



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS
NATURALES

RENTABILIDAD DE LA PITAHAYA COMO CULTIVO ALTERNATIVO EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

TESIS DE GRADO

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS
RECURSOS NATURALES

PRESENTA

MANUEL GUADALUPE GARCIA

BAJO LA SUPERVISIÓN DE
DR. GERÓNIMO BARRIOS PUENTE



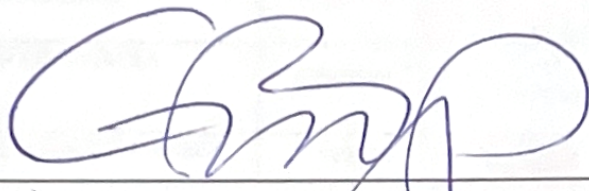
Chapingo, Estado de México. Junio de 2025

RENTABILIDAD DE LA PITAHAYA COMO CULTIVO ALTERNATIVO EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

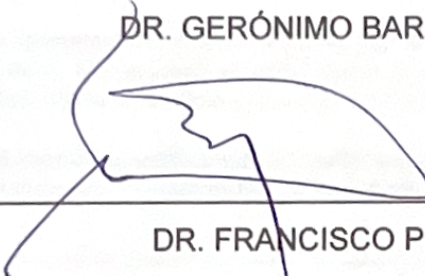
Tesis realizada por **Manuel Guadalupe Garcia**, bajo la supervisión del comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

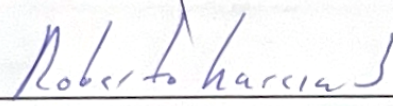
Director: _____


DR. GERÓNIMO BARRIOS PUENTE

Asesor: _____


DR. FRANCISCO PÉREZ SOTO

Asesor: _____


M.C. ROBERTO CARLOS GARCÍA SÁNCHEZ

Asesor: _____


DRA. YOLANDA VELÁZQUEZ JUÁREZ

CONTENIDO

DEDICATORIAS	vii
AGRADECIMIENTOS	viii
DATOS BIOGRAFICOS	ix
ABREVIATURAS.....	x
RESUMEN GENERAL	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL	13
1.1. Planteamiento del problema	13
1.2. Antecedentes de la investigación	14
1.3. Justificación	15
1.4. Objetivos de la investigación	16
1.5. Hipótesis	16
1.6. Estructura de la tesis	17
1.7. Referencias.....	17
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	19
2.1. Cultivo de la pitahaya.....	19
2.1.1. Origen.....	19
2.1.2. Usos	19
2.1.3. Requerimientos agroclimáticos	20
2.1.4. Características la planta.....	20
2.2. La pitahaya a nivel internacional	23
2.2.1. Producción mundial.....	24
2.2.2. Mercados y proveedores.....	25
2.3. La pitahaya a nivel nacional	26

2.3.1. Producción nacional.....	27
2.3.2. Rendimiento y valor de la producción	28
2.3.3. Contexto por estados	29
2.4. Comercialización de la pitahaya mexicana.....	32
2.4.1. Exportación	32
2.4.2. Contextualización de la rentabilidad del cultivo	34
2.5 Panorama de la región sur del estado de México	35
2.6. Teorías sobre proyectos de inversión.....	36
2.6.1. Teoría para la determinación de costos	36
2.6.2. Evaluación financiera de proyectos de inversión	37
2.6.3. Indicadores de rentabilidad	38
2.7. Referencias.....	42
CAPÍTULO 3. RENTABILIDAD DE LA PITAHAYA COMO CULTIVO	
ALTERNATIVO EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO	46
Resumen.....	46
Abstract.....	47
3.1. Introducción	48
3.2. Materiales y métodos.....	49
3.3. Resultados y discusión	50
3.4. Conclusiones	57
3.5. Agradecimientos	58
3.6. Referencias.....	58
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES GENERALES.....	60
CAPÍTULO 5. LITERATURA CITADA.....	61
ANEXO	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Costos e ingresos promedio por 0.25 hectáreas de pitahaya	53
Cuadro 2. Inversión inicial	54
Cuadro 3. Flujo neto de efectivo.....	55
Cuadro 4. Relación B/C.....	55
Cuadro 5. Análisis de disminución de ventas y aumento de costos	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características generales de la pitahaya.	20
Figura 2. Raíces adventicias	21
Figura 3. Tallo de <i>Hylocereus undatus</i>	21
Figura 4. Flor de <i>Hylocereus undatus</i>	22
Figura 5. Fruto de <i>Hylocereus undatus</i> (cáscara roja, pulpa blanca).....	23
Figura 6. Producción mundial de pitahaya en toneladas y porcentaje.....	24
Figura 7. Área Cosechada y Rendimiento de Pitahaya de principales países...25	
Figura 8. Principales mercados y países proveedores de pitahaya	26
Figura 9. Evolución de las Superficies de Pitahaya en México (1994–2023). ...27	
Figura 10. Producción y el PMR de Pitahaya en México (1994–2023).....	28
Figura 11. Evolución del Rendimiento y del Valor de Pitahaya en el país.29	
Figura 12. Superficie Sembrada y Cosechada de Pitahaya en México (2023)..30	
Figura 13. Producción de Pitahaya y PMR en el 2023.....	31
Figura 14. Valor de la Producción y Rendimiento Promedio de Pitahaya (2023).	32
Figura 15. Huertos de pitahaya para la exportación de México a EUA.....	33
Figura 16. Porcentaje de exportación y consumo en México.....	34
Figura 17. Tipología de proyectos de inversión	38
Figura 18. PE de la producción de pitahaya	56

DEDICATORIAS

A mis padres, abuelos y hermanos, por su amor. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y por estar siempre, incluso en silencio, empujando mi caminar.

A mi amiga Milka, aliada incansable en cada etapa de este camino. Porque tu amistad dio equilibrio y ánimo a este proceso.

A mi amiga Imelda, compañera de rutas, gracias por tu energía, tu entusiasmo y tu amistad sincera.

A todas mis amistades, por su inspiración, por compartir ideas, dudas, motivaciones y por demostrar que siempre se puede avanzar con inteligencia, compromiso y buena compañía.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente al SECIHTI, por el respaldo económico brindado a lo largo de esta etapa, sin el cual esta investigación no habría sido posible.

A la Universidad Autónoma Chapingo y su posgrado en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, por haberme formado no solo como profesionista, sino también como persona.

Al Dr. Gerónimo Barrios Puente, por su confianza y constante apoyo a lo largo de esta etapa, elementos clave para la realización de este trabajo.

A mis asesores: M.C. Roberto Carlos García Sánchez, Dra. Yolanda Velázquez Juárez y Dr. Francisco Pérez Soto, por sus observaciones constructivas y su constante disposición para acompañar cada etapa del proceso

Al Ing. Rodrigo Figueroa Montero, por su valiosa colaboración en este trabajo tanto como productor y como amigo.

Extiendo también mi agradecimiento a todos los productores del Estado de México y Puebla, que colaboraron e hicieron posible esta investigación.

Y a Dios, por darme vida, propósito y la perseverancia para no rendirme en momentos difíciles.

DATOS BIOGRÁFICOS



Datos personales

Nombre:	Manuel Guadalupe García
Fecha de nacimiento:	28 de agosto de 1996
Lugar de nacimiento:	San Cristóbal, Guerrero
Núm. Cartilla militar	D-3927335
CURP:	GUGM960828HGRDRN03
Profesión:	Ingeniero Agrónomo especialista en Fitotecnia
Cédula profesional:	11920602

Desarrollo académico

Bachillerato	Preparatoria Agrícola Universidad Autónoma Chapingo (2011-2014)
Licenciatura	Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo
Generación	2014-2018

:

ABREVIATURAS

SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SIACON	Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta
SIG	Sistemas de Información Geográfica
DDR	Distritos de Desarrollo Rural
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
PMR	Precio Medio Rural
INPP	Índice Nacional de Precios al Productor
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
VCP	Valor Comercial del Producto
PNP	Producción Nacional de Pitahaya.

RESUMEN GENERAL

RENTABILIDAD DE LA PITAHAYA COMO CULTIVO ALTERNATIVO EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO¹

El presente estudio evalúa la rentabilidad del cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp.*) como alternativa productiva en el sur del Estado de México, específicamente a partir del tercer año de establecimiento del huerto. Mediante un enfoque de análisis financiero aplicado a unidades productivas de aproximadamente 0.25 hectáreas, superficie promedio manejada por los productores de la región, se integraron los costos de inversión, costos fijos y variables, proyecciones de ingresos, así como indicadores clave de viabilidad económica como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Punto de Equilibrio y la Relación Beneficio-Costo (B/C). Los resultados demuestran que el proyecto es financieramente viable, al presentar un VAN positivo, una TIR superior al costo de oportunidad y una relación B/C de 2.175. Adicionalmente, el punto de equilibrio se alcanza con la venta de 1.17 toneladas, lo cual representa una meta alcanzable para los pequeños productores de la región. El análisis de sensibilidad revela que el proyecto puede resistir hasta una caída del 27 % en los ingresos por ventas o un aumento del 38 % en los costos, sin comprometer su rentabilidad. Se concluye que la pitahaya, bajo condiciones adecuadas de manejo técnico y comercialización, constituye una alternativa rentable, resiliente y sostenible para diversificar la producción agrícola regional, con potencial de generar ingresos estables en el mediano y largo plazo.

Palabras clave: indicadores, inversión, pequeños productores

¹Tesis de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Manuel Guadalupe García

Director: Dr. Gerónimo Barrios Puente

ABSTRACT

PROFITABILITY OF PITAHAYA AS AN ALTERNATIVE CROP IN THE SOUTHERN REGION OF THE STATE OF MEXICO¹

This study evaluates the profitability of pitahaya (*Hylocereus* spp.) cultivation as a productive alternative in the southern region of the State of Mexico, specifically from the third year after the orchard was established. Using a financial analysis approach applied to productive units of approximately 0.25 hectares, the average surface area managed by producers in the region, the study integrated investment costs, fixed and variable costs, income projections, as well as key economic viability indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Break-even Point, and Benefit-Cost Ratio (B/C). The results demonstrate that the project is financially viable, with a positive NPV, an IRR above the opportunity cost, and a B/C ratio of 2.175. In addition, the break-even point is reached with the sale of 1.17 tons, which is an achievable goal for small-scale producers with proper management. The sensitivity analysis reveals that the project can remain financially viable even with a 27 percent decrease in sales revenue or a 38 percent increase in operating costs, without compromising its profitability. In conclusion, pitahaya cultivation, under appropriate technical management and marketing conditions, represents a profitable, resilient, and sustainable alternative for diversifying regional agricultural production, with the potential to generate stable income in the medium and long term.

Keywords: indicators, investment, small-scale producers.

¹Tesis de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Manuel Guadalupe García

Director: Dr. Gerónimo Barrios Puente

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1. Planteamiento del problema

La producción de pitahaya (*Hylocereus* spp.) ha incrementado en diversas regiones de México. Sin embargo, para el estado de México, la información sobre su cultivo es prácticamente inexistente en bases de datos oficiales como el SIAP, lo que dificulta tener un panorama histórico del cultivo en esta zona.

En el estado de México los campesinos de subsistencia tienen pocas alternativas de producción por el bajo nivel de fertilidad de sus terrenos y por las pendientes que los caracterizan (superiores al 12%), que no permiten el desarrollo de cultivos básicos costeables (Sotelo-Ruiz et al., 2006).

A pesar el gran potencial que puede presentar un cultivo nuevo como lo es la pitahaya en el sur del estado de México, existen varios desafíos como las variaciones climáticas locales, las plagas específicas de la región que pueden afectar el rendimiento esperado. Además, el conocimiento limitado sobre los requerimientos agronómicos, las pequeñas superficies que poseen los campesinos, puede llevar a prácticas de manejo inadecuadas, lo cual impacta el uso eficiente de recursos y rentabilidad.

En este contexto, dado que la mayoría de los productores de la zona trabajan superficies en promedio de 0.25 hectáreas, el análisis económico se realiza sobre esta misma escala, con el fin de reflejar con mayor precisión la realidad productiva local y evitar extrapolaciones que podrían omitir los efectos de escala sobre los costos e ingresos.

Ante este escenario, el presente estudio realiza un análisis que busca demostrar la rentabilidad del cultivo y proporcionar información lo más apegada a las necesidades de nuevos inversores y productores ya activos.

1.2. Antecedentes de la investigación

La pitahaya es una cactácea perenne, epífita, trepadora con forma triangular, carnosa y de tallos verdes articulados (Verona-Ruiz et al., 2020). De acuerdo con Ortiz-Hernández et al. (2012) algunas especies de pitahaya (*Hylocereus* spp.) son nativas de México.

Entre las cactáceas con mayor potencial de producción y valor económico destaca el género *Hylocereus*, que incluye especies con distintos patrones de crecimiento y cuyos frutos son conocidos como pitahaya. Su cultivo representa una alternativa económicamente viable en regiones rurales donde las condiciones climáticas y el suelo no favorecen el desarrollo de otros cultivos principalmente por la limitada disponibilidad de agua y baja fertilidad del suelo (Montesinos-Cruz et al., 2015).

En este sentido, Sotelo-Ruiz et al. (2006) identificaron zonas con condiciones favorables para el cultivo de pitahaya en el sur del estado de México. Utilizando SIG determinaron que los DDR de Tejupilco, Valle de Bravo y Coatepec Harinas poseen un potencial para cultivar hasta 156,816 hectáreas de pitahaya.

Asimismo, se han realizado diversos estudios sobre la rentabilidad económica y financiera de este cultivo a nivel nacional e internacional (ver, por ejemplo, Farez-Jaramillo et al., 2025; Mehta et al., 2024; Michel-Lara et al., 2022; Kikon et al., 2021). En esas investigaciones destacan aspectos clave como los costos totales, los ingresos, la relación beneficio-costos, el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), entre otros parámetros que influyen en la evaluación de la rentabilidad para cada productor o proyecto de inversión.

En México, gran parte de las investigaciones sobre la rentabilidad de la pitahaya se han realizado en las regiones de Quintana Roo, Yucatán y Puebla, que, según el SIAP (2023), son los estados con la mayor superficie sembrada

respectivamente. Aunque en el Estado de México no se reportan datos oficiales sobre su producción, en los últimos años se han impulsado inversiones en el cultivo y la instalación de módulos demostrativos, fomentando su crecimiento en el sur y centro de la entidad.

1.3. Justificación

En 2023, el Valor Agregado Bruto (VAB) de las actividades primarias en México alcanzó un total de 1,222,675 millones de pesos. Dentro de este sector, el estado de México tuvo una participación del 3.2%, destacándose como un actor relevante en la producción agropecuaria nacional. Si bien entidades como Jalisco (14.2%), Michoacán (10.5%) y Chihuahua (6.9%) lideraron en términos de contribución, la presencia del estado de México en esta lista resalta su importancia dentro del sector primario, superando a varios estados y consolidándose como un territorio clave en la producción agrícola y pecuaria. Su aporte refleja el potencial de sus sistemas productivos (INEGI, 2024).

