

Ingresos y costos de producción de productos con diferentes avances de integración a la cadena de valor

José María Salas González
Guadalupe Genoveva Elizalde López
Leticia Myriam Sagarnaga Villegas
Jorge Aguilar Ávila



ISBN: 978-607-12-0695-4

9 786071 206954

Ingresos y costos de producción de productos con diferentes avances de integración a la cadena de valor



Ingresos y costos de producción de productos con diferentes avances de integración a la cadena de valor

José María Salas González
Guadalupe Genoveva Elizalde López
Leticia Myriam Sagarnaga Villegas
Jorge Aguilar Ávila

Universidad Autónoma Chapingo

Ingresos y costos de producción de productos con diferentes avances de integración a la cadena de valor

D.R. © Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5,
Texcoco, Estado de México, C.P. 56230
Tel: 595 952 1500, ext. 5142
publicaciones@chapingo.mx
Primera edición, marzo 2025
ISBN: 978-607-12-0695-4

Directorio de la UACH

Dr. Angel Garduño García

Rector

M.C. Noé López Martínez

Director General Académico

Dra. Consuelo Silvia Olivia Lobato Calleros

Directora General de Investigación, Posgrado y Servicio

Dr. Samuel Pérez Nieto

Director General de Patrimonio y Finanzas

Ing. Jorge Torres Bribiesca

Director General de Administración

Mtra. Tania Jessica Pérez Buendía

Directora General de Difusión Cultural

M. C. Daniel Rodríguez Martínez

Subdirector de Comunicación Universitaria

Dr. Mario Salvador González Rodríguez

Jefe del Departamento de Publicaciones

Dr. Jorge Aguilar Ávila

Director del CIESTAAM

Esta obra, arbitrada por pares académicos,
se privilegia con el aval de la institución editora.

Comité Editorial

Dr. Jorge Aguilar Ávila

Dr. Vinicio Horacio Santoyo Cortés

Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez

Dr. Manrrubio Muñoz Rodríguez

Cuidado de la edición: Carlos Uziel Porras Carrasco

Ilustración de portada y diseño editorial: Carlos de la Cruz Ramírez

Para citar esta publicación se recomienda el formato APA:

Sagarnaga Villegas, L. M., Elizalde López, G. G., Aguilar Ávila, J., & Salas González, J.M. (2025). Ingresos y costos de producción de productos con diferentes avances de integración a la cadena de valor: Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM.

Índice

Introducción	15
1. Viabilidad económica del cultivo de <i>Agave tequilana</i> Weber en Ayotlán, Jalisco, México	19
1.1. Resumen	19
1.2. Introducción	20
1.3. Metodología	21
1.4. Resultados y discusión	22
1.5. Conclusiones	29
1.6. Literatura citada	29
2. Valoración económica de la agricultura periurbana: el caso de las crasuláceas	31
2.1. Resumen	31
2.2. Introducción	32
2.3. Metodología	34
2.3.1. Enfoque y alcance	34
2.3.2. Colecta de información	34
2.4. Resultados y discusión	36
2.4.1. Perfil de la Unidad Representativa de Producción (URP)	36
2.4.2. Rentabilidad	41
2.5. Conclusiones	42
2.6. Literatura citada	43
3. Destilado de pulque: potencial y viabilidad para el mercado de bebidas alcohólicas	45
3.1. Resumen	45
3.2. Introducción	46
3.3. Metodología	48
3.4. Resultados	49
3.5. Conclusiones	55
3.6. Literatura citada	56

4. Costos de producción y viabilidad de unidades representativas de producción de pulque en Nanacamilpa, Tlaxcala	59
4.1. Resumen.....	59
4.2. Introducción.....	60
4.3. Antecedentes.....	61
4.3.1. Pulque en la actualidad.....	61
4.4. Metodología.....	62
4.4.1. Definición de URP	62
4.5. Métodos.....	62
4.6. Resultados	63
4.6.1. Eficiencia técnica	63
4.6.2. Estructura de ingresos.....	63
4.6.3. Estructura de costos.....	64
4.6.6. Precios Objetivo	66
4.8. Literatura citada	70
5. Análisis económico y financiero de una unión de cooperativas de productores de flor de jamaica	71
5.1. Resumen.....	71
5.2. Introducción.....	72
5.2.1. Antecedentes del cultivo de jamaica	72
5.2.2. Producción de jamaica en Michoacán..	73
5.3. Materiales y métodos	74
5.4. Resultados.....	75
5.4.1. Características de URCA.....	75
5.4.2. Ingresos totales.....	76
5.4.3. Costos de operación, generales y de oportunidad	76
5.4.4. Ingreso neto y rentabilidad.....	78
5.4.5. Diseño de una política de precios.....	79
5.5. Conclusiones	81
5.7. Literatura citada	82
6. Unidad representativa de producción de café en Tezonapa, Veracruz.....	83
6.1. Resumen.....	83
6.2. Introducción.....	84
6.3. Materiales y métodos	85
6.4. resultados.....	87
6.4.1. Características generales de la URP	87
6.4.2. Ingresos totales.....	88
6.5. Conclusiones	92
6.6. Literatura citada.....	93

7. Unidad representativa de producción de mezcal artesanal en Oaxaca	95
7.1. Resumen	95
7.2. Introducción	96
7.3. Metodología.....	97
7.4. Resultados	97
7.4.1. Características de la URP analizada.....	97
7.5. Ingresos totales.....	98
7.6. Costos económicos	100
7.7. Ingresos netos	100
7.7.1. Parámetros técnicos.....	102
7.7.2. Estructura de los costos	103
7.7.3. Parámetros económicos.....	103
7.8. Conclusión.....	103
7.9. Literatura citada	104
8. Viabilidad económica y financiera de unidades representativas de producción cunícola en la zona norte del Estado de México	105
8.1. Resumen.....	105
8.2. Introducción	106
8.2.1. Antecedentes	107
8.3. Metodología	107
8.3.1. Materiales	107
8.3.2. Métodos	108
8.4. Resultados	108
8.4.1. Eficiencia técnica	108
8.4.2. Estructura de ingresos	109
8.4.4. Análisis de la URP EMCO15	110
8.5 Conclusiones	113
8.5. Literatura citada	114
9. Tostadora de café de especialidad: costos y viabilidad económica en la transformación y comercialización	115
9.1. Resumen.....	115
9.2. Introducción.....	116
9.3. El café en el mundo y en México	117
9.3.1. Diferenciación del café mexicano	117
9.3.2. Cadena de suministro del café	118
9.4. Metodología.....	120
9.4.1. Fuente de los datos	120
9.4.2. Selección del caso	120
9.4.3. Colecta de información	121

9.5. Método de análisis	121
9.5.1. Validez y confiabilidad	121
9.6. Resultados y discusión.....	121
9.6.1. Eficiencia técnica.....	121
9.6.2. Estructura de los ingresos	122
9.6.4. Estado de resultados.....	125
9.7. Literatura citada	129
10. Análisis de la viabilidad financiera y económica de una unidad representativa de producción de chile serrano en Villa de Arista, San Luis Potosí.....	131
10.1. Resumen.....	131
10.2. Introducción.....	132
10.3. Metodología.....	132
10.4. Resultados y discusión.....	133
10.4.1. Análisis de ingresos	134
10.4.2. Análisis de costos.....	134
10.4.3. Análisis de enfoques	136
10.5. Conclusión	137
10.6. Literatura citada.....	138

Unidades Representativas de Producción Agropecuarias (URP)

Siglas producto	Descripción	Año agrícola
JAY-AGAVE-1	Jalisco, Ayotlán agave 1 hectárea	2021
MXSCO4	Estado de México crasuláceas 400 metros	2022
DESPMEX01	Estado de México destilado de pulque 1 hectárea	2022
TXMG01	Tlaxcala pulque 1 hectárea	2021
VECA01	Veracruz Café 1 hectárea	2023
OXMZ12	Oaxaca, Villa Sola de Vega mezcal 12,000 litros	2023
EMCO10	Estado de México, Acambay conejos 10 vientres	2023
EMCO15	Estado de México, Acambay conejos 15 vientres	2023
SLCS05	San Luis Potosí chile serrano 5 hectáreas	2023

El nombre de la URP se definió de la siguiente manera: las dos primeras siglas hacen referencia al estado OX: Oaxaca, EM: Estado de México. Las siguientes dos o tres siglas hacen referencia al producto, CA, café, CO, conejo. Los números hacen referencia a la escala; en las URP agrícolas es el número de hectáreas, en las ganaderas el número de vientres productivos. En los casos que fue necesario, antes de la escala de producción, se incluyeron otras siglas para determinar la diferencia entre URP del mismo producto, misma escala y mismo estado.

Literatura citada:

Sagarnaga, V. L.M., Salas, G. J.M., & Aguilar, Á. J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera en Unidades Representativas de Producción. Serie Metodologías y herramientas para la investigación V7, México: Universidad Autónoma Chapingo/CIESTAAM.

Introducción

Los costos de producción (CoP) son una importante herramienta de apoyo en la toma de decisiones, tanto de los productores, como de las instituciones sectoriales; sin embargo, en México esta información no existe; por lo que generalmente este tipo de decisiones se realiza bajo un entorno de incertidumbre y riesgo.

