que tiene cada una con relación a la empresa que fue tomada como referente; la cual obtiene mayores rendimientos, de hecho duplica el rendimiento de las URP analizadas, esto se debe a la alta inversión en nutrición y fertilizantes usados, por lo que las URP analizadas tendrían que revalorar sus proveedores y la cantidad que usan para el crecimiento de cada planta, esto a través de un experto, un técnico, e incluso recibir información y capacitación que diferentes proveedores para contrarrestar esta notable deficiencia y se pueda ver reflejada en los ingresos de las estas unidades.

En la matriz DAFO y CAME se refleja un contexto amplio de la situación de cada unidad, en el caso de la URP GTJIIN0.5, se tiene una viabilidad económica adecuada, sin embargo, la falta de organización, y el no tener un control exacto de los insumos en general, podrían tener una repercusión al mediano o largo plazo, en este momento se ve reflejado en el rendimiento. Así mismo, GTJIIN1.5 que es financieramente viable, aún tiene oportunidades para mejorar como empresa, principalmente en cuanto a rendimientos y capacidad de organización.

La producción de jitomate en México es mundialmente competitiva y aceptada por la calidad de los productos obtenidos, lo que justifica la importancia de la presente investigación, sin embargo, solo se analizaron empresas productoras de jitomate bajo invernadero de pequeña escala ubicadas en parte del Bajío del país, sin analizar empresas de mediana y gran escala. Las unidades estudiadas se analizaron mediante un Benchmarking, con otra unidad de producción de jitomate ubicada en Puebla, URP con un rendimiento alto y líder en su sector, se detectaron brechas tecnológicas, cuya atención ayudaría a mejores rendimientos y con ello la viabilidad económica de las unidades de producción analizadas.

Los resultados obtenidos son indicativos de la situación que enfrentan empresas similares, ubicadas en la zona en estudio, bajo las condiciones técnicas y económicas prevalecientes al momento del estudio, por lo tanto, las limitantes de este estudio se fundamentan en dichas condiciones.

La producción de jitomate bajo invernadero es una actividad competitiva y con una permanencia importante dentro del sector, lo que justifica la importancia de esta investigación, sin embargo, solo se analizaron empresas productoras de jitomate en pequeña escala en el centro del país, sin analizar empresas con una alta escala de producción y un alto nivel tecnológico. Además, hizo falta hacer más comparaciones con otras unidades productoras, en especial con las del norte del país, en específico con las que se encuentran en Sinaloa pues ocupan el primer lugar nacional en producción.

La importancia de los resultados obtenidos en cada uno de los análisis, promueve incitar la continuación de futuras investigaciones, siendo ésta un punto inicial para afrontar los retos por venir; es decir: la actualización de datos, la creación de estrategias e incluso políticas públicas para el desarrollo de este sector, la creación, comprobación y homogeneidad de nuevas metodologías en relación a los costos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAEA. (2000). *Commodity Costs and Returns Estimation Handbook. A Report of the AAEA. Ames, Iowa.*
- ACEA, I. para el mundo. (2019). *Baticetinal.*
- Agroprospecta. (2010). *Unidades Representativas de Producción Acuícola y Pesquera.* (March 2010).
- Andrzej Marjański, K. W. (2019). Firmy rodzinne-determinanty funkcjonowania i rozwoju. In *Spółeczna Akademia Nauk* (Spółeczna, Vol. 66). Łódź.
- BBVA. (2015). ¿Qué es y cómo nos afecta la estacionalidad? Retrieved from ¿Qué es y cómo nos afecta la estacionalidad? website: <https://www.bbva.com/es/que-es-y-como-nos-afecta-la-estacionalidad/>
- BUSINESSBALL. (2019). SWOT Analysis. Retrieved from <https://www.businessballs.com/strategy-innovation/swot-analysis/>
- CEREM. (2019). ESTRATEGIAS CAME: PASAR DEL DAFO A LA ACCIÓN. Retrieved from Universidad Nebrija website: <https://www.cerem.mx/blog/estrategias-came-pasar-del-dafo-a-la-accion>
- FAO/SAGARPA. (2012). *Agricultura familiar con potencial productivo en México.* Ciudad de México.
- FAO. (2014). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Políticas.* Santiago, Chile.
- FAO. (2019a). *Cerrar la brecha: las tecnologías digitales están llamadas a transformar la industria agroalimentaria.* Roma.
- FAO. (2019b). *Costos de producción.*
- FIRA. (2017a). *Panorama Agroalimentario Tomate Rojo 2017.*

- FIRA. (2017b). Panorama Agrolimentario- Tomate Rojo 2017. *Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial*, 36.
- García-Sánchez, E. I., Vargas-Canales, J. M., Avalos-Baeza, J. C., & Barranco-Islas, P. F. (2014). *UNIDADES REPRESENTATIVAS DE PRODUCCIÓN DE JITOMATE, EN PUEBLA E HIDALGO*.
- Gittinger, J. P. (1983). *Análisis Económicos de Proyectos Agrícolas*.
- Gómez-Niño, O. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 15. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n70/n70a14.pdf>
- Graeb, B. E., Chappell, M. J., & Wittman, H. (2016). The State of Family Farms in the World. *World Development*, 87, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.05.012>
- Harris-Moran. (2018). *Variedades*.
- INEGI. (2019). *INPP, Índice Nacional de Precios*.
- InfoAgro. (2017). Principales tipos de invernaderos (Parte II).
- INIFAP. (2011). *Guía para cultivar jitomate en condiciones hidropónicas de invernadero en San Luis Potosí*.
- Intxaurburu-Clemente, M. G. (2005). Una revisión teórica de la herramienta de benchmarking. *Revista de Dirección y Administración de ...*, 12, 73–103. Retrieved from <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/rdae/article/view/11483>
- Juárez-Maldonado, A., De Alba Romenus, K., Zermeño González, A., & Benavides Mendoza, A. (2017). Análisis de crecimiento del cultivo de tomate en invernadero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5), 943. <https://doi.org/10.29312/remexca.v6i5.589>