Además, el sur del estado de México es, de acuerdo con el estudio de Sotelo-Ruiz et al. (2006), una zona de muy buen potencial para la producción de pitahaya, principalmente en los DDR de Tejupilco, Coatepec harinas y una parte del Valle de Bravo, ya que reúnen las condiciones agroclimáticas que favorecen su cultivo.

Sin embargo, la rentabilidad de este cultivo en la entidad no ha sido ampliamente documentada en fuentes oficiales, lo que dificulta la toma de decisiones informadas por partes de productores. De acuerdo con la consulta realizada en el SIAP (2023) no existen registros de producción de pitahaya documentados para el estado de México y mucho menos a nivel municipal.

Por lo tanto, este estudio contribuirá al conocimiento sobre la viabilidad financiera de la pitahaya en el sur del Estado de México, ofreciendo un análisis que pueda servir de referencia en la zona de estudio.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Evaluar la rentabilidad económica de la producción de pitahaya en el sur del Estado de México como una alternativa viable para el desarrollo agrícola y productivo de la región.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Analizar los costos de producción del cultivo de pitahaya en la zona de estudio, considerando insumos, mano de obra y tecnología utilizada, de acuerdo con las escalas de producción local.
- b) Estimar los ingresos y calcular los indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio Costo (RBC).
- c) Identificar factores clave que influyen en la rentabilidad del cultivo, como condiciones climáticas, acceso a mercados y financiamiento.
- d) Conocer el potencial económico y sostenibilidad del cultivo, en la región de estudio.

1.5. Hipótesis

La producción de pitahaya en el sur del estado de México es rentable a pesar de ser un cultivo nuevo en la región, debido a su menor demanda de agua, adaptación a condiciones edafoclimáticas locales y su creciente demanda en el mercado.

Factores como la inversión inicial, la variabilidad climática y la disponibilidad de canales de comercialización influyen de manera significativa en la rentabilidad del cultivo de pitahaya en la región.

La implementación de estrategias como la organización de productores, el acceso a financiamiento y la promoción de mercados especializados potencia la rentabilidad de la pitahaya, incentivando su adopción como alternativa productiva sin que las pequeñas escalas a las que se produce sea una limitante.

1.6. Estructura de la tesis

Este trabajo se compone de cuatro capítulos principales, iniciando con una Introducción General. En esta sección, se presenta el planteamiento del problema, donde se expone la relevancia del estudio, seguido de los antecedentes que contextualizan la investigación dentro del sector agrícola y económico de la pitahaya.

El segundo capítulo corresponde a la revisión de literatura, donde se abordan temas y teorías asociadas con esta investigación. Al final de esta sección, se presentan las referencias utilizadas.

El tercer capítulo se centra en los resultados de esta investigación. El cuarto capítulo contiene las conclusiones generales, donde se integran los principales hallazgos del estudio y su impacto en el conocimiento del cultivo en cuestión en el sur del estado de México.

Por último, el documento cierra con un capítulo de literatura citada, donde se listan todas las fuentes utilizadas a lo largo de la investigación.

1.7. Referencias

Farez-Jaramillo, H. A., Mitiap-Vargas, D. L., Cambisaca-Ortiz, C. E., & López-Jara, A. A. (2025). Impacto del Sistema de Costeo por Procesos en la Rentabilidad de la Producción de Pitahaya en Palora, Morona Santiago.

- Pacha. *Revista De Estudios Contemporáneos Del Sur Global*, 6(17), e250360. <https://doi.org/10.46652/pacha.v6i17.360>
- INEGI. (2024). Producto Interno Bruto por Entidad Federativa (PIBE) 2023, preliminar. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/PIBEF/PIBEF2023.pdf>
- Kikon, P., Kashyap, D., Choudhury, J., Devi, H., & Rameshori, R. (2021). Investment feasibility analysis of dragon fruit farming. *INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES*. 17. 265-270. <https://doi.org/10.15740/HAS/IJAS/17.2/265-270>
- Mehta, A. , Lamichhane, P. , Khatiwada, R. , Mandal, A. , Chaudhary, P. K., & Aryal, S. (2024). Dragon Fruit Cultivation, Profitability, and Production Efficiency in Southern Terai, Nepal. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 11(4), 469-480. <https://doi.org/10.22059/ijhst.2024.366181.703>
- Michel-Lara, R.S., Mancilla-Villa, O. R., Preciado-Ortiz, C., & Jardel-Peláez, E. J. (2022). Indicadores de rentabilidad en la producción y comercialización de pitaya en Huisichi, Toluca, Jalisco. *Idesia (Arica)*, 40(4), 125-135. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292022000400125>
- Montesinos-Cruz, J. A., Rodríguez-Larramendi, L., Ortiz-Pérez, R., Fonseca-Flores, M. D. L. Á., Ruíz-Herrera, G., & Guevara-Hernández, F. (2015). PITAHAYA (*Hylocereus* spp.) UN RECURSO FITOGENÉTICO CON HISTORIA Y FUTURO PARA EL TRÓPICO SECO MEXICANO. *Cultivos Tropicales*, 36(), 67-76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193243640007>
- Ortiz-Hernández, Y. D., Livera-Muñoz, M., Carrillo-Salazar, J. A., Valencia-Botín, A. J., & Castillo-Martínez, R. (2012). Agronomical, physiological, and cultural contributions of pitahaya (*Hylocereus* spp.) in Mexico. *Israel Journal of Plant Sciences*, 60(3), 359-370. <https://doi.org/10.1560/IJPS.60.3.359>
- SIAP. (2023). Producción agrícola por cultivo. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Sotelo-Ruiz, E. D., Ortiz Trejo, C., & Rizo-arellano, M.I. (2006). Áreas potenciales para el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* (haw.) britt. & rose) en el sur del estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 30(98), 11. <https://cienciasforestales.inifap.gob.mx/index.php/forestales/article/view/850/2125>
- Verona-Ruiz, Anggie, Urcia-Cerna, Juan, & Paucar-Menacho, Luz María. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 439-453. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>

CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de la pitahaya

2.1.1. Origen

Ricalde y Andrade (2009) señalan que las pitahayas tienen su origen en México, el Caribe, América Central y el norte de Sudamérica, y se destacan como especies de gran valor comercial en diversos países a nivel mundial.

En México, la pitahaya se desarrolla en regiones tropicales cálidas, especialmente en los estados de Guerrero, Puebla, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán (SADER, 2016).

2.1.2. Usos

Esta fruta se consume tradicionalmente en su forma fresca debido a su alto valor nutricional. Sin embargo, también se utiliza en diversos subproductos que permiten aprovechar al máximo sus nutrientes (Jácome-Pilco, 2023).

De acuerdo con Ricalde y Andrade (2009) es conocida en México desde la época prehispánica, cuando los indígenas la recolectaban de forma silvestre. Durante la Conquista, los españoles quedaron fascinados y sorprendidos por las pitahayas debido a su apariencia exótica y singular, su sabor dulce y refrescante, así como por sus beneficios medicinales.

Actualmente, puede emplearse en la preparación de bebidas ya sea refrescantes o licores. SADER (2016) señala su uso en postres, purés, jaleas, mermeladas, jarabes y frituras, gracias a su alto contenido nutricional, destacando su riqueza en vitamina C, calcio, potasio y fósforo. Además, se utiliza como colorante en repostería y, en menor proporción, como alimento para el ganado.

Asimismo, la pitahaya representa una gran fuente de prebióticos, los cuales pueden emplearse como componente en alimentos funcionales y productos nutraceuticos (Wichienchot, 2010).

2.1.3. Requerimientos agroclimáticos

La pitahaya es una planta tropical resistente a la sequía y al calor. Puede crecer en suelos de baja calidad y en terrenos no necesariamente planos, como áreas rocosas o playas arenosas. Además, se adapta bien a llanuras, quebradas, arrozales y tierras alcalinas. Esta planta también se desarrolla bien en terrenos arenosos y no es apta para áreas con exceso de agua (Wu, 2005).

Las condiciones climáticas ideales para el óptimo crecimiento de la pitahaya incluyen una temperatura anual promedio de 18-25 °C, una precipitación de entre 600 y 1,300 mm con una alternancia de estaciones secas y húmedas, y altitudes que van de los 600 a los 1,850 metros sobre el nivel del mar. La planta responde positivamente a la intensidad de luz, que estimula la formación de yemas florales, aunque no debe estar completamente expuesta al sol, ya que este puede favorecer el desarrollo de enfermedades (Flores-Miranda, 2011).

2.1.4. Características la planta

En la figura 1 se muestran los datos relevantes sobre *Hylocereus* spp.

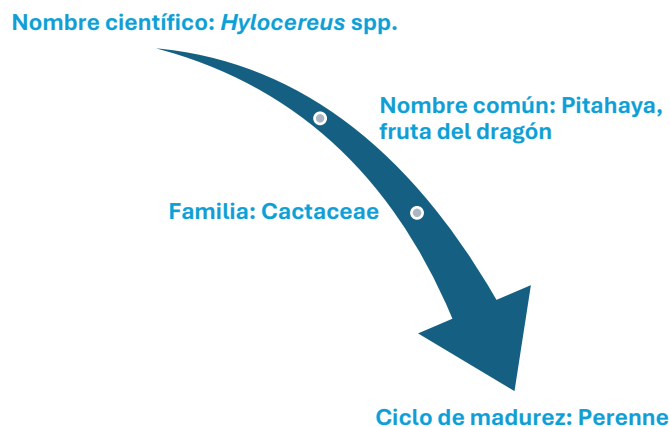


Figura 1. Características generales de la pitahaya.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Ruiz-Corral et al., 2013.

Morfología de la planta

Raíz: Tienen raíces aéreas y fibrosas que se adaptan a suelos poco profundos o que les permiten trepar (Figura 2).



Figura 2. Raíces adventicias

Fuente: Tomado de Solís-Martínez, 2014.

Tallos: Los tallos son largos y verdes, más o menos córneos en los márgenes (Le Bellec et al., 2006), tal como se observa en la Figura 3.



Figura 3. Tallo de *Hylocereus undatus*

Fuente: Figueroa-Montero, R. 2024.

Flores: Las flores tienen una longitud considerable (llegando hasta 29 cm), con los segmentos externos del perianto de color verde (o verde amarillento) y los internos, de un color o tono blanco (Le Bellec et al., 2006), vease la Figura 4.



Figura 4. Flor de *Hylocereus undatus*.

Fuente: Figueroa-Montero, R. 2024.

Fruto: Su fruto, de color rojo-rosado (longitud: 15-22 cm; peso: 300-800 g), es oblongo y está cubierto de escamas grandes y largas, con las puntas rojas y verdes; su pulpa es blanca con numerosas semillas negras pequeñas, de textura agradable y buen sabor (Le Bellec et al., 2006), como se observa en la Figura 5.



Figura 5. Fruto de *Hylocereus undatus* (cáscara roja, pulpa blanca).

Fuente: fotografía propia, 2024.

2.2. La pitahaya a nivel internacional

El interés por cultivos del género *Hylocereus* sigue en constante crecimiento y, en la actualidad, se producen a pequeña escala en países como Vietnam, México, Colombia, Nicaragua, Ecuador, Estados Unidos, Israel, Tailandia, Japón y Australia. Entre ellos, Vietnam destaca como el principal exportador de fruta fresca (Tel-Zur, 2015). Además, según otros estudios, países como: China,

Indonesia, Taiwán y Malasia, también han mostrado un incremento en la producción de esta fruta (Chen & Paull, 2019; Mercado-Silva, 2018).

2.2.1. Producción mundial

La producción de pitahaya se concentra en regiones tropicales, con una presencia destacada en América y Asia. Se estima que, a nivel mundial, la producción supera los 2.1 millones de toneladas, cultivadas en aproximadamente 116,836 hectáreas (MIDAGRI, 2021).

Los países que dominan la producción mundial pitahaya son Vietnam y China, que junto con Indonesia y Taiwán representan más del 95% de la producción total. Vietnam lidera con el 50.3%. México tiene una participación marginal del 0.4%, mientras que el resto de los países aportan en conjunto el 3.75% del total (Figura 6).

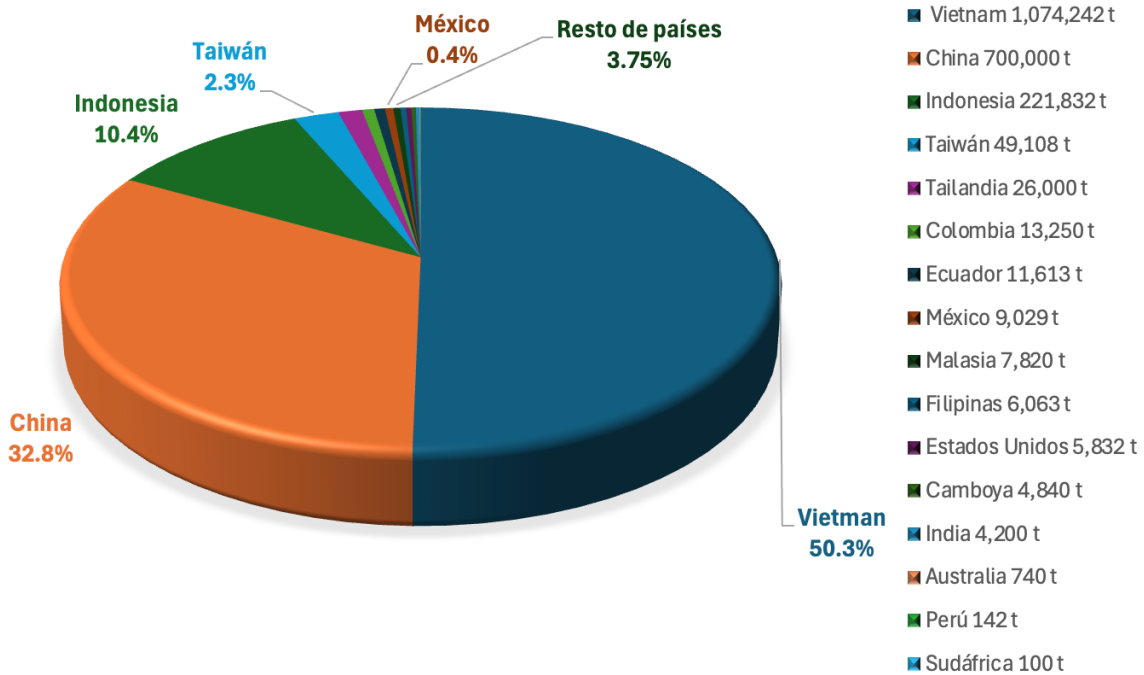


Figura 6. Producción mundial de pitahaya en toneladas y porcentaje.