En nuestro país no existen, como sí lo hay en otros, instituciones que estimen CoP de manera periódica y sistemática para poner a disposición de los productores y otros posibles interesados.

Algunas instituciones, como el SIAP y la anterior SAGARPA, han emprendido iniciativas para estimar CoP sin que éstas se hayan concretado. En la actualidad otras instituciones como el FIRA y el mismo CIESTAAM estiman CoP para productos definidos por sus necesidades específicas, a los que no se les da continuidad espacial ni temporal. Cabe mencionar que, actualmente el SIAP trabaja en el desarrollo de una metodología y sistema para subsanar esta carencia.

Por otro lado, las instituciones mencionadas emplean diferentes técnicas de recolección de información entre las que destacan: bases de datos, estudios de caso, cuestionarios y paneles de productores, entre otras. Lo mismo se observa en los métodos empleados para estimar CoP; ya que algunos lo hacen por medio de estadísticos y métodos econométricos y otros con base en las propuestas de instituciones como la FAO y el desarrollado por el USDA por la AAEA Task Force.

Lo anterior conduce a que los resultados obtenidos no son comparables, ya que la diferencia en la técnica de recolección de datos y en la metodología para estimar ingresos y costos conducen a resultados que podrían no ser equivalentes por las diferencias implícitas entre las técnicas y los métodos utilizados.



En este documento se presentan los resultados obtenidos en el análisis de diversos productos del sector rural mexicano que incluyen agrícolas, ganaderos y agroindustriales con diferentes niveles de integración a la cadena de valor. En todos ellos la estimación de CoP, que cabe aclarar va más allá de la estimación de costos *per se*, se hizo con base en la metodología promovida por el CIESTAAM a la cual se denomina Costos de producción del Sector Rural (CoP SeR).

La metodología CoP SeR se distingue por: i) la información que se recaba y los resultados que se obtienen hacen referencia a una unidad representativa de producción (URP), en lugar de los análisis tradicionales que se refieren a empresas específicas o a una población cuyos parámetros se han inferido de los obtenidos de una muestra estadísticamente significativa, ii) utiliza la técnica de paneles de productores, adaptada del método Delphi, para recabar la información base a partir de la cual se estimarán ingresos y costos de producción, iii) para estimar ingresos y costos de producción se utiliza la metodología usada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA por sus siglas en inglés), la cual fue desarrollada por la American Agricultural Economics Association's Task Force (AAEA por sus siglas en inglés), y es revisada y actualizada periódicamente, iv) la metodología CoP SeR es continuamente revisada y adaptada para incluir ingresos y costos derivados de prácticas tradicionales y ancestrales empleadas en el sector rural mexicano, v) Los resultados se obtienen bajo tres enfoques: 1) Flujo de Efectivo, 2) Análisis Financiero y 3) Análisis Económico; mediante estos tres factores se mide la capacidad de la URP para cumplir con obligaciones de corto, mediano y largo plazo, y vi) Se hace un análisis de política de precios mediante los cuales se determina el precio de venta que deberían recibir los productores para cubrir diferentes niveles de costos e incluso para obtener remuneración al riesgo.

Una primera versión de esta metodología se publicó en el año 2014 en el libro *Ingresos y Costos de Producción 2013. Unidades Representativas de Producción. Trópico Húmedo y Mesa Central. Paneles de Productores*. Una versión más reciente se ofrece en el documento publicado en 2019, *Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción* en la cual se revisaron y mejoraron algunos conceptos y, en ciertos casos, se agregaron ejemplos obtenidos de los paneles realizados durante los casi 15 años que lleva el CIESTAAM en este proceso. Seguramente, dentro de algunos años, se publicará una nueva versión de la metodología conforme se vaya ampliando la gama de prácticas tradicionales y ancestrales que no se incluyeron anteriormente y cuyo impacto sobre ingresos y costos debe ser considerado.

El objetivo del presente libro es ofrecer a académicos, investigadores, extensionistas y productores, tomadores de decisiones, así como al público en general, una herramienta de apoyo para el análisis de costos de producción, ingresos y viabilidad de las empresas agropecuarias. De hecho, esta herramienta va más allá de la cuantificación de costos, ya que también propone la técnica de paneles de productores como instrumento para recabar la información requerida para este análisis. Esta técnica, a pesar de que no es aceptada total-



mente por estadísticos y econometristas, ya que los resultados que genera no son estadísticamente significativos, brinda la oportunidad del análisis. La información generada ha dado resultados que, además de apoyar directa o indirectamente a productores y funcionarios a mejorar el proceso de toma de decisiones, han sido publicados en diversas revistas científicas indizadas, tanto nacionales como internacionales.

En este documento se presentan los resultados obtenidos para 10 productos. En cuatro de ellos se muestran análisis sobre la producción primaria de cultivos agrícolas, tal es el caso de *Agave tequilana*, crasuláceas, café cereza y chile serrano; caracterizados por ser productos sin agregación de valor, lo mismo se presenta con los resultados de costos de producción para conejos. En contraste, este documento comparte seis resultados referentes a cinco diferentes productos integrados a la cadena de valor, los cuales son: 1) destilado de pulque, 2) pulque, 3) mezcal, 4) flor de jamaica y 5) café de especialidad.

1. Viabilidad económica del cultivo de *Agave tequilana Weber* en Ayotlán, Jalisco, México

Santos-Lavalle, Rodolfo¹; Roldán-Suárez, Elizabeth²;
Ortiz-Martínez, Germán; Barrera-Perales, Octavio Tadeo³;
Islas-Moreno, Asael^{4*}

1.1. Resumen

El objetivo del estudio fue cuantificar ingresos y costos de producción en una plantación de agave, empleando la técnica de paneles de productores para determinar la viabilidad financiera y económica, en un contexto de variación de los precios de venta en el mercado. El panel se realizó en junio de 2021 en el municipio de Ayotlán, Jalisco. En junio de 2022 se realizó una actualización de los precios de venta y en junio de 2023 se actualizaron tanto los costos como los ingresos. Se modeló una Unidad Representativa de Producción (URP) de 3,333 plantas de agave/hectárea con manejo agronómico convencional y un ciclo productivo de cinco años. La información permitió calcular el ingreso total, los costos variables, fijos y de oportunidad e ingreso neto, estas variables fueron empleadas para cuantificar Costos

¹ Universidad para el Bienestar Benito Juárez García, Sede Ayotlán, Jalisco. Camino Presa de San Onofre # 21, Ayotlán, Jalisco, México.

² Universidad Politécnica de Texcoco. Carretera Federal Los Reyes Texcoco Km 14.200, San Miguel Coatlinchán, Estado de México, México.

³ Investigador Posdoctoral CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

⁴ Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Avenida Universidad Km. 1 s/n Exhacienda Aquetzalpa, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México. *Autor para correspondencia: asael_islas@uaeh.edu.mx



Desembolsables (CDES), Financieros (CFIN) y Económicos (CEC); así como el flujo neto de efectivo, la viabilidad financiera y económica. Durante la investigación fue posible observar variaciones en el precio de venta: \$23.00/kg de agave en 2021, \$28.00 en 2022 y \$15.00 en 2023. Se encontró que la URP no presenta problemas de liquidez en el corto plazo, al obtener utilidad financiera garantiza la permanencia en el mediano plazo y al cubrir los costos de oportunidad de los factores empleados en la producción, además de obtener una retribución al riesgo, se considera eficiente en términos económicos y representa una alternativa productiva rentable para que el productor invierta sus recursos. La URP estudiada presentó viabilidad financiera y económica a pesar de la reducción en el precio por kilogramo de agave. Se puede afirmar que el cultivo de *Agave tequilana* Weber es una opción económico viable.

PALABRAS CLAVE: Tequila, análisis de costos, costos de oportunidad.

1.2. Introducción

De acuerdo con cifras reportadas por el Consejo Regulador del Tequila (CRT), en México se producen 527,374 millones de litros de tequila al año y el *Agave tequilana* Weber es la principal metería prima para su elaboración. Existen registrados 910 millones de plantas de agaves en 303,000 hectáreas y están involucrados 21,238 productores (CRT, 2023).

De los estados con Denominación de Origen del Tequila (DOT), Jalisco cuenta con el 73.6 % del inventario de agaves y produce 1,023,667.33 toneladas al año (SIAP, 2022), en esta entidad las plantaciones de agave se han incrementado considerablemente en los últimos años debido al aumento en las exportaciones, como referencia, México exporta 780 litros de tequila por minuto (CRT, 2023).

En épocas de auge en el consumo nacional e internacional del tequila, los precios del agave se incrementan; sin embargo, históricamente la producción de *Agave tequilana* Weber ha sufrido crisis cíclicas derivadas de las fluctuaciones de los precios y períodos de sobreoferta y escasez del producto en el mercado.

Lo anterior es resultado de la programación inefficiente en las plantaciones, el control oligopólico de las grandes empresas tequileras que definen el precio del agave, un ciclo biológico largo en el cultivo y la reconversión de las plantaciones por otros cultivos y viceversa (Herrera-Pérez *et al.*, 2018).