- Kahan, D. (2013). Farm business analysis using benchmarking. In *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Vol. 6).
- López-Gómez, E. (2018). El método delphi en la investigación actual en educación: Una revisión teórica y metodológica. *Educacion XX1*, 21(1), 17–40. <https://doi.org/10.5944/educXX1.15536>
- López, L. (2017). *Manual técnico del cultivo de tomate*. Retrieved from <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/3143/1/BVE17079148e.pdf>
- Marketing, L. cultura de. (2014). Herramientas claves en un Plan de Marketing (III): análisis matriz DAFO.
- Martínez-Moctezuma, S. G. (2018). GESTIÓN DE INNOVACIÓN PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ ORGÁNICO DE LA ORGANIZACIÓN IPANTEPETL SPR DE R. Universidad Autónoma Chapingo.
- Molina, P. O., & Contreras, A. M. (2010). Análisis de los métodos de cálculo del costo de producción de papa. Municipio Rangel del estado Mérida. *Visión Gerencial*, 1, 103–113.
- Morales Hernández, J. (2017). *Análisis de rentabilidad del cultivo de jitomate bajo invernadero en San Simón de Guerrero, Estado de México*. 167–187.
- Nicholson, W. (2005). *Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones* (Novena edi). Retrieved from <http://latinoamerica.cengage.com>
- PIC. (2014). *Análisis de la industria porcina en latinoamérica*.
- Pimienta, L. R. (2000). Encuestas probabilísticas vs . no probabilísticas. *Política y Cultura*, (13), 263–276.
- Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, D. L. (2009). Microeconomía 7 edición. In *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho* (7th ed., Vol. 1). Madrid, España.: Pearson Prentice Hall.

- Ponce-Talancón, H. (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 12(1), 113–130. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29212108>
- Rasmussen, S. (2011). *Production Economics. The Basic Theory of Production Optimisation*. Springer.
- Sagarnaga-Villegas, L M; Salas-González, J M; Aguilar- Ávila, J. (2018). *Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción* (S. y T. de la A. y la A. M. (CIESTAAM) Centro de Investigaciones Ecnómicas, Ed.). Chapingo, Mexico: Universidad Autónoma Chapingo (UACH).
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., & Ávila-Aguilar, J. (2019). Ingresos y costos de producción. *Universidad Autónoma Chapingo, Ciestaam*, 338.
- SAGARPA. (2017a). *Planeación Agrícola Nacional (2017-2030) Jitomate Mexicano*. 20.
- SAGARPA. (2017b). *Planeación Agrícola Nacional JITOMATE (2017-2030)*.
- Sánchez-del-castillo, F., Bastida-cañada, O. A., Moreno-pérez, E. C., Contreras-magaña, E., & Sahagún-castellanos, J. (2014). Rendimientos de jitomate con diferentes métodos de cultivo hidropónico basado en doseles escaleriformes. *Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotécnia. Instituto de Horticultura*, 20(3), 239–251. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2013.10.037>
- Sánchez, J. (2014). Exporta Guanajuato 100% jitomate cultivado en invernaderos. Retrieved from El sol de México website: <https://www.inforural.com.mx/exporta-guanajuato-100-de-jitomate-cultivado-en-invernaderos/?fbclid=IwAR1waPBVsZoyJy9oQocJnxGZPQE6L8xzwC->

EALi5AnQEhtZlcVQMtii7_tk

Segura, F. P. (2018). Artículos Mercado de trabajo de los jornaleros agrícolas en México. *Región y Sociedad*, (72).

SIAP/SAGARPA. (2017). *Atlas Agroalimentario 2017*.

Spendolini, M. J. (1992). *Benchmarking*. Santiago de Chile.

Stephen, L., Pavel, C., Sergio, G. y P., Dan L., C., Jean-Francois, G., Folkhard, I., & Ashok k., M. (2012). *Jrc scientific and policy reports. Sustainability and Production Costs in the Global Farming Sector: Comparative Analysis and Methodologies* (European C; L. Stephen, C. Pavel, & G. y P. Sergio, Eds.).

Terrones Cordero, A., & Sánchez Torres, Y. (2011). Análisis de la rentabilidad económica de la producción de jitomate bajo invernadero en Acaxochitlán, Hidalgo. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 15(29), 752–761.

Vallejo-Cabrera, F A; Estadra-Salazar, E. I. (2004). *Producción de hortalizas de clima cálido*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira.

Vargas Soto, R. (2011). Estado de Flujo de Efectivo. *InterSedes*, 8(14).

Vazquez, H., Díaz, B., Díaz, B., Manuel, J., Romero, C., & Arbeu, B. (2014). Rentabilidad De La Producción De Jitomate Silvestre Orgánico (*Solanum Lycopersicum L .*). *Revista Mexicana de Agronegocios*, 34, 773–783.