Fuente: elaboración propia basado en MIDAGRI (2021); Kelman (2015).

Nota. MIDAGRI (2021) cita a: Ahmad et al. (2019); Chen (2018); Chesda (2018); Hein et al. (2018); Muas et al. (2019); Myint (2015), Ministerios de Agricultura y otras fuentes de información pública digital.

En este contexto, en la Figura 7 se observan 16 países ordenados de mayor a menor superficie cosechada de pitahaya, de los cuales destacan significativamente, Vietnam y China. En cuanto al rendimiento más alto, destaca Vietnam seguido de China y Taiwán. Mientras que los países con menor rendimiento son representados por Perú y Sudáfrica.

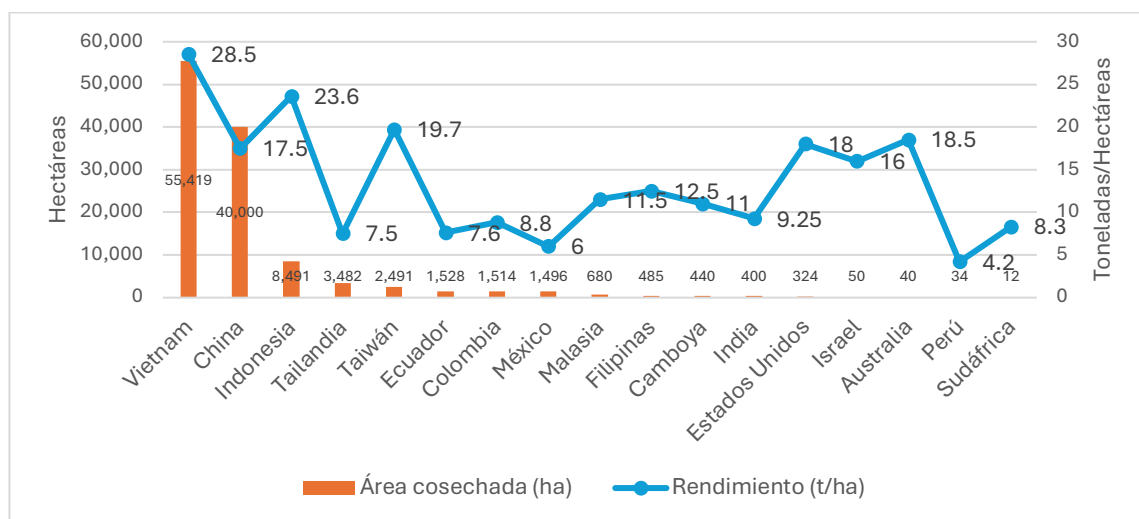


Figura 7. Área Cosechada y Rendimiento de Pitahaya de principales países.

Fuente: elaboración propia basado en MIDAGRI (2021); Kelman (2015).

Nota. MIDAGRI (2021) cita a: Ahmad et al. (2019); Chen (2018); Chesda (2018); Hein et al. (2018); Muas et al. (2019); Myint (2015), Ministerios de Agricultura y otras fuentes de información pública digital.

2.2.2. Mercados y proveedores

De acuerdo con Chen y Paull (2019) el crecimiento del mercado ha sido favorecido en parte por la aprobación en 2012 de un protocolo de irradiación de frutas en Estados Unidos, el cual permite cumplir con los requisitos de desinfestación de la mosca de la fruta. Y justifican que los consumidores encuentran la pitahaya exótica, pero su sabor a veces es percibido como insípido, lo que ha impulsado la importación de variedades más dulces desde Ecuador y Colombia a América del Norte y Europa.

En este contexto, Wakchaure et. al. (2020) destacan a Vietnam como el principal proveedor mundial de pitahaya, dominando los mercados de Asia, Europa y, en ocasiones, Estados Unidos. Su fruta es especialmente popular entre los estadounidenses de origen asiático y es un proveedor clave para China. Además, la pitahaya roja vietnamita suele ser más grande que otras variedades.

La Figura 8 resume los principales mercados y países proveedores de pitahaya:

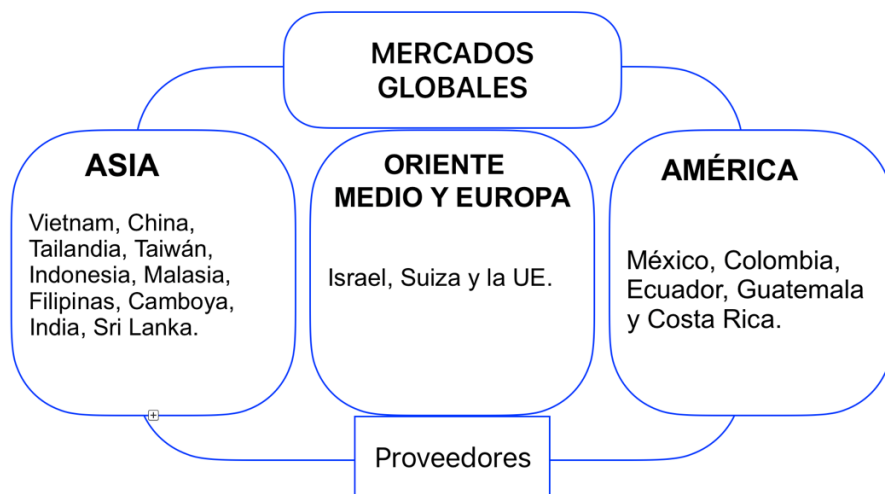


Figura 8. Principales mercados y países proveedores de pitahaya

Fuente: Elaboración propia basado en Wakchaure et al. (2020)

2.3. La pitahaya a nivel nacional

Existe una amplia variación de las pitahayas aprovechadas en México, pero las más destacadas son roja de pulpa blanca, la pitahaya roja de pulpa roja y la pitahaya blanca. Aunque se encuentran en gran parte del país, su cultivo está limitado principalmente en huertos familiares. En áreas aún más pequeñas, se han establecido plantaciones especializadas para su producción (Rodríguez-Canto, 2002).

En la Figura 9 se muestra la evolución de las superficies sembrada, cosechada y siniestrada de pitahaya en México entre 1994 y 2023. Se observa un crecimiento acelerado en la superficie sembrada hasta el año 2001, seguido por una caída abrupta en la superficie cosechada. Entre 2003 y 2016, ambas superficies se mantuvieron relativamente estables. A partir de 2017 inicia una fase de crecimiento sostenido, en la que no solo se incrementa la superficie sembrada, sino que la superficie cosechada alcanza niveles similares, lo que sugiere una mayor eficiencia y consolidación productiva. Cabe señalar que, si bien se reportan datos de superficie siniestrada durante todo el periodo, estos se registran consistentemente en cero hectáreas.

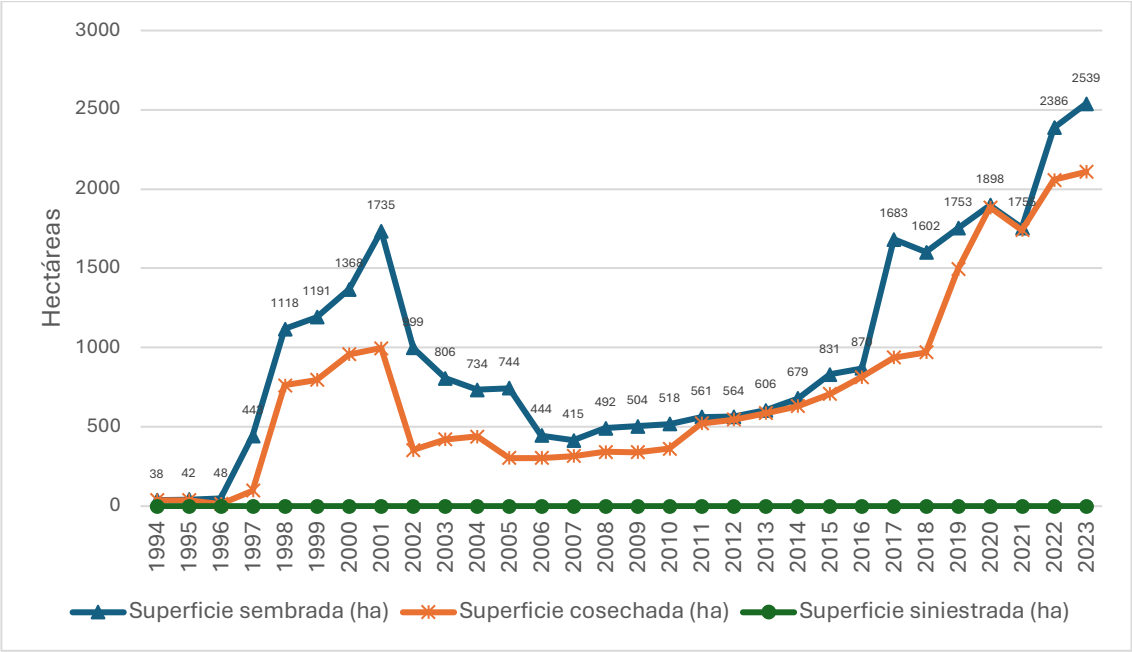


Figura 9. Evolución de las Superficies de Pitahaya en México (1994–2023).

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP-SIACON

2.3.1. Producción nacional

El comportamiento histórico de la producción obtenida de pitahaya (en toneladas) y su precio medio rural (PMR en pesos por tonelada) en México de los últimos 30 años (Figura 10) muestra que existe un crecimiento sostenido en la producción a

partir de 2006, que se intensifica notablemente después de 2015, alcanzando su punto máximo en 2022 con aproximadamente 15 mil toneladas. Por su parte, el PMR muestra una tendencia volátil, con picos importantes en 1994, 2001 y 2019, y una disminución paulatina en los últimos años. La combinación de un aumento sostenido en la producción con una caída relativa en el precio sugiere una mayor oferta del producto y posibles cambios en la dinámica del mercado, como expansión de superficie, mejoras en rendimiento, o mayor competencia comercial.

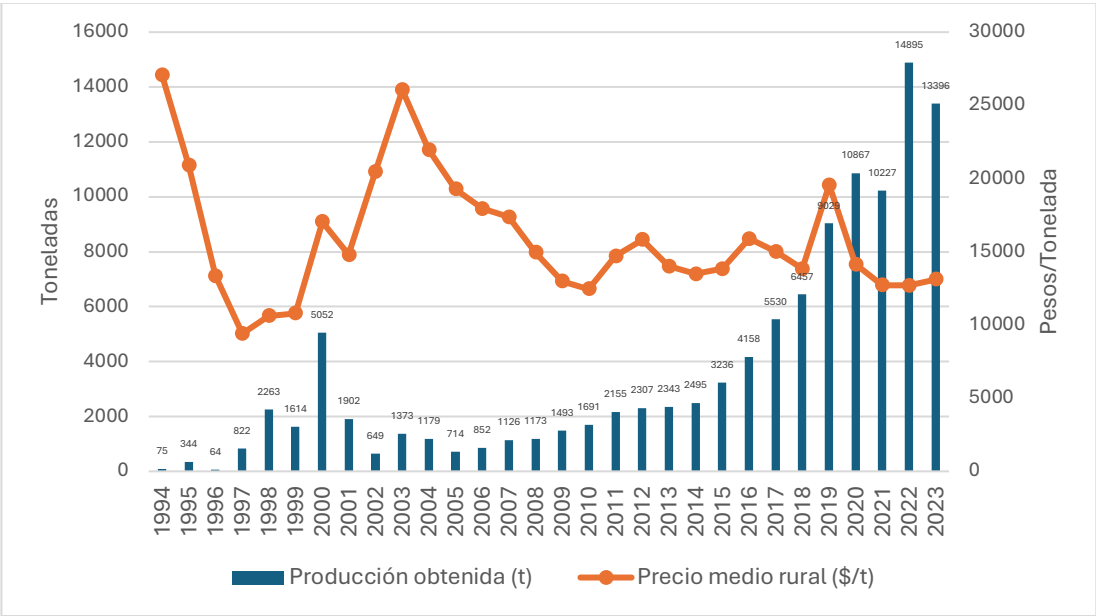


Figura 10. Producción y el PMR de Pitahaya en México (1994–2023)

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP.

2.3.2. Rendimiento y valor de la producción

La información del SIAP (2023) muestra que durante la primera década (1994–2004), el rendimiento presentó una marcada inestabilidad, alcanzando máximos de hasta 9 t/ha en 1995 y 1997, seguidos por caídas abruptas, lo que refleja un periodo de experimentación e irregularidad en el manejo del cultivo. A partir de 2006, el rendimiento comienza a estabilizarse y muestra una tendencia general al alza, alcanzando un valor máximo de 7.24 t/ha en 2022, lo que evidencia una

mejora técnica sostenida. Por su parte, el valor real de la producción crece de forma constante a partir de 2010, y se dispara a partir de 2016, alcanzando un pico de \$188,983,500 a precios constantes del 2019 en el 2022, a pesar de una ligera caída en el rendimiento en 2023 (Figura 11).

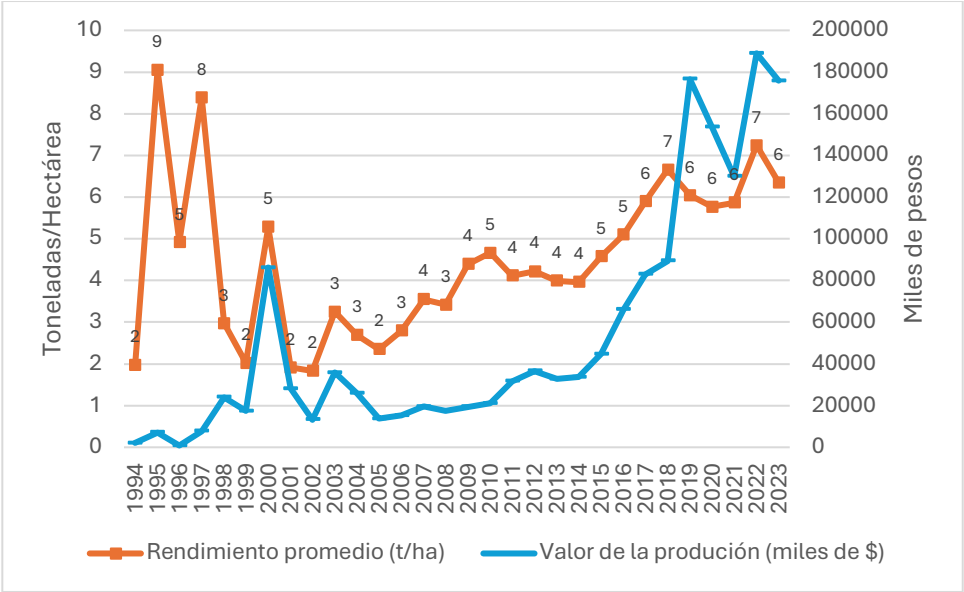


Figura 11. Evolución del Rendimiento y del Valor de Pitahaya en el país.