Con base en lo anterior se propuso el objetivo de cuantificar ingresos y costos de producción en una plantación de agave en el municipio de Ayotlán, Jalisco, empleando la técnica de paneles de productores para determinar la viabilidad financiera y económica en un contexto de variación de los precios del agave en el mercado.



1.3. Metodología

La información de parámetros productivos, económicos y financieros empleada en este análisis se obtuvo a través de la técnica de paneles de productores (Domínguez-Torreiro & Gómez-Rodríguez, 2013). Para seleccionar a los panelistas se utilizó un muestreo no probabilístico conocido como selección experta o muestreo de juicios (Pimienta, 2000). Los criterios de inclusión fueron: ser productores líderes de opinión, estar familiarizados con la actividad, y contar con un nivel tecnológico y tamaño de parcela similares.

El panel se realizó en julio de 2021 en Ayotlán, Jalisco, participaron cinco productores y se modeló una Unidad Representativa de Producción (URP) de 3,333 plantas de agave por hectárea, con manejo agronómico convencional y duración del ciclo productivo de cinco años.

La URP se denominó JAY-AGAVE-1, la primera letra corresponde al estado, las siguientes dos al municipio, enseguida se incluyó el cultivo y el número al final corresponde a la superficie modelada.

Para garantizar que los productores estuvieran de acuerdo en que los resultados reflejan la situación técnica y económica de la URP, la información fue validada con los panelistas en el mes de agosto del 2021 que fue considerado como el año base y, posteriormente, en junio del 2022 se realizó una actualización del precio de venta, tanto del producto primario como del secundario, y en junio del 2023 se actualizaron los costos e ingresos.

Con la información recabada se construyó una base de datos en Microsoft Excel, con la cual se calcularon el Ingreso Total (IT), los Costos Variables (CV), Costos Fijos (CF) y Costos de Oportunidad (CO) que fueron de utilidad para cuantificar Costos Desembolsables (CDES), Financieros (CFIN) y Económicos (CEC); así como el flujo neto de efectivo (FNE), la viabilidad financiera y económica. Para esto se empleó la metodología propuesta por la Asociación Americana de Economía Agrícola (AAEA, 2000), adaptada para el sector agropecuario en México (Sagarnaga-Villegas *et al.*, 2018).

Para el FNE se consideraron únicamente los CDES de los CV. Aquí fueron incluidos conceptos relacionados con la adquisición de plantas de agave, insumos agrícolas, mano de obra, combustible y lubricantes, herramientas menores y el mantenimiento de la maquinaria y equipo.

El análisis financiero contempló a los CFIN donde se incluyó CV y CF, desembolsables y no desembolsables, en estos últimos se consideró la renta de la tierra, la depreciación de construcciones e instalaciones, la maquinaria y el equipo, las mejoras territoriales, el refrendo vehicular, la tenencia y el seguro; así como el pago de servicio telefónico.



En el análisis económico se incluyeron los CEC en donde, además de incluir CV y CF, se contempló el CO de los factores de producción: gestión empresarial y capital. Para estimar el CO de la gestión empresarial, se tomó en cuenta el tiempo que destina el propietario a esta actividad y se valoró con base en el costo de un jornal especializado para la zona (El-Osta & Ahearn, 2009). La tasa de descuento de largo plazo empleada para determinar el CO anual del capital invertido fue de 10.4 % (Coppola, Fernholz & Glenday, 2014).

1.4. Resultados y discusión

La URP modelada se localiza en Ayotlán, Jalisco, municipio que ocupa el 10° lugar en producción de agave a nivel estatal (SIAP, 2022), está considerado dentro de las zonas geotérmicas que ofrece mejores condiciones para el agave, ésta es una de las razones por las cuales se ha intensificado la actividad en el territorio.

La superficie plantada por productor varía dependiendo de la capacidad económica con la que cuente, lo más común es que se tenga una producción escalonada; sin embargo, si se considera un nivel de baja escala, puede variar de una hasta 10 hectáreas. En este caso los panelistas consensaron en representar una plantación de una hectárea.

El agave es una de las especies que requiere poca cantidad de agua, por esta razón se puede cultivar bajo condiciones de temporal, se adapta a suelos poco profundos, con cierto grado de pendiente (laderas) y pedregosidad (Illsley-Granich & Torres-García, 2018) y es común encontrar plantaciones tanto en área cerril como en terrenos planos con suelos profundos, a este último corresponde el caso que se representa (Cuadro 1).

La plantación se estableció en el 2018, en las regiones donde se produce el agave dentro del estado de Jalisco es usual que las parcelas donde se establecen las plantaciones sean rentadas y así lo consideraron los panelistas al momento de modelar la URP.

A pesar de la gran biodiversidad de agaves con la que se cuenta, la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCFI-2012 especifica que el tequila 100 % es una bebida alcohólica elaborada a partir de Agave de la especie *tequilana* Weber variedad azul (DOF, 2012), por lo tanto, es la especie que predomina dentro de las zonas con Denominación de Origen Tequila (DOT) donde está incluido el estado de Jalisco.

La densidad de la plantación fue de 3,333 plantas por hectárea, para esto los agaves se distribuyeron a una distancia de 1.2 metros entre plantas y 2.5 metros entre hileras. Los hijuelos para la plantación pueden provenir de dos vías: 1) auto remplazo, o 2) comprados (la URP los adquiere de una plantación cercana).



Cuadro 1. Características de la URP modelada

Variable	JAY-AGAVE-1
Localización	Ayotlán, Jalisco
Superficie	Una hectárea
Régimen hídrico	Temporal
Topografía del terreno	Plano
Año de establecimiento	2018
Tenencia de la tierra	Rentada
Variedad	Agave Tequilana Weber var. azul
Densidad (plantas/hectárea)	3,333 plantas
Origen de los hijuelos	Comprados
Nivel tecnológico	Manejo convencional
Rendimiento (kilogramos/piña)	20 kilogramos
Ciclo de producción	Cinco años
Destino de la producción	Industria tequilera

Fuente: Elaboración propia con datos de campo del 2021 Existen aproximadamente 210 especies de agave, de las cuales 159 se distribuyen en México y 129 son endémicas del territorio mexicano (García-Mendoza et al., 2019). Estas especies se utilizan principalmente para la elaboración de bebidas como el tequila y el mezcal.

En cuanto al nivel tecnológico, el manejo convencional al que se hace referencia involucra el uso de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades, se emplean herbicidas para el control de arvenses o malezas antes y durante el periodo de lluvias, fuera de esta temporada se realiza con herramientas manuales, predomina la fertilización química y durante el ciclo se utiliza composta o gallinaza al menos en una ocasión.

Los rendimientos varían dependiendo de la edad de la plantación, la fertilidad del suelo y el manejo que se le da a la parcela, en este caso se definió un promedio de 20 kilogramos por piña, que al considerar el número de plantas supera las 66 toneladas por hectárea.

El ciclo de producción del *Agave tequilana* suele ser de siete años; sin embargo, la necesidad del mercado por la demanda de tequila ha provocado que la jima (cosecha) se realice antes, en este caso se estableció en cinco años, periodo en el que se consideró un 5 % de mermas por diversas causas. La producción se vende a intermediarios o bien directamente con las agroindustrias tequileras, se prefiere esta última opción porque se puede obtener un mejor precio.

Los ingresos se originaron de dos fuentes: la venta de kilogramos de piña después de la jima que representó el 92 % para el año 2021 y la venta de hijuelos que fue el 8 % restante.



Las piñas que pesaron en promedio 20 kilogramos se vendieron a \$23.00/kg; además, cada planta de agave fue capaz de producir cuatro hijuelos que se vendieron a \$10.00 la pieza, generando un ingreso total de \$1,583,333.34 por hectárea para el año base al finalizar el ciclo productivo de cinco años (Cuadro 2).

Cuadro 2. Ingresos por hectárea plantada de *Agave tequilana* Weber en un horizonte de evaluación de tres años.

Conceptos	Año base 2021	
	Ingreso (\$)	Ingreso (%)
Producto primario (kilogramos de piña/hectárea)	1,456,666.67	92 %
Producto secundario: Hijuelos	126,666.67	8 %
Ingreso total	1,583,333.34	100 %
	Año 2022	
Producto primario (kilogramos de piña/hectárea)	1,773,333.33	89 %
Producto secundario: Hijuelos	228,000.00	11 %
Ingreso total	2,001,333.33	100 %
	Año 2023	
Producto primario (kilogramos de piña/hectárea)	950,000.00	88 %
Producto secundario: Hijuelos	126,666.66	12 %
Ingreso total	1,076,666.66	100 %

Fuente: elaboración propia a partir de datos de campo de los años 2021, 2022 y 2023 Los CV representaron el 27.83 % del costo total para el año base 2021, aquí se consideró la adquisición de 3,333 plantas a un precio de \$10.00 cada una, al iniciar el establecimiento de la plantación se realizaron dos aplicaciones de enraizador (\$1,400.00) y por lo menos una vez al año se utilizó la fertilización química una vez al año (\$10,500.00), para el manejo de arvenses se emplearon herbicidas (\$3,000.00), así como selladores o pre-emergentes (\$9,000.00) antes del periodo de lluvias.

En el control de plagas y enfermedades se aplicaron fungicidas e insecticidas (\$5,600.00), es común realizar aplicaciones foliares para vigorizar y reducir el estrés de las plantas (\$5,600.00), se utilizan bio-insumos (composta y gallinaza) para la nutrición de las plantas (\$5,750.00).

Para realizar las prácticas agrícolas anteriores fueron necesarios 78.4 jornales eventuales durante el ciclo de producción, contabilizados cada uno a un precio de \$350.00. Adicionalmente, al momento de la plantación, se incluyó el pago de \$3,500.00 para una cuadrilla de jornaleros, después del segundo año de plantación se destinaron \$20,250.00 para la cosecha de hijuelos que se pagaron a \$1.50 cada uno.

En el gasto de combustible se consideró la gasolina consumida anualmente por el vehículo que utiliza el productor para trasladarse a la parcela (\$9,600.00), así como el diésel



requerido para realizar las labores agrícolas implicadas en la preparación del terreno en el año cero (\$1,183.00): subsuelo, barbecho, rastra, asurcado y la palomeada, estas prácticas se ejecutan una sola vez durante el ciclo.

En algunas prácticas, como el control de arveses, se emplean herramientas manuales: palas, azadones, casangas y coa, generalmente éstas se remplazan cada ciclo al igual que las bombas de aspersión utilizadas para la aplicación de agroquímicos, en este concepto se asignó un monto de \$4,400.00 durante todo el ciclo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Costos de producción por hectárea plantada de *Agave tequilana* Weber estimados en el 2021

Conceptos	Costos desembolsados	Costos financieros	Costos económicos
Costos variables			
Adquisición de plantas	\$33,330.00	\$33,330.00	\$33,330.00
Insumos agrícolas	\$40,850.00	\$40,850.00	\$40,850.00
Mano de obra	\$51,190.00	\$51,190.00	\$51,190.00
Combustibles y lubricante	\$49,183.00	\$49,183.00	\$49,183.00
Herramientas	\$4,400.00	\$4,400.00	\$4,400.00
Mantenimiento de maquinaria y equipo	\$75,000.00	\$75,000.00	\$75,000.00
Total costos variables	\$253,953.00	\$253,953.00	\$253,953.00
Costos fijos			
Renta de la tierra		\$110,000.00	\$110,000.00
Depreciación de construcciones e instalaciones		\$1,666.67	\$1,666.67
Depreciación de maquinaria y equipo		\$45,500.00	\$45,500.00
Depreciación de vehículo y transporte		\$15,333.33	\$15,333.33
Mejoras territoriales		\$5,000.00	\$5,000.00
Refrendo vehicular, tenencia, licencia y seguro		\$35,555.00	\$35,555.00
Teléfono		\$12,000.00	\$12,000.00
Total costos fijos		\$225,055.00	\$225,055.00
Costos de oportunidad			
Gestión empresarial			\$390,000.00
Capital			\$43,316.83
Total costos de oportunidad			\$433,316.83
Costo total por hectárea	\$253,953.00	\$479,008.00	\$912,324.83

Fuente: Elaboración propia con información recabada en 2021.



Los implementos del tractor requieren de mantenimiento, se realiza cada año antes de iniciar las labores agrícolas y se destinó un monto de \$5,000.00, mientras que para el mantenimiento del vehículo y la maquinaria agrícola se asignaron \$10,000.00 para los dos conceptos.

Dentro de los CF, el 49%lo representó la renta de la tierra con un monto anual de \$22,000.00, lo cual coincide con lo señalado por otros autores que indican que la renta de la tierra representa 49 % del costo total en unidades de producción bajo condiciones de temporal (Franco Sánchez, *et al.* 2018, FIRA, 2007).

En este apartado también se incluyeron las depreciaciones de construcciones e instalaciones, aquí los panelistas mencionaron que cuentan con un almacén para los fertilizantes y agroquímicos, el valor de este inmueble se estimó en \$100,000.00, tiene una vida útil de 30 años y se utiliza solo el 10 % del espacio para el agave.

La maquinaria y el equipo con los que se cuenta incluyen un tractor con un valor de \$500,000.00, un subsuelo de \$17,500.00, un arado de \$40,000.00, una rastra de \$100,000.00, una rayadora de \$15,000.00 y una paloma de \$10,000.00 todos con una vida útil de 30 años y se utilizan en un 40 % para las labores agrícolas del agave.

Como medio de transporte se cuenta con una camioneta con un valor estimado de \$100,000.00 y una vida útil de 30 años, se utiliza en un 80 % para la actividad; aquí también se consideró un remolque de \$40,000.00 con una vida útil de 30 años y que se utiliza en un 30 % en la actividad.

El agave es muy susceptible a los excesos de humedad, por eso se requiere que antes de la temporada de lluvias se construyan zanjas o drenes para evitar encarcamientos en el terreno, también se reparan los caminos de acceso a la plantación, para esto se destinaron \$1,000.00 anuales, y estas obras son consideradas dentro del concepto de mejoras territoriales.

Existen otros gastos desembolsables como el anterior que se realizan de manera anualizada como: el pago de refrendo, tenencia, licencia y seguro vehicular (\$7,111.00). También, se consideró el pago de telefonía móvil por \$200.00 al mes.

El costo de oportunidad de la gestión empresarial corresponde a la mejor alternativa a la que renuncia el productor por dedicarse al agave, en este caso se asignó un monto de \$750.00 por día que es lo que recibe un trabajador especializado en la zona y fueron considerados dos días a la semana. Este concepto fue el que más impactó en los costos totales de producción (42.74 %).

Para el cálculo del CO del capital se utilizó una tasa de descuento de largo plazo de 10.4 % y se contempló el recurso desembolsable requerido para que el negocio opere (compra de plantas de agave, insumos, herramientas, mantenimiento de maquinaria y equipo, combustibles, mano de obra, renta de tierra, mejoras territoriales, refrendo, tenencia, licencia, seguro vehicular y el pago de telefonía móvil).



Durante el 2023 los CV incrementaron en 9.15 % con respecto al 2021, como consecuencia en el aumento de precios de algunos conceptos como la planta de agave en donde hubo especulación durante el año. En los primeros meses del año se ofertó hasta en \$18.00, al momento de la evaluación se encontraba en \$14.00 (Cuadro 4), pero descendió a \$10.00 e incluso hasta \$8.00 si el comprador la recolectaba directamente en campo.

Cuadro 4. Costos de producción por hectárea plantada de *Agave tequilana* Weber estimados en el año 2023

Conceptos	Costos desembolsados	Costos financieros	Costos económicos
Costos variables			
Adquisición de plantas	\$46,662.00	\$46,662.00	\$46,662.00
Insumos agrícolas	\$44,060.00	\$44,060.00	\$44,060.00
Mano de obra	\$56,859.50	\$56,859.50	\$56,859.50
Combustibles y lubricante	\$52,133.98	\$52,133.98	\$52,133.98
Herramientas	\$4,800.00	\$4,800.00	\$4,800.00
Mantenimiento de maquinaria y equipo	\$75,000.00	\$75,000.00	\$75,000.00
Total costos variables	\$279,515.48	\$279,515.48	\$279,515.48
Costos fijos			
Renta de la tierra		\$150,000.00	\$150,000.00
Depreciación construcciones e instalaciones		\$1,611.11	\$1,611.11
Depreciación de maquinaria y equipo		\$42,250.00	\$42,250.00
Depreciación de vehículo y transporte		\$12,404.76	\$12,404.76
Mejoras territoriales		\$5,000.00	\$5,000.00
Refrendo vehicular, tenencia, licencia y seguro		\$35,555.00	\$35,555.00
Teléfono		\$12,000.00	\$12,000.00
Total costos fijos		\$258,820.87	\$258,820.87
Costos de oportunidad			
Gestión empresarial			\$416,000.00
Capital			\$50,135.33
Total costos de oportunidad			\$466,135.33
Costo total por hectárea	\$279,515.48	\$538,336.35	\$1,004,471.68

Fuente: Elaboración propia con información del año 2023



Los insumos agrícolas incrementaron en 7.29 % y la mano de obra en 9.97 %, el jornal en la zona pasó de \$350.00 a \$400.00/día y la plantación de \$1.00 a \$1.50 por cada planta de agave colocada en el terreno. Los combustibles y lubricantes tuvieron un aumento del 5.66 % y las herramientas del 8.33 %. El único concepto que no mostró cambio fue el mantenimiento de maquinaria y equipo.

A pesar de que bajaron las amortizaciones de la maquinaria, el equipo y el vehículo, debido a una reducción en el valor de rescate y que el pago de servicios como refrendo vehicular, tenencia, licencia y seguro se mantuvieron constantes, los CF aumentaron en 13.05 % debido al incremento de un 26.67 % en la renta de la tierra.

Como una consecuencia en el aumento de los costos desembolsables, se observó un incremento del 13.60 % en el capital de trabajo, la gestión empresarial aumentó en 6.25 % debido a la modificación en el pago de un jornal especializado en la zona. Lo anterior ocasionó que el CO fuera mayor en un 7.04 % para el 2023 con respecto al 2021.