Nota. El valor de la producción fue ajustado a precios constantes de julio de 2019 utilizando el INPP agrícola, con base 100.

2.3.3. Contexto por estados

Superficie sembrada y cosechada

La distribución de la superficie destinada al cultivo de pitahaya en el año 2023 (Figura 12) muestra una clara concentración en Quintana Roo como el principal estado productor con 1,865 hectáreas sembradas y 1,560 hectáreas cosechadas, seguido por Yucatán con 445.48 ha sembradas y 376.53 ha cosechadas.

En tercer lugar, se encuentra Puebla, con 160 ha sembradas y 119.5 ha cosechadas. El resto de las entidades reportan superficies considerablemente menores, en su mayoría por debajo de las 25 hectáreas. Cabe señalar que, salvo

Sonora, que reporta superficie sembrada, pero sin cosecha, en todos los estados la superficie cosechada corresponde prácticamente a la totalidad de lo sembrado, lo que sugiere un buen aprovechamiento del área cultivada. Esta distribución muestra el papel predominante de la región sureste en la producción nacional de pitahaya (PNP), véase la Figura 12.

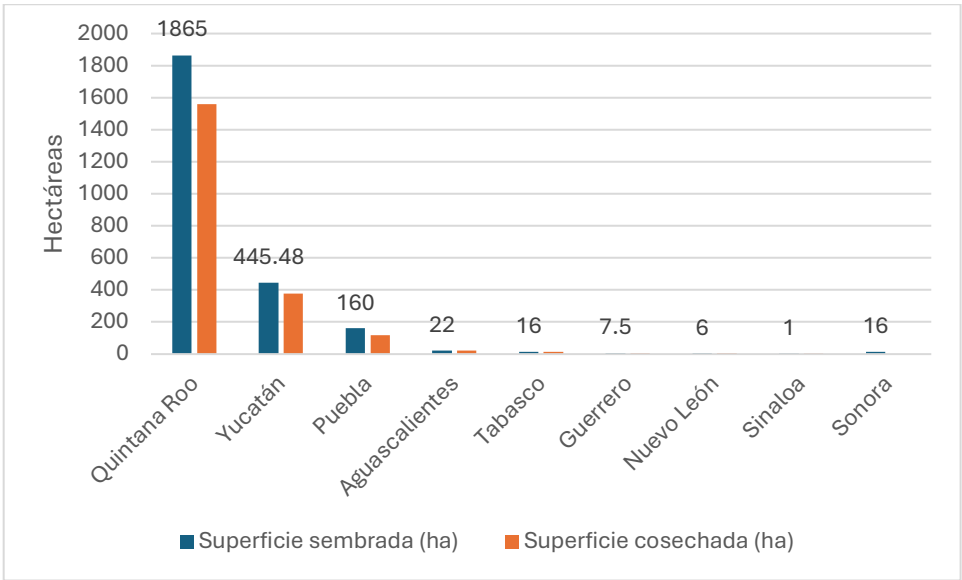


Figura 12. Superficie Sembrada y Cosechada de Pitahaya en México (2023).

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP.

Producción por estado

En el contexto estatal, Quintana Roo y Yucatán destacan ampliamente como los principales productores, con 8,592.7 t y 4,096.5 t, respectivamente, concentrando la mayor parte de la oferta nacional. No obstante, es Yucatán quien reporta el PMR más alto con \$14,876 por tonelada, o un mayor valor comercial del producto (VCP) en esa entidad. Estados con baja producción como Sinaloa y Guerrero presentan también los precios más bajos (\$1,798 y \$6,189, respectivamente). Es importante destacar una marcada dispersión en los precios, debido a factores como calidad del producto, acceso a mercados o canales de comercialización (Figura 13).

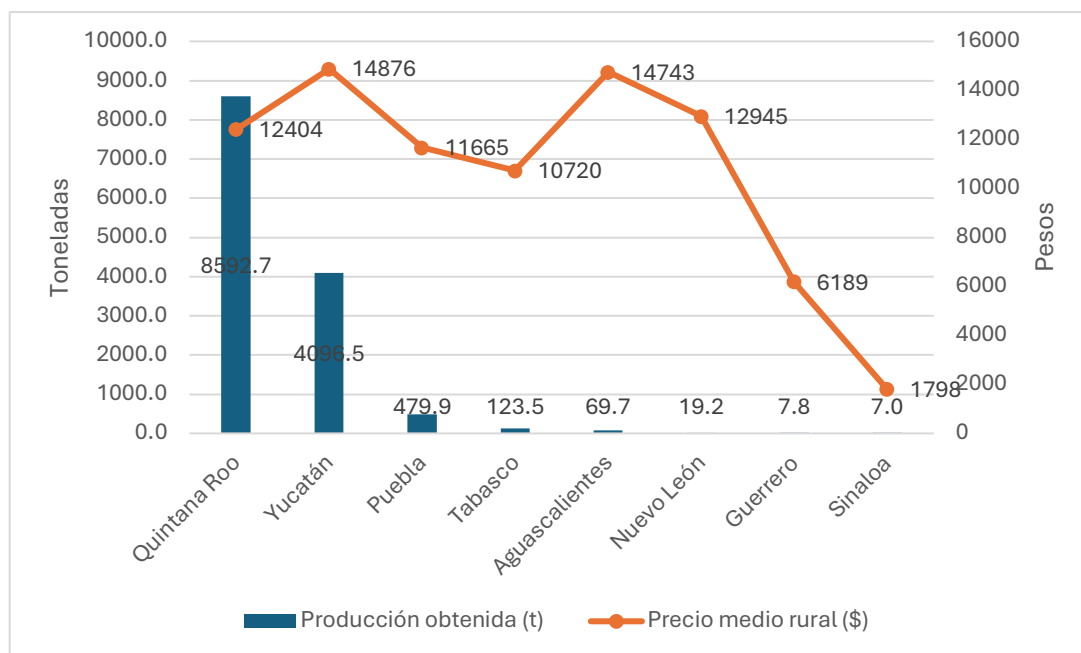


Figura 13. Producción de Pitahaya y PMR en el 2023.

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP.

Valor de lo producido y rendimientos

Según los registros del SIAP (2023), Quintana Roo es el principal generador de valor económico, con \$106,580,100 pesos y un rendimiento de 5.5 t/ha, mientras que Yucatán, con un rendimiento muy superior (10.9 t/ha), alcanza un valor de producción de \$60,938,900 pesos, ubicándose en segundo lugar. Esta diferencia evidencia que no solo el rendimiento, sino también la superficie cosechada y el precio, influyen en el valor total generado. Estados como Tabasco y Sinaloa, con rendimientos relativamente altos (7.7 t/ha y 7.0 t/ha, respectivamente), reportan valores de producción bajos debido a su limitada superficie cultivada. En contraste, entidades como Guerrero o Nuevo León, con rendimientos bajos (1 t/ha y 3.2 t/ha), también presentan los valores económicos más reducidos (Figura 14).

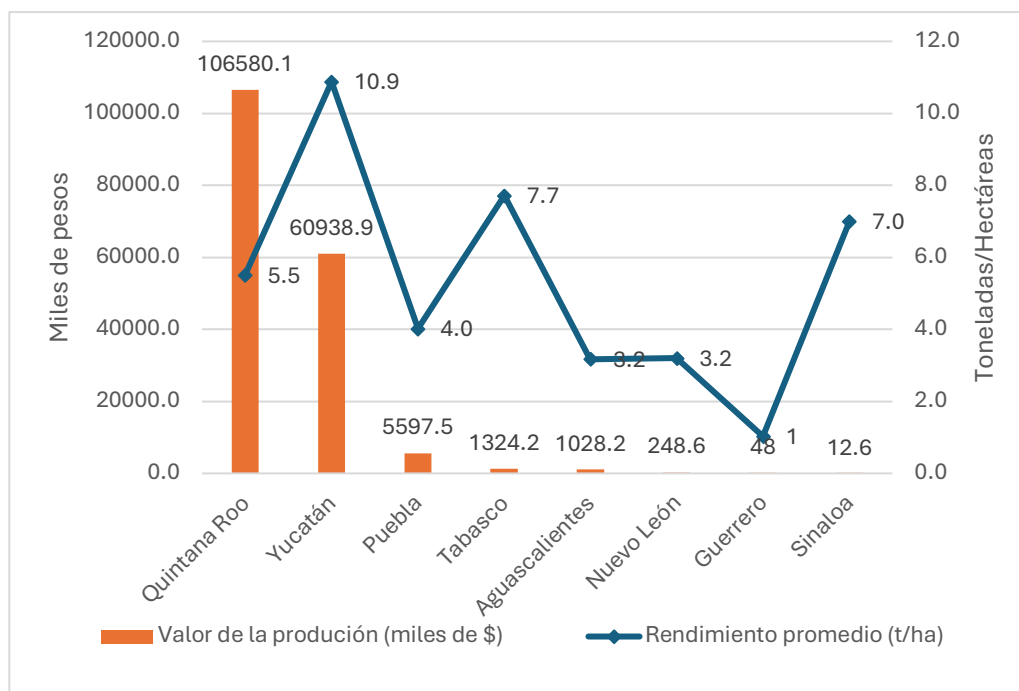


Figura 14. Valor de la Producción y Rendimiento Promedio de Pitahaya (2023).

2.4. Comercialización de la pitahaya mexicana

En México, la mayor parte de la producción de pitahaya se destina al mercado nacional, mientras que una proporción menor se exporta, principalmente hacia Estados Unidos, y en menor medida a otros mercados internacionales. De acuerdo con Rodríguez-Canto (2002), la disponibilidad de pitahaya varía por región y tipo de fruto, con un periodo general de cosecha de mayo a noviembre. La variedad roja de pulpa blanca, la más abundante y comercialmente importante, se cosecha de mayo a septiembre en Puebla, de junio a octubre en Yucatán. La pitahaya blanca se cosecha de junio a noviembre, pero ha sido desplazada por la preferencia del mercado hacia la roja de pulpa blanca.

2.4.1. Exportación

SENASICA (2024) indica que, de 5929.97 toneladas que pueden enviarse de México a EUA, Yucatán encabeza la lista con 32 huertos y una producción

estimada de 3,233.97 toneladas, lo que la posiciona como el principal estado exportador. Le siguen Sinaloa y Quintana Roo, con 4 y 16 huertos respectivamente, y producciones estimadas cercanas a las 600 toneladas. Otros estados como Jalisco, Nuevo León, Colima y Puebla presentan volúmenes más moderados (entre 265 y 345 toneladas), mientras que Aguascalientes, Guanajuato, Morelos y Chiapas reportan tanto un número reducido de huertos como bajos niveles de producción. Estos datos evidencian una clara concentración de la oferta exportable en el sureste del país, particularmente en Yucatán, y una participación aún incipiente de otras regiones en el mercado internacional de la pitahaya.

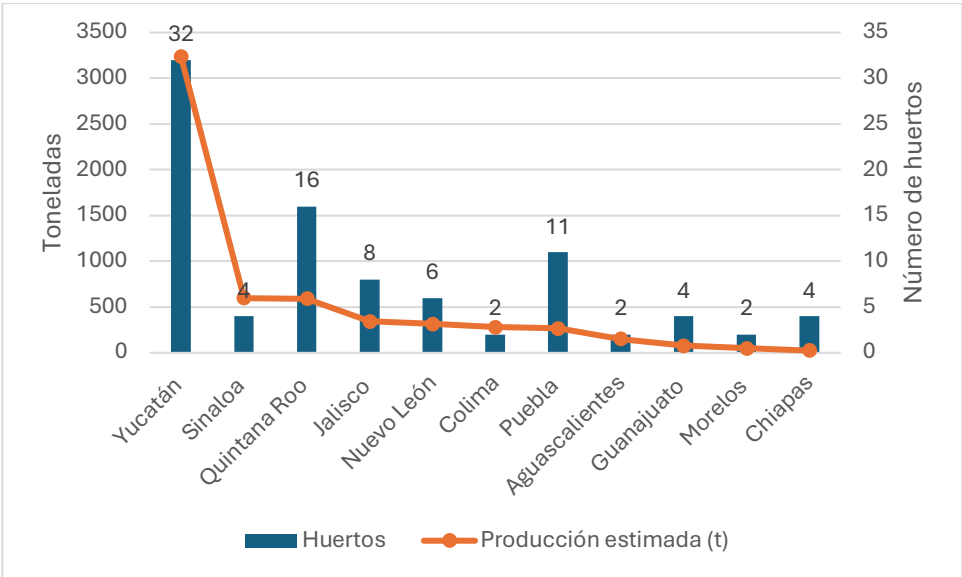


Figura 15. Huertos de pitahaya para la exportación de México a EUA.

Fuente: elaboración propia con datos de SENASICA (2024)

La Figura 16 muestra de forma contundente la marcada diferencia entre el volumen de pitahaya destinado al consumo nacional y el que se exporta a Estados Unidos en 2023. Del total de 13,935 toneladas producidas, el 96 % (13,396 toneladas) se consumió en el mercado nacional, mientras que apenas el 4 % (539 toneladas) fue exportado a EUA. Esta distribución evidencia una escasa penetración en el mercado estadounidense.



Figura 16. Porcentaje de exportación y consumo en México.

Fuente: elaboración propia con datos, del SIAP (2023) y SENASICA (2024)

2.4.2. Contextualización de la rentabilidad del cultivo

Los primeros programas de domesticación e introducción de la pitahaya se centraron en generar el conocimiento técnico necesario para establecer prácticas agrícolas orientadas a un cultivo rentable y sostenible de estas especies como frutales (Tel-Zur, 2015). A pesar de los desafíos identificados en su desarrollo comercial, como se ha observado en India, donde Sharma et al. (2021) señalan diversos problemas asociados al negocio de la pitahaya, también destacan que representa una opción recomendable para los agricultores debido a su elevada rentabilidad, con una relación coste-beneficio estimada entre 1.75 y 1.86. Esta tendencia es consistente con lo reportado por Ricalde y Andrade (2009), quienes reconocen la creciente demanda de la fruta tanto en mercados nacionales como internacionales, atribuyendo su potencial productivo a la versatilidad del cultivo en regiones con limitaciones para otras especies. En línea con ello, Ortega-Hernández, León-Andrade y Rosa-Vargas (2015) subrayan que la pitahaya posee una rentabilidad considerablemente atractiva, lo que refuerza su viabilidad como alternativa agro-productiva en algunas regiones del mundo.