Después de cuantificar los costos de producción económicos, financieros y las necesidades de efectivo se estimó el ingreso neto y se encontró que la URP no presenta problemas de liquidez en el corto plazo porque cubre las necesidades de flujo de efectivo (Cuadro 5).

Al obtener una utilidad financiera se garantiza la permanencia en términos financieros, es decir en el mediano plazo, y se puede afirmar que la URP cuenta con ventajas competitivas con relación a otros cultivos que se producen en la zona. Al respecto, Fonseca y Chalita (2021) mencionan que la inversión en la producción de agave permite una ganancia superior a lo que obtienen los agricultores por la siembra y venta de granos básicos. De igual manera se cubren los costos de oportunidad de los factores empleados en la producción, esto significa que está garantizada su permanencia en el largo plazo; por lo tanto, es eficiente en términos económicos y representa una alternativa productiva rentable para que el productor invierta sus recursos. Además, después de cubrir los factores de la producción se puede observar que se genera un excedente, beneficio que obtiene el productor por invertir el capital en la actividad; es decir, hay una retribución o Retorno al Riesgo (RR) de un 42.37 % para el 2021, mientras que para el 2023 representó un 6.70 %.

Al respecto se menciona que históricamente la producción de *Agave tequilana* Weber ha sufrido crisis cíclicas derivadas de las fluctuaciones de los precios del agave y períodos de sobreoferta y escasez del producto en el mercado (Herrera-Pérez *et al.* 2018).

En correspondencia con lo anterior, otros investigadores reportan que el cultivo del agave en la producción de tequila es rentable para el productor; sin embargo, la variación de los precios de compra y las circunstancias propias del cultivo generan incertidumbre en el ingreso (Valencia-Sandoval *et al.* 2020). Este escenario no solo se está viviendo actualmente en el municipio de Ayotlán, sino en todas las regiones con Denominación de Origen Tequila (DOT).



Cuadro 5. Flujo neto de efectivo, viabilidad financiera y económica por hectárea plantada de *Agave tequilana* Weber evaluados en 2021 y 2023

Concepto	Año base 2021		
	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
Ingresos por venta	\$1,583,333.34	\$1,583,333.34	\$1,583,333.34
Costos de producción	\$253,953.00	\$479,008.00	\$912,324.83
Ingreso neto por hectárea	\$1,329,380.34	\$1,104,325.34	\$671,008.51
Resultado	Viable	Viable	Viable
Concepto	Año 2023		
	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
Ingresos por venta	\$1,076,666.66	\$1,076,666.66	\$1,076,666.66
Costos de producción	\$279,515.48	\$538,336.35	\$1,004,471.68
Ingreso neto por hectárea	\$797,151.18	\$538,330.31	\$72,194.98
Resultado	Viable	Viable	Viable

Fuente: Elaboración propia con datos de campo 2021 y 2023

1.5. Conclusiones

La URP estudiada presentó viabilidad financiera y económica a pesar de la reducción en el precio por kilogramo de agave, se puede afirmar que el cultivo es una opción económicamente viable que permite obtener un ingreso neto superior a otros cultivos en la zona. A pesar que el ingreso neto permitió obtener una retribución al riesgo, para los productores está latente la incertidumbre en la variación del precio porque se ven afectados sus ingresos.

En el estudio se comprobó que en un lapso de dos años, el precio del agave mostró fuertes variaciones, éstas pudieran explicarse por la falta de planeación en las plantaciones, lo que ocasionó un incremento en la producción y una sobre oferta que está repercutiendo en el precio.

1.6. Literatura citada

- AAEA. (2000). Commodity Costs and Returns Estimation Handbook. A Report of the American Agricultural Economics Association. Ames, Iowa. 545 p.
- Consejo Regulador del Tequila (CRT). (2023). Producción total: tequila y tequila 100%. Disponible en: <https://www.crt.org.mx/EstadisticasCRTweb/> revisado el 11 de octubre de 2023.
- Coppola, A.; Fernholz, F. & Glenday, G. (2014). Estimating the economic opportunity cost of capital for public investment projects: an empirical analysis of the Mexican case. Policy Research Working Paper Series 6816 (March). The World Bank.



- Diario Oficial de la Federación (DOF). Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCFI-2012, Bebidas alcohólicas-Tequila-Especificaciones. Disponible en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5282165&fecha=13/12/2012#gsc.tab=0 Revisado el 11 de octubre de 2023.
- Domínguez-Torreiro, M. & Gómez-Rodríguez, F. (2013). Agri-environment schemes and agricultural producers: a Delphi analysis of the perceptions and compensation demands of the farmers benefiting from the payments. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 236 (3), 81–118.
- El-Osta, H. S.; Ahearn, M. C. (2009). Estimating the opportunity Cost of Unpaid Farm Labor for U.S. farm Operator. USDA-ERS, 1848, 1–28.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). (2007). Aguacate: análisis de rentabilidad del ciclo 2006 - 2007 y costos de cultivo para el ciclo 2007 - 2008. Michoacán. <http://www.fira.gob.mx/Nd/aguacate-michoacan--rentabilidad-2006-2007-costos-2007-2008.pdf>.
- Fonseca, V. M., & Chalita, T. L. E. (2021). Evaluación financiera de producción de agave y mezcal: caso de estudio Caltepec, Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12, 263-273.
- Franco Sánchez, M. A., Leos Rodríguez, J. A., Salas González, J. M., Acosta Ramos. M. & García Munguía, A. (2018). Análisis de costos y competitividad en la producción de aguacate en Michoacán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 9 (2). 391- 403.
- García-Mendoza, A. J., Franco Martínez, I. S. & Sandoval Gutiérrez, D. (2019). Cuatro especies nuevas de *Agave* (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México. *Acta Botánica mexicana* 126: e1461. DOI: 10.21829/abm126.2019.1461.
- Herrera-Pérez, L., Valtierra-Pacheco, E., Ocampo-Fletes, I., Tornero-Campante, M. A., Hernández-Placencia J. A., & Rodríguez-Macias, R. (2018). Esquemas de contratos agrícolas para la producción de Agave tequilana Weber en la región de tequila, Jalisco. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 15 (4), 619-637.
- Illsley Granich, C. & Torres-García, I. (2018). Biología de los magueyes mezcaleros silvestres de semilla en: Manual de manejo campesino de magueyes mezcaleros forestales. Grupo de Estudios Ambientales, A. C. México. 89 p. ISBN: 978-607-95925-1-6.
- Pimienta, L. R. (2000). Encuestas probabilísticas vs no probabilísticas. *Política y Cultura*, N. 13, p. 263–276.
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., & Aguilar-Ávila, J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos, viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción. Sexta ed. CIESTAAM/Universidad Autónoma Chapino. 85 p.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2022). Producción de agave, Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> revisado el 11 de octubre de 2023.
- Valencia-Sandoval, K., Rojas-Rojas, M. M., Alvarado-Lagunas, E., & Duana-Avila, D. (2020). Innovación agroindustrial del agave (*Agave tequilana Weber var. Azul*): valoración financiera para la obtención de inulina. *Agroproductividad*, 13 (3), 19-24.

2. Valoración económica de la agricultura periurbana: el caso de las crasuláceas

Jiménez-Carrasco, Juan Salvador¹; Contreras-Torres, Andrea²;
Ortiz-Martínez, Germán¹; Ortiz-Manjarrez, Viviana Ayonectily²;
Roldán-Suárez, Elizabeth¹

2.1. Resumen

La agricultura periurbana ha tenido cambios debido a la urbanización, por ello este tipo de agricultura busca generar productos con alto valor agregado; un producto que puede ser un ingreso secundario son las crasuláceas, estas se caracterizan por la suculencia en sus especies. El objetivo de este trabajo fue analizar la rentabilidad económica de la producción y comercialización de crasuláceas en el municipio de Texcoco, Estado de México. Con esta finalidad se recabó información mediante la técnica de paneles de productores y se identificó una Unidad Representativa de Producción (URP) de crasuláceas. En esta URP los costos representan más del 60 % de los gastos de operación en el año inicial (cero) debido a que corresponde con la adquisición de planta madre. En la producción y comercialización de crasuláceas, la agregación de valor permite que la actividad sea rentable. A partir del año uno, la relación beneficio/costo económico, financiero y desembolsado es de 1.69, 3.27 y 8.26 respectivamente. Los consumidores están dispuestos a pagar \$12.00 y en algunos casos hasta \$15.00 por planta debido a sus características fisiológicas y fácil mantenimiento. Las suulentas pueden ser una fuente de ingreso secundario significativa para las familias que practiquen agricultura periurbana.

PALABRAS CLAVE: Plantas suulentas, relación beneficio/costo, costos de producción, comercialización.

¹ Profesor (a) investigador (a). Universidad Politécnica de Texcoco

² Investigadoras independientes



2.2. Introducción

En el espacio periurbano se hacen particularmente visibles las tensiones generadas en los procesos de transformación del territorio que caracteriza a esta zona de transición entre el mundo urbano y el rural (Hernández, 2016). La mayoría de los espacios periurbanos tienen un perfil agroambiental y económico distintivo basado en la agricultura (Torres y Rodríguez, 2006). Según Hernández (2016) este espacio se puede definir como una franja marginal de transición urbano-rural, que es asimilada solo en parte por el proceso de dispersión urbana y que conserva atributos típicamente rurales.

Es importante resaltar que el acceso al agua, la competencia por el terreno y el costo de mano de obra son los retos a los que se enfrenta la agricultura periurbana. El acceso a la tierra puede ser limitado en áreas periurbanas debido a la urbanización o a la expansión de la infraestructura urbana. Esta limitación de tierra puede aumentar la competencia entre los agricultores periurbanos y elevar el costo de mano de obra, ya que hay una mayor demanda y una escasez de tierras disponibles (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, 2011). Debido al acceso limitado al suelo agrario y por los altos precios de este, se hace evidente la necesidad de impulsar el valor añadido por unidad de cultivo (Ochoa, 2018).

Dentro de la agricultura periurbana se encuentra el cultivo de crasuláceas, hierbas anuales o perennes que, por lo general, tienen adaptaciones especiales como la succulencia y hojas recubiertas de cera que evitan la evapotranspiración (Ayala y García, 2018). De acuerdo con Griffiths y Males (2017), el término suculenta proviene del latín *succus* que significa jugo o jugoso, hace referencia a todas aquellas plantas que almacenan una cantidad significativa de agua extraíble en las células vivas. En ese mismo contexto Verdegen (2014) indica que las suculentas constituyen un grupo diverso de plantas caracterizadas por sus hojas y tallos carnosos, por lo que es conocido que cerca del 80 % del cuerpo de estas plantas está compuesta de agua.

La familia *Crassulaceae* se distribuye principalmente en el sur de Asia Central, Sudáfrica, México y la región del Mediterráneo. Se han registrado entre 25 y 33 géneros con 1,200 a 1,500 especies (Núñez y Hernández-Hernández, 2014). En México esta familia tiene representantes de más de 300 especies, lo que lo convierte en el país con mayor diversidad de suculentas (Blanco, 2019). Dentro de esta familia existen tres subfamilias: *sedoides*, *crassuloideas* y *kalanchoideas*; mientras que los géneros más abundantes son *Echeveria*, *Pachyphytum*, *Graptopetalum* y *Sedum* (Núñez y Hernández-Hernández, 2014). En México se empiezan a cultivar crasuláceas a gran escala, aunque con frecuencia es una actividad de traspatio ya que en muchas casas se les encuentra creciendo en macetas; sin embargo, son pocas las especies nativas que se utilizan (Reyes, 2013).



La familia *Crassulaceae* juega un papel importante a nivel ambiental, de acuerdo con Islas *et al.* (2011) estas plantas abren sus estomas durante la noche purificando el ambiente, lo cual les permite maximizar su eficiencia para el uso de agua. Según Kumar *et al.* (2023) ayudan a filtrar contaminantes y dióxido de carbono (CO_2) del aire porque en sus hojas presentan una gran cantidad de tricomas, los cuales en algunos casos son notoriamente visibles. Por otro lado, tienen múltiples beneficios económicos para los productores debido a que gran cantidad de especies no necesitan de cuidados especiales gracias a su calidad de almacenar agua. Además, si no se puede comercializar en un periodo de tiempo, esto no genera un problema sino una ventaja ya que incrementa su precio.

En correspondencia con OPF News (2021), en la actualidad estas plantas han incrementado su demanda en México y muchos viveristas han optado por disminuir la producción de plantas con flor para aumentar la producción de crasuláceas, ya que es una planta de bajo mantenimiento y de fácil multiplicación. Para Capilla (2017) la venta de las crasuláceas no solo promueve la conservación de las especies, sino que adicionalmente podrían colaborar en la generación de beneficios sociales.

Las crasuláceas en su mayoría tienen la ventaja de presentar diversos tipos de reproducción, las formas más comunes son semillas, hojas, hijuelos o esquejes de tallo. Los costos de producción varían en función de su forma de reproducción y tamaño, por ello surge la necesidad de generar información económica acerca de las crasuláceas, ya que es indispensable conocer la rentabilidad del negocio para los productores con el propósito de mantener un control sobre lo invertido en este tipo de cultivo y, a partir de ello, determinar precios justos para su venta. Los costos de producción de las crasuláceas son fundamentales para identificar el beneficio/costo al momento de llevar a cabo su producción y comercialización.

Debido a la importancia económica y ambiental que han mostrado este tipo de plantas se han realizado diversos estudios que aportan información relevante como: el manual práctico de conservación y restauración de cactáceas y suculentas (Reyes, 2013), succulent plants (Griffiths y Males, 2017) e importancia cultural de las crasuláceas (Ayala y García, 2018). Sin embargo, en estas investigaciones no se realiza un análisis sobre su viabilidad económica, financiera y costos.

El objetivo de este trabajo fue analizar la rentabilidad económica de la producción y comercialización de crasuláceas en el municipio de Texcoco, a través de sus costos de producción, para que los productores puedan mejorar sus decisiones. La hipótesis que esta investigación plantea es que existe una relación positiva entre el beneficio y el costo en la producción de crasuláceas.

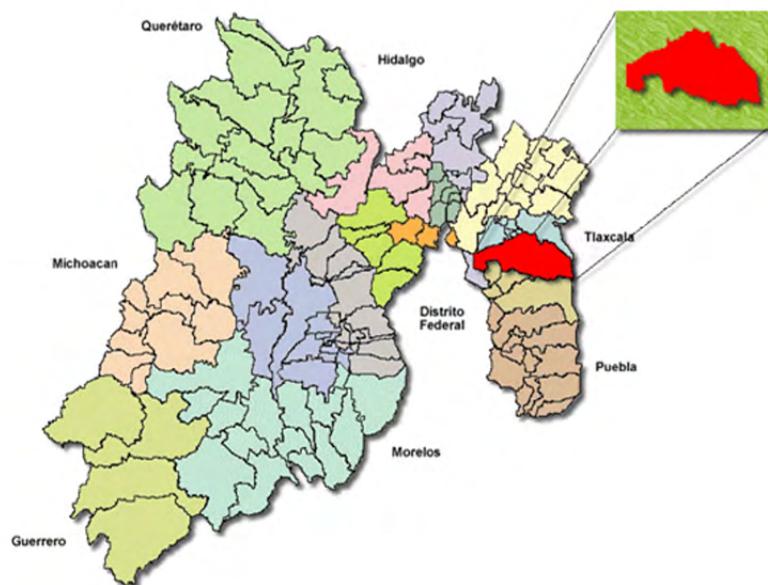


2.3. Metodología

2.3.1. Enfoque y alcance

El estudio se realizó en el mes de marzo de 2022 en el municipio de Texcoco, localizado en el oriente del Estado de México, forma parte del Valle Cuautitlán-Texcoco, así como del área metropolitana de la Ciudad de México en su parte oriente (Moreno, 2007). El municipio se caracteriza por ser una zona con clima templado semiseco, temperatura media anual entre 15 y 16 °C (Comisión Nacional del Agua, CONAGUA, 2015), heladas poco frecuentes y una precipitación pluvial media anual de 750 mm (Moreno, 2007).

Figura 1. Ubicación del municipio de Texcoco, región donde se encuentra la URP analizada.



Fuente: (Moreno, 2017).

2.3.2. Colecta de información

La información sobre costos de producción analizada se recabó mediante la técnica de paneles de productores. Esta técnica fue desarrollada por el Centro de Política Agrícola y de los Alimentos (AFPC) de la Universidad de Texas A&M y fue adaptada para cuantificar ingresos y costos de producción agrícolas en México por Salas et al. (2013).



Un panel de productores para la estimación de costos de producción se construye a través de una Unidad Representativa de Producción (URP), definida como una explotación típica de una unidad de producción de una escala y un sistema de producción particular de una región.

Se identificó una URP de suculentas en el Estado de México, la cual se denominó MXSC04. La nomenclatura de las URP se conformó de la siguiente forma; MX se refiere al Estado de México; SC al cultivo de suculentas y 04 al tamaño de la explotación de 400 m².

Para la estimación de costos se realizaron cuatro visitas a una unidad de producción, en ellas se identificó el proceso de producción y la comercialización de este cultivo. Una vez obtenido esto, la selección de los panelistas se realizó mediante un muestreo no probabilístico de selección experta, también denominado muestreo de juicio; este método se emplea para seleccionar unidades representativas de acuerdo con los criterios de un experto (Pimienta, 2000). La selección de los panelistas se realizó con base en los siguientes criterios: i) tamaño de la unidad de producción similar, ii) nivel tecnológico, iii) experiencia en la producción de suculentas y iv) conocimiento de sus costos.

Para comprobar que la información obtenida refleja la situación técnica, económica y financiera de las URP, después de la sistematización y procesamiento de la información en Microsoft Excel, los resultados fueron validados por los mismos productores panelistas y el facilitador experto.

La rentabilidad financiera, económica y desembolsada se consideró como la relación entre los beneficios generados por la actividad respecto a los gastos que fueron empleados para llevarla a cabo, su valoración se realizó mediante el cálculo de la relación beneficio/costo (B/C) en términos financieros, económicos y desembolsados. Los costos e ingresos se estimaron y se consideraron cuatro años de operación en la URP MXSC04.