2.5 Panorama de la región sur del estado de México

La región sur del Estado de México, integrada por 15 municipios y 657 localidades agrupadas en la Región VI Ixtapan de la Sal, se caracteriza por su perfil predominantemente rural. Esta zona, ubicada en la Subcuenca Alta del Balsas, abarca aproximadamente 3,656 km², lo que representa el 16.26 % del territorio estatal. Municipios como Sultepec, Temascaltepec y Ocuilan concentran cerca del 43 % de esta superficie, destacando por sus condiciones naturales favorables que impulsan actividades agropecuarias como la floricultura y fruticultura (Iglesias-Piña et al., 2015). Dentro de este entorno, los sistemas agrícolas tradicionales juegan un papel clave en la subsistencia campesina y en la conservación de recursos como suelo y agua. Prácticas mesoamericanas como la milpa, los huertos o las terrazas han permitido una adaptación agroecológica al territorio. Destaca el sistema de humedad, característico del ecotono sur con bosque subtropical caducifolio, que combina lluvias y riego auxiliar para mantener los cultivos (Pérez-Sánchez & Juan-Pérez, 2022).

La producción agrícola de la región se organiza en dos modalidades contrastantes: por un lado, una agricultura de temporal, de tipo ejidal y orientada al autoconsumo, con bajos niveles de productividad; por el otro, una agricultura empresarial con infraestructura moderna (invernaderos y sistemas de riego), centrada en cultivos comerciales como flores, jitomate, aguacate y durazno, concentrada en municipios como Coatepec Harinas, Tenancingo y Villa Guerrero (Rosendo-Chávez et al., 2019).

Las sequías ocurridas en 2002, 2005, 2009 y especialmente en 2011, alteraron la estructura productiva y revelaron contrastes en la capacidad de adaptación entre distritos. Coatepec Harinas y Tejupilco destacaron con rendimientos crecientes: el primero por su liderazgo en rosa de invernadero, aunque con una competitividad limitada en el tiempo; y el segundo por su consolidación en la producción de maíz y forrajes (Orozco-Hernández et al., 2017).

2.6. Teorías sobre proyectos de inversión

2.6.1. Teoría para la determinación de costos

En el análisis de proyectos, los objetivos del análisis sirven como referencia para identificar los costos y beneficios. En pocas palabras, se considera costo cualquier elemento que reduzca un objetivo, mientras que un beneficio es aquello que lo favorece (Gittinger, 1982).

Baca-Urbina (2001) dice que el costo es un desembolso en efectivo o en especie que se puede hacer en el pasado, en el presente o en el futuro. Además, señala que pueden ser clasificados como se enlista y describe enseguida:

- I. Costos de producción:** los cuales no son más que un reflejo de las determinantes en un estudio técnico. y pueden determinarse como se muestra a continuación:
 - a) Costo de materia prima
 - b) Costo de mano de obra
 - c) Envases
 - d) Costo de electricidad
 - e) Costo del agua
 - f) Combustibles
 - g) Control de calidad
 - h) Mantenimiento
 - i) Cargos de depreciación y amortización
 - j) Otros costos
 - k) Costos para combatir la contaminación

- II. Costos de administración:** Los costos de administración son aquellos asociados a la función administrativa de la empresa. No se limitan

únicamente a los sueldos del director general, contadores, auxiliares o secretarías, ni a los gastos de oficina, sino que abarcan también áreas como planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos, relaciones públicas, finanzas e ingeniería administrativa. En general, todos los gastos que no correspondan directamente a producción o ventas se consideran parte de los costos de administración y generales, incluyendo cargos por depreciación y amortización.

- III. Costos de venta:** el costo de ventas no se limita únicamente a los gastos asociados a distribuir el producto al consumidor. Abarca también un conjunto de actividades de mercadotecnia que incluyen la investigación y desarrollo de nuevos mercados y productos adaptados a las necesidades del cliente, el análisis de la segmentación del mercado, la evaluación de la participación de la competencia, el ajuste de las estrategias publicitarias y el seguimiento de las tendencias de venta. Así, el costo de ventas integra tanto los costos operativos de distribución como los esfuerzos estratégicos de posicionamiento comercial.

2.6.2. Evaluación financiera de proyectos de inversión

La formulación y evaluación de proyectos se ha consolidado como una herramienta fundamental en el apoyo a la gestión, al proporcionar información clave para la toma de decisiones relacionadas con inversiones, ya sea en la creación de nuevas unidades productivas o en la mejora de aquellas ya existentes (Sapag-Chain, 2001).

Para respaldar la aprobación de un proyecto del tipo que sea (Figura 17), es indispensable considerar al menos la viabilidad: técnica, económica y legal; sin embargo, hoy en día también se valora la viabilidad ambiental, junto con otras de carácter organizativo o político.



Figura 17. Tipología de proyectos de inversión

Fuente: elaboración propia basado en Sapag-Chain (2001)

2.6.3. Indicadores de rentabilidad

El análisis de rentabilidad de una inversión consiste en determinar con precisión los montos de inversión, costos y beneficios de un proyecto, para así valorar su viabilidad. Inicialmente, en la fase de formulación y preparación, se define el proyecto y se estructuran sus costos y beneficios. Posteriormente, en la etapa de evaluación, se analiza la conveniencia de llevarlo a cabo (Sapag-Chain, 2001). En este sentido los principales parámetros de evaluación son: el VAN, la TIR, el periodo de recuperación de la inversión (PRI).

VAN

La teoría financiera ofrece diversas herramientas para analizar y elegir proyectos, destacando entre las más empleadas aquellas que utilizan el descuento de flujos de efectivo, como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). El Valor Actual Neto de un proyecto representa el valor presente de los flujos de efectivo netos de una propuesta, entendiéndose por flujos de efectivo netos la diferencia entre los ingresos y los egresos periódicos. Para actualizar esos flujos

netos se utiliza una tasa de descuento denominada tasa de expectativa o alternativa, la cual refleja la rentabilidad mínima que debe generar el proyecto para recuperar la inversión, cubrir costos y obtener beneficios (Mete, 2014).

Se puede expresar en la ecuación:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} - I_0 \quad \text{Ecuación 1}$$

F_t = Flujo neto de efectivo en el periodo t

I_0 = Inversión inicial

t = número de periodos (años, meses, etc.)

n = número de periodos que se están calculando

r = tasa de expectativa o de descuento

De acuerdo con los resultados que se obtengan de la ecuación 1 el proyecto se acepta si el VAN es mayor o igual a cero. Mientras que un valor negativo no significa necesariamente la ausencia total de beneficios, sino que puede reflejar dos situaciones: que no se generen beneficios o que estos sean insuficientes para cumplir con las expectativas del proyecto. Sin embargo, el VAN no permite distinguir con exactitud entre ambas condiciones; únicamente señala que el proyecto debe ser rechazado. En definitiva, el Valor Actual Neto es el criterio más adecuado para analizar y evaluar proyectos, tanto independientes como mutuamente excluyentes, debido a la solidez de sus fundamentos (Mete, 2014). La relación la tasa de descuento y la VAN es que mientras la primera aumenta la segunda disminuye hasta llegar a cero en donde puede ser igual a la TIR.

TIR

"La tasa de rentabilidad es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo futuros a cero, es decir, es la tasa que iguala el VAN a cero" (Chicu, 2020). La TIR se determina al aplicar la fórmula del VAN y establecerla

igual a cero, considerando que la tasa de descuento (r) es TIR, de ahí se resuelve la ecuación y se despeja dicha variable.

La fórmula para calcularla es:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I_0 \quad \text{Ecuación 2}$$

$F_t = \text{Flujo neto de efectivo en el periodo } t$

$I_0 = \text{Inversión inicial}$

$t = \text{número de periodos (años, meses, etc.)}$

$n = \text{número de periodos del proyecto}$

El propósito de la Tasa Interna de Retorno (TIR) es determinar la tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos y egresos de un proyecto, sin considerar factores de riesgo ni costo de oportunidad. Para decidir sobre la viabilidad de un proyecto, se compara la TIR con la tasa mínima requerida: si la TIR es superior, el proyecto es financieramente viable; si es igual o inferior, debe rechazarse. Entre proyectos mutuamente excluyentes y rentables, se optará por aquel que ofrezca la TIR más elevada. Aunque este método indica la rentabilidad en porcentaje, no proporciona el monto absoluto de las ganancias (Chicu, 2020).

RELACIÓN COSTO-BENEFICIO

En el análisis costo-beneficio se lleva a cabo la identificación, cuantificación y valoración de los costos y beneficios asociados a un proyecto, tanto en su fase de inversión como de operación. La comparación de estos elementos permite evaluar si resulta conveniente o no su ejecución. Este análisis determina la rentabilidad del proyecto considerando únicamente sus características internas, es decir, su conveniencia depende de sus propios méritos (Morín-Maya, 2018). El cálculo de la relación beneficio-costos implica varias etapas metodológicas. En primer lugar, se deben identificar y cuantificar todos los beneficios y costos que

genera el proyecto a lo largo de su vida útil. Posteriormente, estos flujos se actualizan utilizando una tasa de descuento adecuada, con el fin de obtener su valor presente. La relación se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$Relación \frac{B}{C} = \frac{Valor Actual de los Beneficios}{Valor actual de los costos} \quad Ecuación 3$$

PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio (PDE) se alcanza cuando el volumen de producción vendida genera ingresos totales equivalentes a los costos totales, de manera que no se obtiene ni ganancia ni pérdida (Horngren, 2013). La identificación del punto de equilibrio es un aspecto fundamental en cualquier empresa, ya que permite establecer el volumen de ventas requerido para cubrir la totalidad de los costos.

Una vez estimados los gastos fijos, los gastos variables y contando con tres datos fundamentales, es posible realizar el cálculo del punto de equilibrio (Ecuación 3), donde el resultado es el número de unidades que se tienen que vender para completar los gastos.

$$Punto de equilibrio = \frac{Costos Fijos Totales}{Precio de Ventas por Unidad - Costo Variable por Unidad} \quad Ecuación 4$$

Lesur (2007) señala que el punto de equilibrio en un negocio en funcionamiento también refleja su nivel de estabilidad o de riesgo. Si la empresa opera regularmente por encima de su punto de equilibrio, se considera estable y con bajo riesgo. En cambio, si sus operaciones se mantienen muy próximas al punto de equilibrio, enfrenta un mayor riesgo, ya que cualquier contingencia podría llevarla a generar pérdidas e incluso a fracasar.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Ross, Westerfield y Jordan (2010) explican que el análisis de sensibilidad es una modalidad del análisis de escenarios que permite identificar las áreas donde el riesgo del pronóstico es grave. Su fundamento consiste en mantener constantes todas las variables del proyecto excepto una, y observar cómo se ve afectada o que tan sensible es la estimación del Valor Presente Neto (VPN) ante cambios en esa única variable. Si el VPN resulta ser muy sensible a cambios pequeños en el valor proyectado de alguno de los componentes del flujo de efectivo, se concluye que esa variable representa un alto riesgo en el pronóstico.

En esencia, el análisis de sensibilidad investiga qué sucede con el VPN cuando sólo una variable se modifica.

2.7. Referencias

- Baca-Urbina, G. (2001). Evaluación de proyectos. México: McGRAWHILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- Chen, N. J., & Paull, R. E. (2019). Overall dragon fruit production and global marketing. FFTC Agricultural Policy Platform. <https://ap.fftc.org.tw/article/1596>
- Chicu, D. (2020). Los métodos VAN y TIR en la valoración de los proyectos de inversión [Trabajo final de grado, Universitat Oberta de Catalunya]. UOC - Open Access.
- Figuerola-Montero, R. (2024). Flor y tallo de *Hylocereus undatus* [Fotografías]. Archivo personal.
- Flores-Miranda, L. (2011). Indicadores de rentabilidad en la producción de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en San Juan Ixcaquixtla, Puebla. Tesis de Maestra en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Montecillo, Edo. de México, México. 138 p.
- Gittinger, J. P. (1982). Economic analysis of agricultural projects (2nd ed.). Economic Development Institute of the World Bank.
- Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2013). Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial (14ª ed.). Pearson Educación.
- Iglesias-Piña, D., Carreño-Meléndez, F., & Castillo-Nonato, J. (2015). La diversificación productiva en la región sur, Estado de México: ¿sustentabilidad productiva o externalidades ambientales crecientes?

- Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
<https://ru.iiec.unam.mx/3845/1/217-Iglesias-Carre%C3%B1o-Castillo.pdf>
- Jácome-Pilco, C., Ledesma-García, F., Vega-Cevallos, T., & Iza-Iza, S., (2023). Utilización Industrial de la pitahaya (*Hylocerus undatus*) .593 Digital Publisher CEIT, 8(3), 98-109. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1693>
- Kelman, G. (2015). Here be dragons: Israel breathes fire into exotics. Eurofruit. <https://www.fruitnet.com/eurofruit/here-be-dragons-israel-breathes-fire-into-exotics/164920.article>
- Le Bellec, F., Vaillant, F., & Imbert, E. (2006). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): A new fruit crop, a market with a future. *Fruits*, vol. 61, p. 237–250. <http://dx.doi.org/10.1051/fruits:2006021>
- Lesur, L. 2007. Cálculo del punto de equilibrio: la clave de la supervivencia empresarial. México. Trillas.
- Mercado-Silva, E.M. (2018). Pitaya—*Hylocereus undatus* (Haw). *Exotic Fruits*, Academic Press, p 339-349, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00045-9>.
- Mete, M. R. (2014). VALOR ACTUAL NETO Y TASA DE RETORNO: SU UTILIDAD COMO HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 67-85.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI]. (2021). Análisis de mercado: Pitahaya 2015-2020. Sierra y Selva Exportadora. 51 p.
- Morín-Maya, E. (2018). Guía general de análisis costo-beneficio. CEPEP. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Orozco-Hernández, M. E., García-Fajardo, B., Álvarez-Arteaga, G., & Mireles-Lezama, P. (2017). Tendencias del sector agrícola, Estado de México. Quivera. *Revista de Estudios Territoriales*, 19(1), 99–121. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40153531006>
- Ortega-Hernández, A., León Andrade, M., & Rosas Vargas, R. (2015). Producción de pitahaya para promover el desarrollo regional y sustentable. https://ru.iiec.unam.mx/4299/1/2-Vol3_Parte1_Eje5_Cap2-123-Ortega-Leon-Rosas.pdf
- Pérez-Sánchez, J.M., & Juan-Pérez, J.I. (2022) Semillas de vida: agricultura, conocimiento tradicional y recursos naturales en México. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. 1a ed. 230 p.
- Ricalde, M. F., & Andrade, J. L. (2009). La pitahaya, una delicia tropical. *Ciencia*, 60(3), 36-42. https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/60_3/PDF/05-488-La-pitahaya.pdf

- Rodríguez-Canto, A. (2002). Pitahaya (*Hylocereus undatus*) producción y comercialización en México. Serie "reporte de investigación" 66. CIESTAAM. Universidad Autónoma chapingo.
- Rosendo-Chávez, A., Herrera-Tapia, F., Vizcarra-Bordi, I., & Baca-Tavira, N. (2019). Desarrollo territorial rural: agricultura y migración en el sur del Estado de México. *Economía, sociedad y territorio*, 19(59), 1243-1274. <https://doi.org/10.22136/est20191207>
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2010). *Fundamentos de finanzas corporativas*. McGraw-Hill.
- Ruiz-Corral., J.A., G. Medina-García., I. J. González-Acuña., H.E. Flores-López., G. Ramírez-Ojeda., C. Ortiz-Trejo., K.F. Byerly-Murphy. y R.A. Martínez-Parra. (2013). *Requerimientos agroecológicos de cultivos*. Segunda Edición. Libro Técnico Núm. 3. INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-CIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. 564 p.
- SADER. (2017). Pitahaya, la fruta del fuego y del dragón. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/pitahaya-la-fruta-del-fuego-y-del-dragon#:~:text=La%20planta%20de%20la%20pitahaya,Quintana%20Ro o%2C%20Tabasco%20y%20Yucat%C3%A1n.>
- Sapag-Chain, N. (2001). *Evaluación de proyectos de inversión en la empresa*. Impreso en Argentina por Gráfica Pinter S.A.
- SENASICA. (2024). Huertos de pitahaya registrados para exportación a los Estados Unidos de América. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/huertos-de-pitahaya-registrados-para-exportacion-a-los-estados-unidos-de-america>
- Sharma, S. C., Mittal, R., Sharma, A., & Verma, V. (2021). Dragon fruit: A promising crop with a growing food market that can provide profitable returns to farmers. *Int. J. Agric. Sci. Res*, 11, 1-14.
- SIAP. (2023). *Producción agrícola por cultivo*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Solís-Martínez, B. (2014). Polonización y amarre de fruto de pitahaya solferina (*Hylocereus* sp.) en la mixteca poblana. Tesis de Maestra en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Montecillo, Edo. de México, México. 169 p.
- Tel-Zur, N. (2015). RESEARCH AND DEVELOPMENT OF PITAHAYAS - DRAGONFRUIT - VINE CACTI: LIMITATIONS AND CHALLENGES AND THE CURRENT GLOBAL MARKET. *Acta Hortic.* 1067, 365-370. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1067.50>
- Wakchaure, G.C., Kumar, S., Meena, K.K., Rane, J., & Pathak, H. (2020). *Dragon Fruit Cultivation in India: Scope, Marketing, Constraints and Policy Issues*.

Technical Bulletin No. 46. ICAR-National Institute of Abiotic Stress Management, Baramati, Pune, Maharashtra, India, p. 54. https://www.researchgate.net/publication/348844675_Dragon_Fruit_Cultivation_in_India_Scope_Marketing_Constraints_and_Policy_Issues

Wichienchot, S., Jatupornpipat, M., & Rastall, R. A. (2010). Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. *Food Chemistry*, 120(3), 850–857. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.11.026>

Wu, J.C.S. (2005). Manual del cultivo de la pitaya. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA). MAGA. Mision de Taiwan. <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Pitaya/Manual%20del%20cultivo%20de%20la%20Pitaya.pdf>

CAPÍTULO 3. RENTABILIDAD DE LA PITAHAYA COMO CULTIVO ALTERNATIVO EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

Manuel Guadalupe García², Gerónimo Barrios Puente², Francisco Pérez Soto²,
Roberto Carlos García-Sánchez³, Yolanda Velázquez-Juárez⁴

Resumen

Este estudio evaluó la rentabilidad económica de la producción de pitahaya (*Hylocereus* spp.) en el sur del Estado de México, mediante un análisis financiero en unidades productivas de 0.25 hectáreas, superficie promedio manejada por los productores de la región. Esta escala se mantuvo sin extrapolación para evitar distorsiones asociadas a economías de escala y porque refleja con mayor precisión la realidad productiva local. El análisis se centra a partir del tercer año de establecimiento del huerto, etapa en la que inicia una producción estable y se aprecian con mayor claridad los flujos de ingresos y egresos operativos. Se integraron los costos de inversión, así como los costos fijos y variables, las proyecciones de ingresos por venta de fruta y los principales indicadores de rentabilidad. Los resultados muestran un Valor Actual Neto (VAN) de \$127,850 pesos, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 27.1 % y una Relación Beneficio-Costo (B/C) de 2.175, lo cual indica una rentabilidad sólida para la unidad analizada. El punto de equilibrio se alcanza con la venta de 1.17 toneladas por ciclo, una meta alcanzable para pequeños productores con un manejo adecuado. El análisis de sensibilidad demuestra que el proyecto mantiene su viabilidad financiera incluso con una caída del 27 % en los ingresos o un aumento del 38 % en los costos de operación. En conclusión, el cultivo de pitahaya presenta un alto potencial para contribuir a la diversificación y sostenibilidad económica de la región, siempre que se acompañe de estrategias adecuadas de manejo técnico, comercialización y apoyo institucional.

Palabras clave: viabilidad, producción, pequeños productores.

²Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56230.

³Colegio de postgraduados. Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56264.

⁴Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Puebla, México. C. P. 72570

PROFITABILITY OF PITAHAYA AS AN ALTERNATIVE CROP IN THE SOUTHERN REGION OF THE STATE OF MEXICO

Manuel Guadalupe García², Gerónimo Barrios Puente², Francisco Pérez Soto²,
Roberto Carlos García-Sánchez³, Yolanda Velázquez-Juárez⁴

Abstract

This study evaluated the economic profitability of pitahaya (*Hylocereus* spp.) production in the southern region of the State of Mexico through a financial analysis applied to productive units of 0.25 hectares, the average surface area managed by producers in the region. This scale was maintained without extrapolation in order to avoid distortions associated with economies of scale and to more accurately reflect the local productive reality. The analysis focuses on the third year after orchard establishment, a stage in which stable production begins, and income and operating expense flows become more clearly observable. The analysis integrated investment costs fixed and variable costs, projected revenues from fruit sales, and key profitability indicators. The results show a Net Present Value (NPV) of \$127,850 pesos, an Internal Rate of Return (IRR) of 27.1%, and a Benefit-Cost Ratio (B/C) of 2.175, indicating strong profitability for the unit analyzed. The break-even point is reached with the sale of 1.17 tons per cycle, a feasible goal for small-scale producers with proper management. The sensitivity analysis shows that the project maintains its financial viability even with a 27% drop in income or a 38% increase in operating costs. In conclusion, pitahaya cultivation has strong potential to contribute to the diversification and economic sustainability of the region, provided it is supported by appropriate technical management, marketing strategies, and institutional support.

Keywords: viability, production, small-scale producers.

²Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56230.

³Colegio de postgraduados. Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56264.

⁴Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Puebla, México. C. P. 72570

3.1. Introducción

La pitahaya (*Hylocereus* spp.), comúnmente conocida como fruta del dragón, es una cactácea originaria de América que ha ganado relevancia en la agricultura mexicana debido a su adaptabilidad a condiciones climáticas adversas y su creciente demanda en mercados nacionales e internacionales (Ortega-Hernández, 2015; Ricalde & Andrade, 2009).

Este fruto exótico se cultiva principalmente en regiones áridas y semiáridas del país, incluyendo Quintana Roo, Yucatán, Puebla, Aguascalientes, Tabasco, Guerrero, Nuevo León y Sinaloa, donde las condiciones agroclimáticas favorecen su desarrollo, convirtiendo a estas entidades en los principales productores a nivel nacional (SIAP, 2023).

La pitahaya se caracteriza por su bajo requerimiento hídrico, su tolerancia a suelos de baja calidad y su resistencia tanto a la sequía como al calor, lo que la convierte en una alternativa viable para diversificar la producción agrícola (Wu, 2005). Además, su alto contenido nutricional y sus propiedades antioxidantes han incrementado su aceptación entre los consumidores, posicionándola como un cultivo con significativo potencial económico (Montesinos-Cruz, 2015).

Diversas investigaciones han demostrado la rentabilidad de la producción de pitahaya en distintas regiones de México. En Jalisco, Campeche y Puebla, los estudios reportan indicadores financieros positivos, como elevados valores de Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Beneficio-Costo (RBC), que respaldan la viabilidad del cultivo bajo condiciones adecuadas de manejo y comercialización. Además de su rentabilidad, se ha observado que el cultivo de pitahaya facilita el incremento del capital en la fase productiva y fortalece la inversión en las etapas de poscosecha y comercialización. Estos hallazgos confirman su potencial como una alternativa agrícola viable en diversos contextos regionales del país (Michel-Lara et al., 2022; Ku-Caamal, 2019; Trejo-López, 2012; Flores-Miranda, 2011; Méndez-Ku, 2003).

No obstante, la expansión del cultivo enfrenta desafíos estructurales, tales como la limitada información técnica entre los productores, la falta de registros históricos de costos y rendimientos, y la dependencia de intermediarios en los procesos de comercialización. Estos factores comprometen la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo, tanto en el sur del Estado de México como en algunas regiones de Puebla. En este contexto, se vuelve indispensable realizar evaluaciones técnico-financieras que integren dichos elementos y se genere información útil para fortalecer el desarrollo agrícola en la región.

Ante este panorama, la presente tesis tiene como objetivo evaluar la rentabilidad económica de la producción de pitahaya en el sur del Estado de México, mediante el análisis de costos de producción, la estimación de ingresos y el cálculo de indicadores financieros como la TIR, el VAN y la RBC, así como la identificación de factores clave que influyen en la viabilidad.

3.2. Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en el sur y centro del Estado de México, así como en zonas productoras seleccionadas del estado de Puebla, donde se concentra un número representativo de pequeños productores de pitahaya (*Hylocereus* spp.). Estas regiones fueron elegidas por sus sistemas y escalas de producción similares, su creciente interés en el cultivo y por presentar condiciones comparables al sur del Estado de México, zona objetivo de esta investigación.

Se aplicaron encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas a productores activos de pitahaya, con el propósito de obtener datos reales y actualizados sobre los costos de producción, ingresos generados, precios de venta, insumos utilizados, volúmenes de cosecha y prácticas tecnológicas. Considerando que los pocos productores que hay en la zona manejan parcelas de 0.25 hectáreas, el análisis económico se efectuó sobre esta misma superficie. Esta decisión busca representar de manera más fiel las condiciones reales de

producción en el área de estudio y evitar proyecciones que puedan ignorar posibles variaciones derivadas de los efectos de escala en los costos e ingresos.

Con base en los datos recolectados, se elaboró una tabla de costos de producción, un estado de resultados proyectado, una proyección financiera a cinco años y el cálculo de los indicadores financieros clave, tales como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Relación Beneficio-Costo (RBC) y el punto de equilibrio económico.

El procesamiento de datos y el desarrollo de la proyección financiera se realizaron en Microsoft Excel, registrando de forma anual los flujos de efectivo estimados para el periodo analizado. Se contemplaron los ingresos por venta de fruto, los costos fijos y variables, los gastos de operación, así como el valor residual al término del horizonte de evaluación.

Se utilizó una Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA) del 18% como tasa de descuento para los cálculos de VAN y TIR. El punto de equilibrio se estimó como el nivel de ventas en el cual los ingresos totales igualan a los costos totales, sin generar utilidad ni pérdida. Finalmente, se aplicó un análisis de sensibilidad con el objetivo de identificar el impacto que tendría la variación de variables clave sobre la rentabilidad del proyecto. Las variables seleccionadas fueron: precio de venta, rendimiento por hectárea y costos totales.

3.3. Resultados y discusión

El cultivo de pitahaya en el sur del Estado de México presenta características productivas variables, determinadas por factores como la edad de las plantas, el manejo agronómico, el acceso al riego, la densidad de siembra y las condiciones agroecológicas locales.

La superficie cultivada por productor va desde los 300 m² a 3120 m², con un promedio de 2500 m². En su mayoría, los productores operan bajo un esquema de pequeña escala, utilizando terrenos propios y combinando el cultivo de pitahaya con otras actividades agrícolas o no agrícolas. La edad promedio de las plantaciones evaluadas fue de 3 años, lo cual permite inferir que la mayoría se encuentra en etapa de desarrollo comercial.

En cuanto a la producción obtenida, el rendimiento promedio estimado de la zona fue de 10 toneladas por hectárea por ciclo, con un rango que va desde 6 hasta 12 toneladas, dependiendo de las condiciones de manejo. Este valor se encuentra dentro de los parámetros reportados en otras regiones del país, como Sinaloa, donde, de acuerdo con el estudio de Osuna-Enciso et al. (2016), los rendimientos en el tercer, cuarto y quinto año del huerto se reportaron entre 10 y 13.4 toneladas por hectárea, en función de la edad del cultivo.

La cosecha se concentra principalmente entre los meses de junio a octubre, con ligeras variaciones entre municipios. Los productores señalaron que la producción comienza a ser significativa a partir del segundo año, alcanzando su mayor productividad entre el cuarto y quinto año.

Estos resultados reflejan un potencial productivo importante para el cultivo de pitahaya en la región, aunque con márgenes de mejora en términos de rendimiento y manejo técnico. A continuación, se presentan los resultados económicos derivados de esta producción.

Costos e ingresos

Nota: todos los costos e ingresos presentados en este apartado corresponden a una superficie de 0.25 hectáreas, con el objetivo de reflejar fielmente la escala productiva local y evitar distorsiones asociadas a economías de escala.

Los costos variables más representativos incluyen mano de obra (siembra, poda, fertilización, cosecha), fertilizantes orgánicos y/o químicos, agua para riego, control de plagas y transporte del fruto. En promedio, el costo variable que se estimó para 0.25 ha fue de \$60,018 pesos por ciclo, mientras que los costos fijos anualizados (considerando depreciaciones) representaron \$30,326 pesos para la superficie ya señalada.

Con base en un rendimiento promedio de 2.5 toneladas en 0.25 hectáreas y un precio de venta promedio en campo de \$50 pesos por kilo, los ingresos brutos fueron de \$125,000 pesos por ciclo. Este ingreso varía dependiendo del canal de comercialización empleado, ya que algunos productores venden a intermediarios locales, mientras que otros logran acceder a mercados especializados o venta directa (como en el caso de los productores entrevistados en Puebla, donde el precio puede incrementarse).

Al confrontar los ingresos con los costos totales, se estimó una utilidad neta por un cuarto de hectárea de \$34,655 por ciclo, lo que refleja márgenes positivos aún en escenarios de manejo tradicional. Esta utilidad representa el 28% de rentabilidad sobre costos totales, lo que posiciona al cultivo como una alternativa viable frente a otros cultivos de la región con menores márgenes.

Cabe destacar que la variabilidad de los ingresos está influida por la estacionalidad del precio, las condiciones climáticas, y la edad del cultivo. Los productores con plantaciones más maduras (≥ 4 años) presentaron utilidades netas más elevadas, debido a una mayor producción y menor gasto por planta en labores de establecimiento.