La estimación del ingreso total por la venta de los productos obtenidos en las tres presentaciones establecidas por la unidad de producción, los cuales consistieron en maceta rígida, vaso de unicel y vaso del número cero; se obtuvieron bajo tres escenarios: i) el más probable, ii) optimista y iii) pesimista. La cuantificación de ingresos se realizó tomando como referencia los rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

La fórmula empleada para el cálculo del ingreso total fue la propuesta por Sagarnaga et al., 2018:

$$IT = Q_i P_i + T + OI$$

Donde: = Ingresos totales; = Cantidad de productos vendidos; = Precio de productos vendidos; = Ingreso por transferencias; = Otros ingresos.



El costo total (CT) se determinó con la siguiente fórmula:

$$CT = GO + CF + CO + OI$$

Donde: = Gastos de operación; = Costos fijos; = Costo de oportunidad

$$OI = \text{Otros ingresos}; \text{Relación beneficio/costo (B/C)} = B/C = \frac{IT}{CT}$$

Del mismo modo, se incluyeron tres tipos de costos: a) Costos Financieros, b) Costos desembolsados y c) Costos Económicos, lo que finalmente permitió determinar la viabilidad económica y financiera, así como el flujo de efectivo de la URP analizada (Barrera et al., 2018).

Para estimar los costos desembolsados se emplearon los gastos de operación que incluye: costos de producción, mantenimiento, reparación, otros costos variables directos, costos de operación y financiamiento e impuestos. Mientras que el costo financiero incorpora, además de los conceptos previos, las depreciaciones de instalaciones, construcción, maquinaria, equipo, etcétera.

Usar el criterio económico o de oportunidad implica considerar el valor de todos los recursos utilizados en el proceso productivo, independientemente de que estos representen o no gastos desembolsados (Sagarnaga et al., 2018).

El flujo neto de efectivo es la sumatoria real en términos monetarios que una empresa recibe o paga por gastos de operación durante un periodo específico (Besley, 2008). Así mismo, la rentabilidad es la relación entre el importe de determinada inversión y los beneficios obtenidos una vez deducidos comisiones e impuestos (Asuad, 2001).

2.4. Resultados y discusión

2.4.1. Perfil de la Unidad Representativa de Producción (URP)

Dentro de la unidad de producción se produce jitomate, pepino, flores, plantas de ornato y plantas suculentas de diversas especies bajo invernadero, cuenta con una superficie total de 3,000 m², es propiedad privada, su sistema de producción es convencional y en 457.5 m² se ha realizado la producción de plantas suculentas por más de cuatro años consecutivos.

La plantación corresponde al periodo 2018-2022 con una densidad de siembra de 8,000 plantas correspondientes a tres módulos: módulo 1: Planta madre y enraizamiento con superficie de 255 m²; módulo 2: Propagación con superficie de 127.5 m²; y módulo 3:



Comercialización con superficie de 75 m². La aplicación de fertilizantes se realiza de forma manual contratando jornales. Los productos obtenidos son plantas suculentas, la plantación de planta madre, multiplicación y trasplante se realiza manualmente y los productos se comercializan en la región.

Costos e ingresos

Dentro de la estructura de costos totales se encontraron diferencias entre el año cero y los siguientes tres, dicha diferencia radicó principalmente en los gastos de operación, para el caso del año cero fue \$3,809.74 por arriba de la de los siguientes años, para el año uno ya no existió diferencia con los siguientes años puesto que los gastos de operación tuvieron un comportamiento similar (Cuadro 6).

Cuadro 6. Estructura de costos totales en crasuláceas.

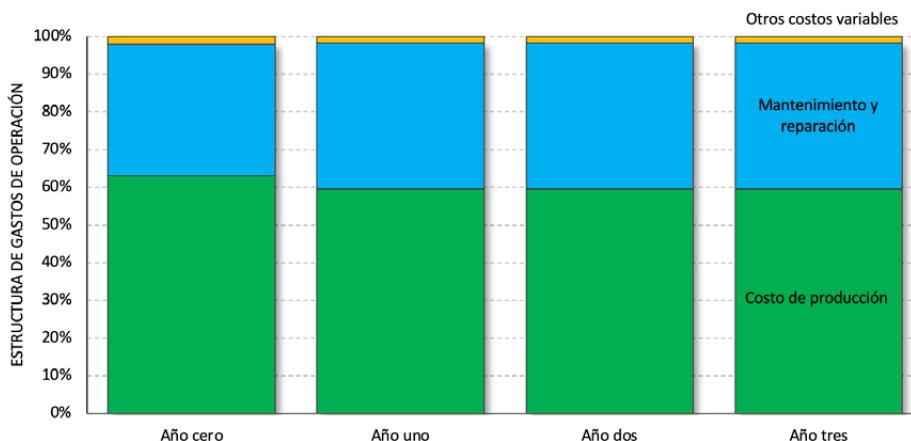
Año	Concepto de costos	Económico	Financiero	Desembolsado	(%)
Cero	Gastos de operación	\$33,037.16	\$33,037.16	\$33,037.16	99 %
	Costos fijos	\$46,274.00	\$46,274.00	\$477.20	1 %
	Costo de oportunidad	\$71,405.89	\$0.00	\$0.00	0 %
	Otros costos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0 %
	Costos totales	\$150,717.05	\$79,311.16	\$33,514.37	100 %
Uno	Gastos de operación	\$29,568.30	\$29,568.30	\$29,568.30	98 %
	Costos fijos	\$46,274.00	\$46,274.00	\$477.20	2 %
	Costo de oportunidad	\$71,065.01	\$0.00	\$0.00	0 %
	Otros costos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0 %
	Costos totales	\$146,907.31	\$75,842.31	\$30,045.51	100 %
Dos	Gastos de operación	\$29,568.30	\$29,568.30	\$29,568.30	98 %
	Costos fijos	\$46,274.00	\$46,274.00	\$477.20	2 %
	Costo de oportunidad	\$71,065.01	\$0.00	\$0.00	0 %
	Otros costos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0 %
	Costos totales	\$146,907.31	\$75,842.31	\$30,045.51	100 %
Tres	Gastos de operación	\$29,568.30	\$29,568.30	\$29,568.30	98 %
	Costos fijos	\$46,274.00	\$46,274.00	\$477.20	2 %
	Costo de oportunidad	\$71,065.01	\$0.00	\$0.00	0 %
	Otros costos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0 %
	Costos totales	\$146,907.31	\$75,842.31	\$30,045.51	100 %

Fuente: elaboración propia con información de campo (2022)



Los costos de producción representan más del 60 % de los gastos de operación, la MXSC04 a partir del año uno presentó una reducción del 3 % en comparación con el año cero (Figura 2). Contrastando con ello Torres y Rodríguez (2006), dentro de su investigación de la dinámica agroambiental en áreas periurbanas de México, mencionan que existen bajos costos de producción en una gran diversidad de cultivos de agricultura campesina, esto debido a la integración de tecnologías agroecológicas y la vinculación con consumidores urbanos; sin embargo, la MXSC04 ha implantado dichas acciones y los costos de producción permanecen constantes, al mismo tiempo que son cubiertos por el precio de venta.

Figura 2. Comparación estructural de gastos de operación.



Fuente: elaboración propia con información de campo (2022)

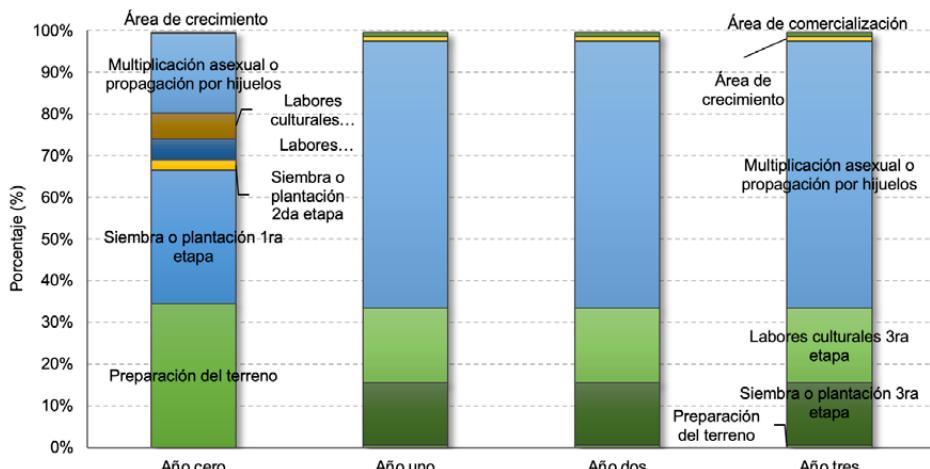
Dentro de la estructura de los costos de producción la preparación del terreno y la siembra o plantación acumulan más del 60 % en el año cero, mientras que a partir del año uno, además de las actividades anteriores, las labores culturales y principalmente la multiplicación o propagación tienen gran peso sobre la estructura de costos, así es como la variación en los costos de producción entre años se puede explicar por la ausencia de la primera y segunda etapa de siembra y labores culturales en la MXSC04 a partir del año uno, además la ausencia de siembra y labores culturales (tercera etapa) y área de comercialización en comparación con el año cero (Figura 3).