A continuación, se presenta la tabla resumen de costos e ingresos promedios por ciclo (Cuadro 1):

Cuadro 1. Costos e ingresos promedio por 0.25 hectáreas de pitahaya

Conceptos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos fijos anualizados (\$)	30,326	30,326	30,326	30,326	30,326	30,326
Costos variables (\$)	47,893	46,144	60,018	74,740	95,116	117,748
Costo total por ciclo (\$)	78,219	76,470	90,345	105,066	125,442	148,075
Rendimiento bruto (t)	0	0.432	2.5	4	6	8
Precio medio al productor (\$)	-	45,000	50,000	55,000	60,000	65,000
Utilidad neta estimada (\$)	-78,219	-57,030	34,655	114,934	234,558	371,925

Este análisis económico establece la base para proyectar financieramente el cultivo en el mediano plazo, lo cual se desarrolla en el siguiente apartado.

Análisis financiero del proyecto

Con el objetivo de evaluar la rentabilidad, se elaboró una proyección financiera con base en un flujo de efectivo estimado para un cuarto de hectárea. El análisis consideró:

1. La inversión inicial
2. Los costos de operación anual
3. Los ingresos esperados por venta de fruta
4. Y un valor residual al final del horizonte temporal.

La inversión inicial (cuadro 2) contempló los gastos asociados a la bomba de agua, incluyendo desbrozadora, preparación de suelo e instalación del sistema de riego, estructura PTR (tubo metálico), esquejes, alcanzando un total de \$271,631. Esta inversión se depreció a lo largo de seis años mediante el método de línea recta, pero algunos de los activos fijo no se agotan contablemente en ese lapso.

Cuadro 2. Inversión inicial

Activos fijos	Cantidad	Monto	Tasas de depreciación	Valor residual
Bomba de agua	1	\$5,500	10%	\$2,200
Desbrozadora	1	\$3,000	10%	\$1,200
Preparación de suelo e instalación de riego	1	\$40,631	20%	\$32,505
Estructura PTR	1	\$135,000	5%	\$94,500
Esquejes	2500	\$87,500	10%	\$35,000
Total		\$271,631	Total	\$165,405
Nota: Tasas según LISR, SHCP (2024)				

Los ingresos anuales fueron calculados con base en la producción promedio dependiendo de la edad del cultivo y con precios reportados por el productor de acuerdo con la calidad y origen de la fruta, generando flujos brutos crecientes conforme las plantas alcanzan su mayor capacidad productiva.

Se utilizó una TREMA del 18% considerando el costo de oportunidad del capital en el sector agrícola mexicano, así como un margen adicional de riesgo asociado a las condiciones productivas y comerciales del cultivo de pitahaya.

Bajo estas condiciones, el proyecto mostró un Valor Actual Neto (VAN) positivo de \$127,849.89 pesos, utilizando una tasa de descuento del 18 %, lo que indica que el valor presente de los beneficios supera el de los costos. Asimismo, se obtuvo una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 27.1 %, superior al costo de oportunidad del capital, lo que confirma la viabilidad financiera del proyecto (Cuadro 3).

Cuadro 3. Flujo neto de efectivo

CONCEPTOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	-	19,440	125,000	220,000	360,000	520,000
Costos	53,743	51,994	65,868	80,590	100,966	123,598
Utilidad de operación	-53,743	-32,554	59,132	139,410	259,034	396,402
Activos fijos y diferidos	271,631					40,631
Variac. Cap. de trabajo	11,733	-262	2,081	2,208	3,056	
Total inversión	283,364	0	2,081	2,208	3,056	40,631
Valores residuales						165,405
Recuperación CT						18,816
Flujo Neto de Efectivo	-337,106	-32,554	57,050	137,202	255,978	539,992
	Tasa Interna de Retorno (TIR)		27.1%		TREMA	18.0%
	Valor Actual Neto		127,849.89			

Relación beneficio–costo (B/C)

La relación beneficio–costo (B/C) obtenida es de 2.175, lo que indica que, por cada peso invertido en el proyecto, se generan \$2.18 en beneficios netos actualizados a valor presente. Este resultado refleja una eficiencia económica sólida, ya que el valor presente de los beneficios de \$653,127 supera ampliamente al valor presente de los costos de \$300,263 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Relación B/C

CONCEPTOS	VALOR
VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS	653,127
VALOR PRESENTE DE LOS COSTOS	300,263
RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)	2.175

Punto de equilibrio del productor

El punto de equilibrio (Figura 18) se alcanzó en el tercer año, al cubrirse completamente los costos totales con los ingresos generados.

La gráfica muestra el punto de equilibrio correspondiente al tercer año del cultivo de pitahaya, periodo en el que la plantación comienza a estabilizar su rendimiento.

El punto de equilibrio se alcanza en aproximadamente 1.17 toneladas, lo que implica que el productor debe vender al menos esta cantidad para cubrir tanto los costos fijos (\$30,326.20) como los costos variables asociados al manejo del cultivo. A partir de esta cantidad, el área sombreada en azul indica el margen de ganancia, mientras que la zona en rosa refleja una situación de pérdida operativa. Esta visualización permite comprender de forma clara la relación entre producción e ingresos, ayudando al productor a tomar decisiones estratégicas sobre volumen mínimo de venta, precios objetivo y niveles de rentabilidad. Además, pone en evidencia la importancia de optimizar costos y asegurar canales de comercialización que permitan superar este umbral con seguridad.

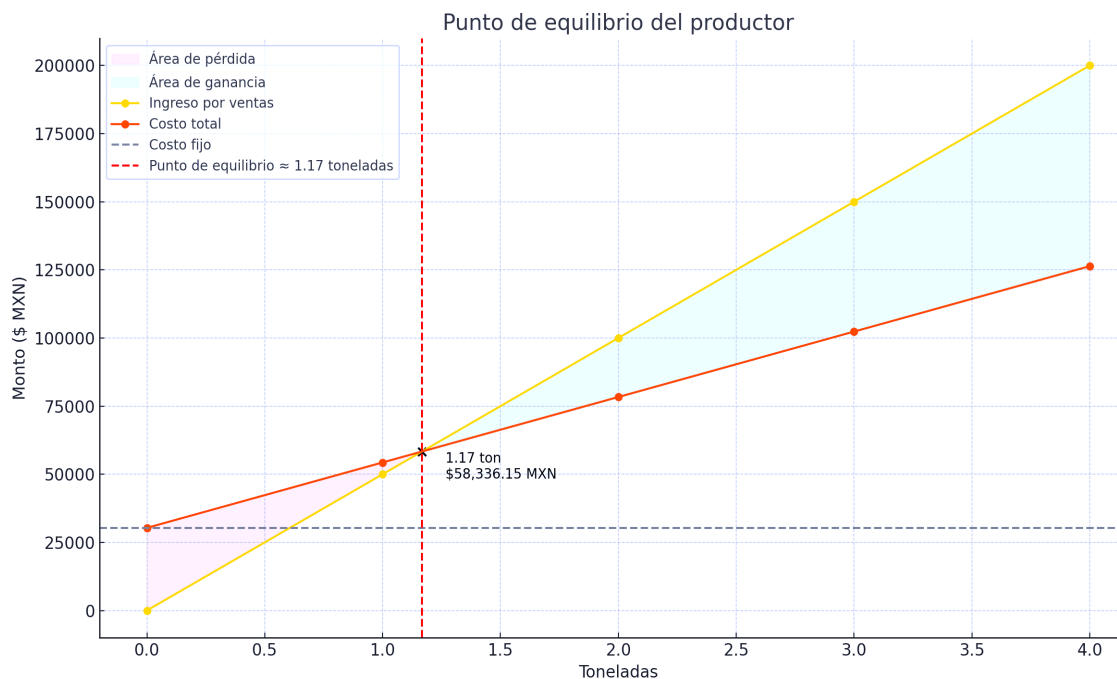


Figura 18. PE de la producción de pitahaya

Análisis de sensibilidad

Se incorporó un análisis de sensibilidad para evaluar el comportamiento del proyecto ante variaciones en costos de producción y los ingresos (precios de venta por rendimiento). Los resultados mostraron que el proyecto sigue siendo rentable con una caída de hasta 27 % en las ventas (por precio o rendimiento), aunque apenas y se cubran los costos y con márgenes más ajustados (Cuadro 5).

Cuadro 5. Análisis de disminución de ventas y aumento de costos

Reducción de ingresos				Incrementos en los egresos			
Variables	0%	27%	28%	Variables	0%	38%	39%
Ventas	125,000	91,250	90,000	Ventas	125,000	125,000	125,000
Costos	90,345	90,345	90,345	Costos	90,345	124,676	125,579
Diferencia	34,655	905	-345	Diferencia	34,655	324	-579

En cambio, ante escenarios de incremento en costos, el proyecto resiste hasta un aumento del 38% en costos sin entrar en pérdidas. A partir del 39%, los costos superan a los ingresos, lo que provoca una pérdida operativa. Este análisis permite conocer el margen crítico de absorción de aumentos de precios en insumos o servicios.

3.4. Conclusiones

El presente estudio confirma que el cultivo de pitahaya (*Hylocereus* spp.) representa una alternativa rentable y viable para pequeños productores del sur del Estado de México, a partir del tercer año de establecimiento. El análisis financiero realizado evidenció un Valor Actual Neto positivo, una Tasa Interna de Retorno superior al costo de oportunidad, y una Relación Beneficio-Costo de 2.175, lo que demuestra la solidez económica del sistema productivo evaluado.

El punto de equilibrio se ubicó en 1.17 toneladas, cantidad considerada alcanzable bajo condiciones de manejo adecuadas. Además, el análisis de sensibilidad reveló que el proyecto puede soportar hasta una disminución del 27 % en los ingresos por ventas o un incremento del 38 % en los costos, sin comprometer su rentabilidad. Estos márgenes reflejan la resiliencia económica del cultivo frente a escenarios adversos.

Se establece así que la pitahaya tiene el potencial de diversificar la producción agrícola regional, generando ingresos estables y sostenibles en el mediano y largo plazo. La generalización de los resultados permite considerar este modelo como replicable en otras zonas con condiciones agroecológicas similares.

3.5. Agradecimientos

Primero que nada, agradezco profundamente a los productores del Estado de México y de la Mixteca Poblana por su generoso apoyo durante la realización de las entrevistas y el desarrollo de esta investigación. A mi comité asesor, por sus valiosas aportaciones. De igual forma, agradezco a la Universidad Autónoma Chapingo y al SECIHTI por brindarme una formación de calidad y el respaldo financiero que hicieron posible este trabajo.

3.6. Referencias

- Flores-Miranda, L. (2011). Indicadores de rentabilidad en la producción de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en San Juan Ixcaquixtla, Puebla. Colegio de postgraduados, México.
- Ku-Caamal, E. A. 2019. Evaluación técnico-financiero de producción de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la localidad Chunchintok, Hopelchen, Campeche. Chapingo, Edo. de México.
- Méndez-Ku, P. 2003. Evaluación financiera de producción de pitahaya (*Hylocereus undatus*) orgánica en Sihochac, Champotón, Campeche. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Michel-Lara, R.S., Mancilla-Villa, O. R., Preciado-Ortiz, C., & Jardel-Peláez, E. J. (2022). Indicadores de rentabilidad en la producción y comercialización de

- pitaya en Huisichi, Toluimán, Jalisco. *Idesia* (Arica), 40(4), 125-135.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292022000400125>
- Montesinos-Cruz, J. A., Rodríguez-Larramendi, L., Ortiz-Pérez, R., Fonseca-Flores, M. D. L. Á., Ruíz-Herrera, G., & Guevara-Hernández, F. (2015). PITAHAYA (*Hylocereus* spp.) UN RECURSO FITOGENÉTICO CON HISTORIA Y FUTURO PARA EL TRÓPICO SECO MEXICANO. *Cultivos Tropicales*, 36(), 67-76.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193243640007>
- Ortega-Hernández, A., León Andrade, M., & Rosas Vargas, R. (2015). Producción de pitahaya para promover el desarrollo regional y sustentable. https://ru.iiec.unam.mx/4299/1/2-Vol3_Parte1_Eje5_Cap2-123-Ortega-Leon-Rosas.pdf
- Osuna-Enciso, Tomás, Valdez-Torres, J. B., Sañudo-Barajas, J. A., Muy-Rangel, M. D., Hernández-Verdugo, S., Villarreal-Romero, M., & Osuna-Rodríguez, J. M. (2016). Fenología reproductiva, rendimiento y calidad del fruto de pitahaya (*Hylocereus undatus* (How.) Britton and Rose) en el valle de Culiacán, Sinaloa, México. *Agrociencia*, 50(1), 61-78. Recuperado en 04 de abril de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000100061&lng=es&tlng=es.
- Ricalde, M. F., & Andrade, J. L. (2009). La pitahaya, una delicia tropical. *Ciencia*, 60(3), 36-42.
https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/60_3/PDF/05-488-La-pitahaya.pdf
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (2024). Ley del Impuesto sobre la Renta (LISR). Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx>
- SIAP. (2023). Producción agrícola por cultivo. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Trejo-López, M. P. (2012). Evaluar las posibilidades de inversión en una red de valor de pitahaya (*Hylocereus undatus*) como alimento funcional. Colegio de postgraduados, México.
- Wu, J.C.S. (2005). Manual del cultivo de la pitaya. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA). MAGA. Mision de Taiwan.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el cultivo de pitahaya en el sur del Estado de México representa una alternativa viable y rentable para pequeños productores, siempre que se implemente bajo condiciones técnicas adecuadas y con acceso a mercados favorables. En términos productivos, se observó que, aun con superficies reducidas y niveles tecnológicos medios, los rendimientos alcanzan promedios competitivos respecto a otras regiones productoras del país. Desde el punto de vista económico, los márgenes de utilidad resultaron positivos en todos los escenarios analizados, especialmente a partir del tercer año de cultivo, cuando las plantas alcanzan una buena productividad.

El análisis financiero proyectado a cinco años confirmó la viabilidad del proyecto, con un Valor Actual Neto (VAN) positivo, una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior al costo de oportunidad y un punto de equilibrio alcanzado en los primeros años. Incluso bajo escenarios conservadores de variación en precio o rendimiento, el proyecto se mantuvo financieramente sólido.

Por otro lado, los hallazgos cualitativos revelaron que los productores identifican barreras importantes como la falta de canales de comercialización directa (intermediarios o coyotaje), escaso acceso a asistencia técnica y dificultades para financiar la inversión inicial ya que ésta es muy importante para alcanzar una buena eficiencia en la producción.

En conjunto, los resultados sugieren que la rentabilidad de la pitahaya no depende exclusivamente del manejo técnico y los precios de mercado, sino también de factores estructurales como el financiamiento privado o gubernamental, fortalecimiento de redes de comercialización, la capacitación de los productores y el acompañamiento institucional.

CAPÍTULO 5. LITERATURA CITADA

- Baca-Urbina, G. (2001). Evaluación de proyectos. México: McGRAWHILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- Bautista-Bautista, E. (2024). Canales y márgenes de comercialización de la producción de pitahaya (*Hylocereus* spp.) del Estado de Puebla. COLPOS. México.
- Chen, N. J., & Paull, R. E. (2019). Overall dragon fruit production and global marketing. FFTC Agricultural Policy Platform. <https://ap.fttc.org.tw/article/1596>
- Chicu, D. (2020). Los métodos VAN y TIR en la valoración de los proyectos de inversión [Trabajo final de grado, Universitat Oberta de Catalunya]. UOC - Open Access.
- Farez-Jaramillo, H. A., Mitiap-Vargas, D. L., Cambisaca-Ortiz, C. E., & López-Jara, A. A. (2025). Impacto del Sistema de Costeo por Procesos en la Rentabilidad de la Producción de Pitahaya en Palora, Morona Santiago. Pacha. Revista De Estudios Contemporáneos Del Sur Global, 6(17), e250360. <https://doi.org/10.46652/pacha.v6i17.360>
- Figuerola-Montero, R. (2024). Flor y tallo de *Hylocereus undatus* [Fotografías]. Archivo personal.
- Flores-Miranda, L. (2011). Indicadores de rentabilidad en la producción de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en San Juan Ixcaquixtla, Puebla. Colegio de postgraduados, México. http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/424/Flores_Miranda_L_MC_Economia_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gittinger, J. P. (1982). Economic analysis of agricultural projects (2nd ed.). Economic Development Institute of the World Bank.
- Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2013). Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial (14ª ed.). Pearson Educación.
- Iglesias-Piña, D., Carreño-Meléndez, F., & Castillo-Nonato, J. (2015). La diversificación productiva en la región sur, Estado de México: ¿sustentabilidad productiva o externalidades ambientales crecientes? Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. <https://ru.iiiec.unam.mx/3845/1/217-Iglesias-Carre%C3%B1o-Castillo.pdf>
- INEGI. (2024). Producto Interno Bruto por Entidad Federativa (PIBE) 2023, preliminar. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/PIBEF/PIBEF2023.pdf>

- Jácome-Pilco, C., Ledesma-García, F., Vega-Cevallos, T., & Iza-Iza, S., (2023). Utilización Industrial de la pitahaya (*Hylocerus undatus*) .593 Digital Publisher CEIT, 8(3), 98-109. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1693>
- Kelman, G. (2015). Here be dragons: Israel breathes fire into exotics. Eurofruit. <https://www.fruitnet.com/eurofruit/here-be-dragons-israel-breathes-fire-into-exotics/164920.article>
- Kikon, P., Kashyap, D., Choudhury, J., Devi, H., & Rameshori, R. (2021). Investment feasibility analysis of dragon fruit farming. INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES. 17. 265-270. <https://doi.org/10.15740/HAS/IJAS/17.2/265-270>
- Ku-Caamal, E. A. 2019. Evaluación técnico-financiero de producción de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la localidad Chunchintok, Hopelchen, Campeche. Chapingo, Edo. de México.
- Le Bellec, F., Vaillant, F., & Imbert, E. (2006). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): A new fruit crop, a market with a future. Fruits, vol. 61, p. 237–250. <http://dx.doi.org/10.1051/fruits:2006021>
- Lesur, L. 2007. Cálculo del punto de equilibrio: la clave de la supervivencia empresarial. México. Trillas.
- Mehta, A. , Lamichhane, P. , Khatiwada, R. , Mandal, A. , Chaudhary, P. K., & Aryal, S. (2024). Dragon Fruit Cultivation, Profitability, and Production Efficiency in Southern Terai, Nepal. International Journal of Horticultural Science and Technology, 11(4), 469-480. <https://doi.org/10.22059/ijhst.2024.366181.703>
- Méndez-Ku, P. 2003. Evaluación financiera de producción de pitahaya (*Hylocereus undatus*) orgánica en Sihochac, Champotón, Campeche. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Mercado-Silva, E.M. (2018). Pitaya—*Hylocereus undatus* (Haw). Exotic Fruits, Academic Press, p 339-349, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00045-9>.
- Mete, M. R. (2014). VALOR ACTUAL NETO Y TASA DE RETORNO: SU UTILIDAD COMO HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN. Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia, 7(7), 67-85.
- Michel-Lara, R.S., Mancilla-Villa, O. R., Preciado-Ortiz, C., & Jardel-Peláez, E. J. (2022). Indicadores de rentabilidad en la producción y comercialización de pitaya en Huisichi, Toluca, Jalisco. Idesia (Arica), 40(4), 125-135. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292022000400125>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI]. (2021). Análisis de mercado: Pitahaya 2015-2020. Sierra y Selva Exportadora. 51 p.
- Montesinos-Cruz, J. A., Rodríguez-Larramendi, L., Ortiz-Pérez, R., Fonseca-Flores, M. D. L. Á., Ruíz-Herrera, G., & Guevara-Hernández, F. (2015).

- PITAHAYA (*Hylocereus* spp.) UN RECURSO FITOGENÉTICO CON HISTORIA Y FUTURO PARA EL TRÓPICO SECO MEXICANO. *Cultivos Tropicales*, 36(),67-76.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193243640007>
- Morín-Maya, E. (2018). Guía general de análisis costo-beneficio. CEPEP. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Orozco-Hernández, M. E., García-Fajardo, B., Álvarez-Arteaga, G., & Mireles-Lezama, P. (2017). Tendencias del sector agrícola, Estado de México. Quivera. *Revista de Estudios Territoriales*, 19(1), 99–121.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40153531006>
- Ortega-Hernández, A., León Andrade, M., & Rosas Vargas, R. (2015). Producción de pitahaya para promover el desarrollo regional y sustentable. https://ru.iiec.unam.mx/4299/1/2-Vol3_Parte1_Eje5_Cap2-123-Ortega-Leon-Rosas.pdf
- Ortiz-Hernández, Y. D., Livera-Muñoz, M., Carrillo-Salazar, J. A., Valencia-Botin, A. J., & Castillo-Martínez, R. (2012). Agronomical, physiological, and cultural contributions of pitahaya (*Hylocereus* spp.) in Mexico. *Israel Journal of Plant Sciences*, 60(3), 359-370.
<https://doi.org/10.1560/IJPS.60.3.359>
- Osuna-Enciso, Tomás, Valdez-Torres, J. B., Sañudo-Barajas, J. A., Muy-Rangel, M. D., Hernández-Verdugo, S., Villarreal-Romero, M., & Osuna-Rodríguez, J. M. (2016). Fenología reproductiva, rendimiento y calidad del fruto de pitahaya (*Hylocereus undatus* (How.) Britton and Rose) en el valle de Culiacán, Sinaloa, México. *Agrociencia*, 50(1), 61-78. Recuperado en 04 de abril de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000100061&lng=es&tlng=es.
- Pérez-Sánchez, J.M., & Juan-Pérez, J.I. (2022) Semillas de vida : agricultura, conocimiento tradicional y recursos naturales en México. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. 1a ed. 230 p.
- Ricalde, M. F., & Andrade, J. L. (2009). La pitahaya, una delicia tropical. *Ciencia*, 60(3), 36-42.
https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/60_3/PDF/05-488-La-pitahaya.pdf
- Rodríguez-Canto, A. (2002). Pitahaya (*Hylocereus undatus*) producción y comercialización en México. Serie “reporte de investigación” 66. CIESTAAM. Universidad Autónoma chapingo.
- Rosendo-Chávez, A., Herrera-Tapia, F., Vizcarra-Bordi, I., & Baca-Tavira, N. (2019). Desarrollo territorial rural: agricultura y migración en el sur del Estado de México. *Economía, sociedad y territorio*, 19(59), 1243-1274.
<https://doi.org/10.22136/est20191207>

- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2010). Fundamentos de finanzas corporativas. McGraw-Hill.
- Ruiz-Corral., J.A., G. Medina-García., I. J. González-Acuña., H.E. Flores-López., G. Ramírez-Ojeda., C. Ortiz-Trejo., K.F. Byerly-Murphy. y R.A. Martínez-Parra. (2013). Requerimientos agroecológicos de cultivos. Segunda Edición. Libro Técnico Núm. 3. INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-CIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. 564 p.
- SADER. (2017). Pitahaya, la fruta del fuego y del dragón. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/pitahaya-la-fruta-del-fuego-y-del-dragon#:~:text=La%20planta%20de%20la%20pitahaya,Quintana%20Ro o%2C%20Tabasco%20y%20Yucat%C3%A1n.>
- Sapag-Chain, N. (2001). Evaluación de proyectos de inversión en la empresa. Impreso en Argentina por Gráfica Pinter S.A.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (2024). Ley del Impuesto sobre la Renta (LISR). Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx>
- SENASICA. (2024). Huertos de pitahaya registrados para exportación a los Estados Unidos de América. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/huertos-de-pitahaya-registrados-para-exportacion-a-los-estados-unidos-de-america>
- Sharma, S. C., Mittal, R., Sharma, A., & Verma, V. (2021). Dragon fruit: A promising crop with a growing food market that can provide profitable returns to farmers. *Int. J. Agric. Sci. Res*, 11, 1-14.
- SIAP. (2023). Producción agrícola por cultivo. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Solís-Martínez, B. (2014). Polonización y amarre de fruto de pitahaya solferina (*Hylocereus* sp.) en la mixteca poblana. Tesis de Maestra en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Montecillo, Edo. de México, México. 169 p. http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/2525/Solis_Martinez_B_MC_Fructicultura_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sotelo-Ruiz, E. D., Ortiz Trejo, C., & Rizo-arellano, M.I. (2006). Áreas potenciales para el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* (haw.) britt. & rose) en el sur del estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 30(98), 11. <https://cienciasforestales.inifap.gob.mx/index.php/forestales/article/view/850/2125>
- Tel-Zur, N. (2015). RESEARCH AND DEVELOPMENT OF PITAHAYAS - DRAGONFRUIT - VINE CACTI: LIMITATIONS AND CHALLENGES AND

- THE CURRENT GLOBAL MARKET. *Acta Hortic.* 1067, 365-370.
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1067.50>
- Trejo-López, M. P. (2012). Evaluar las posibilidades de inversión en una red de valor de pitahaya (*Hylocereus undatus*) como alimento funcional. Colegio de postgraduados, México.
http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/684/Trejo_Lopez_MP_MC_Economia_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Verona-Ruiz, Anggie, Urcia-Cerna, Juan, & Paucar-Menacho, Luz María. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 439-453. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>
- Wakchaure, G.C., Kumar, S., Meena, K.K., Rane, J., & Pathak, H. (2020). Dragon Fruit Cultivation in India: Scope, Marketing, Constraints and Policy Issues. Technical Bulletin No. 46. ICAR-National Institute of Abiotic Stress Management, Baramati, Pune, Maharashtra, India, p. 54.
https://www.researchgate.net/publication/348844675_Dragon_Fruit_Cultivation_in_India_Scope_Marketing_Constraints_and_Policy_Issues
- Wichienchot, S., Jatupornpipat, M., & Rastall, R. A. (2010). Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. *Food Chemistry*, 120(3), 850–857. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.11.026>
- Wu, J.C.S. (2005). Manual del cultivo de la pitaya. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA). MAGA. Mision de Taiwan.
<https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Pitaya/Manual%20del%20cultivo%20de%20la%20Pitaya.pdf>

ANEXO

Encuesta para productores basado de (Bautista-Bautista, 2024).

Los datos recabados en esta encuesta son confidenciales y para uso académico de la Universidad Autónoma Chapingo.

Fecha:

Numero de cuestionario:

Localidad:

Nombre del productor:

Celular:

PARTE I. MANEJO DEL CULTIVO Y COSTOS DE PRODUCCIÓN

Fechas de siembra o transplante:

Fecha de cosecha

Días de cosecha

¿Su superficie plantada de pitahaya?

¿Plantas tiene por ha?

¿Rendimiento obtuvo por hectárea (kg, frutos,peso/fruto)?

¿Método de propagación que emplea (semilla, esqueje, injerto)?

¿Costo de las semillas o esquejes?

¿Especie de pitahaya que produce?

H. undatus () *H. purpussi* () *H. ocamponis* () *H. costaricensis* ()

Otro (_____)

Especie	Superficie sembrada (ha)	plantas/Ha	Producción (Frutos/planta)	Frutos/m ² , frutos/ha	Peso del fruto kg

¿Bajo qué sistema produce (riego, temporal)?

Riego:

¿Con que frecuencia realiza el riego y cuántas personas por ha necesita para poder llevarlo a cabo?

¿cuánto paga por día por persona?

Preparación del terreno:

¿Cuántas cepas puede hacer un trabajador en un día?

¿Cuántas personas emplea por hectárea para esta labor?

¿Cuál es el salario diario que paga a cada trabajador?

Respecto a las labores culturales, ¿qué actividades realiza, como tutorio?

¿Cuál fue el costo de los tutores utilizados?

En cuanto a la poda, ¿cuántas veces poda las plantas al año? ¿Cuánto paga por cada poda?

¿Realiza alguna otra actividad cultural? (Especifique).

¿Aplica abonos orgánicos, fertilizantes químicos o plaguicidas en el cultivo?

Aplicaciones	Precio del producto	Cantidad de producto aplicado por ha	Costo total
De abono orgánico			
De fertilizante			
De herbicidas			
De insecticidas			
De fungicidas			

¿De qué herramientas dispone para el cultivo de pitahaya?

Herramientas	Cantidad	Precio	Gasto total

¿Tiene algún apoyo gubernamental? Si () No ()

¿Cual?

Cuánto \$: _____ por ha o en qué plazo.

¿Pide créditos? Si () No () Con que Institución: _____

Cantidad autorizada por ha: \$_____ Tasa de interés (%): _____

Parte II. COMERCIALIZACIÓN

¿A quién vende su producción? _____

Procedencia del comprador	Destino del producto (lugar)	Cantidad que le vende en kg	Precio de venta	
			Precio/kg	Precio/caja

¿Número de frutos que obtiene por planta? _____ ¿peso/fruto? _____

¿Volumen de venta? _____ kg _____ cajas _____ t

En caso de vender la fruta envasada ¿qué tipo de envase usa y de que capacidad?

Caja de cartón _____ kg/caja _____]\$/caja

Caja de madera _____ kg/caja _____\$/caja

Caja de plástico _____ kg/caja _____\$/caja

Bote _____ kg/bote _____\$/bote

¿Tiene alguna norma oficial o no oficial para la clasificación de la fruta? _____

¿Es por tamaño? Si () No ()

Clasificación que usa: primera _____ segunda _____ no clasificada _____

¿Hay en la comunidad algún almacén adecuado para la pitahaya?

En caso de almacenar el producto ¿Cuánto paga por t/día? \$

¿Existe medios de transporte para la pitahaya en la comunidad? ¿cuál?

Donde vende la fruta. local _____ a pie de parcela _____ Otros especifique _____

¿Cuánto paga por flete al lugar de venta? \$ _____ por caja.

¿Qué distancia en Km hay entre su parcela y el punto de venta? _____ Km