El capital de trabajo requerido en los ciclos de producción agrícola para la URP analizada en el año cero se concentra en los meses de marzo y agosto, esta concentración se debe a la preparación del terreno y primera propagación de plantas suculentas; sin embargo, a partir del año uno se muestra una mayor concentración del capital de trabajo en los meses de marzo y septiembre, lo que obedece a las dos propagaciones que se realizan al año (Figura 4). Si un



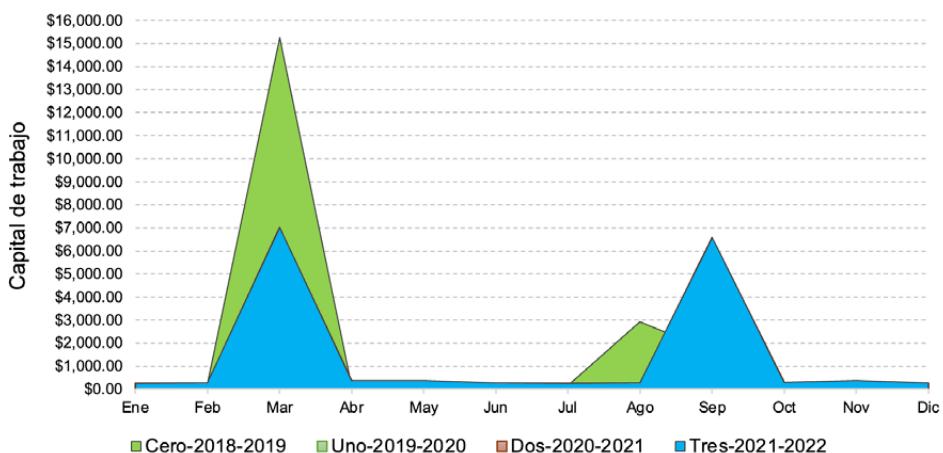
productor utiliza sus ahorros para cubrir los costos de operación como: semilla, fertilizantes, químicos, combustibles, entre otros, entonces no tendrá que pagar intereses sobre créditos (avío, refaccionario u otro).

Figura 3. Comparación estructural de costos de producción



Fuente: elaboración propia con información de campo (2022)

Figura 4. Requerimientos de capital de trabajo.



Fuente: elaboración propia con información de campo (2022)



En términos de gastos de operación unitarios por planta suculenta se aprecia una disminución del año cero en comparación con los siguientes, mientras que a partir del año uno se mantiene. Los gastos de operación por pieza se reducen \$27.13 entre el año cero y los tres años siguientes, lo cual representa un 93.6 % menos por planta suculenta producida (Cuadro 7). Cabe aclarar que el año cero corresponde a la producción de planta madre, mientras que el resto de los años obedece a la producción para la venta.

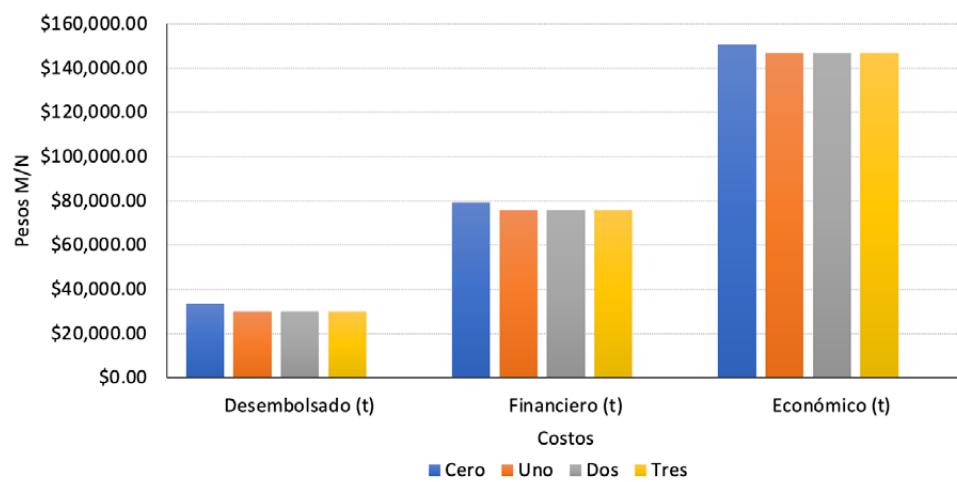
Cuadro 7. Gastos de operación unitarios crasuláceas.

Concepto	Año			
	Cero	Uno	Dos	Tres
Gastos de operación unitario por planta suculenta	\$28.98	\$1.85	\$1.85	\$1.85

Fuente: elaboración propia con información de campo (2022)

La evolución de los costos desembolsados, financieros y económicos para la MXSC04 se puede explicar por la variación en los gastos de operación, también es importante resaltar el valor de las depreciaciones y el costo de oportunidad, por tal motivo los costos económicos son más elevados que los financieros y desembolsados; sin embargo, a partir del año uno los costos desembolsados, financieros y económicos son menores en comparación con el año cero (Figura 5).

Figura 5. Evolución de los costos desembolsados, financieros y económicos.



Fuente: elaboración propia con información de campo (2022)



2.4.2. Rentabilidad

Los ingresos para la MXSC04 para el año cero son \$0.00 debido a que no comercializan las plantas suculentas en ese año, solo es producción de planta madre. A partir del año uno comienza la venta de las suculentas por lo que los ingresos son \$204,800.00 existiendo un aumento cada año (Cuadro 8), éste aumento se explica por el incremento en las ventas del 8 % en promedio.

Cuadro 8. Estado de resultados crasuláceas.

Concepto	Año cero	Año uno	Año dos	Año tres
Ingreso total	\$0.00	\$204,800.00	\$230,400.00	\$248,320.00
Flujo neto de efectivo	-\$33,514.37	\$174,754.49	\$200,354.49	\$218,274.49
Utilidad financiera de operación	-\$79,311.17	\$128,957.69	\$154,557.69	\$172,477.69
Utilidad económica de operación	-\$150,717.05	\$57,892.69	\$83,492.69	\$101,412.69

Fuente: elaboración propia con información de campo (2022)

La rentabilidad medida en términos de beneficio/costos desembolsados para la MXSC04 para el año cero es nula, pero a partir del año uno hasta el tres es positiva.

Al igual que en las URP de cultivo de nopal y tuna los ingresos superan a los costos, lo que hace posible la capitalización de la empresa y la recuperación de los medios de producción, permitiendo que instalaciones, maquinaria y equipo sean reemplazados al concluir su vida útil; con lo que se garantiza la permanencia de las URP en el mediano plazo (Domínguez-García et al., 2017).

Por otra parte, en la relación beneficio/costo financiero se aprecia que la MXSC04 es capaz de cubrir las depreciaciones debido a que es mayor a seis a partir del año uno. Cuando se suma el costo de oportunidad para hacer referencia a los costos económicos de igual manera la URP tiene capacidad de cubrirlos puesto que están por encima de 1 (Cuadro 9).

Cuadro 9. Comparativo de relación beneficio/costo en crasuláceas.

Año	Desembolsado	Financiero	Económico
Cero	0.00	0.00	0.00
Uno	6.82	2.70	1.39
Dos	7.67	3.04	1.57
Tres	8.26	3.27	1.69

Fuente: elaboración propia con información de campo (2022)



La MXSC04 bajo la estructura de precios que se rige es incapaz de cubrir sus costos en el año cero; sin embargo, a partir del año uno, dos y tres cubren todos los costos; es decir, la URP obtiene excedentes que cubren todos los costos, tal como se describe en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Política de precios en crasuláceas.

Conceptos	Año			
	Cero	Uno	Dos	Tres
Precio actual	-	\$12.00	\$12.00	\$12.00
Precio de Punto de cierre <	-	\$1.85	\$1.85	\$1.85
Precio que debería recibir para cubrir los costos totales desembolsados	-	\$1.88	\$1.88	\$1.88
Precio que debería recibir para cubrir los costos totales desembolsados más la depreciación	-	\$3.35	\$3.35	\$3.35
Precio que debería recibir para cubrir los costos totales desembolsados más depreciación y pagar abono a principal	-	\$3.35	\$3.35	\$3.35
Precio para cubrir costos económicos totales	-	\$9.18	\$9.18	\$9.18
Precio para cubrir el riesgo asumido por operar la empresa	-			

Fuente: elaboración propia

2.5. Conclusiones

En este estudio el análisis de los gastos operativos de este cultivo revela que los costos de producción que abarcan la adquisición de la planta y las labores culturales iniciales representan el gasto más significativo. En la producción y comercialización de crasuláceas la agregación de valor permite que la actividad sea rentable. Dado que la mayor parte del capital se destina en el año cero, la creación de valor en los siguientes años resulta crucial para la compensación de la inversión. A partir del año uno la relación beneficio-costo en los aspectos económico, financiero y el desembolsado son rentables. La utilidad máxima llega en el tercer año, aquí la relación B/C en el aspecto económico es de 1.69, en el financiero 3.27 y en el desembolsado 8.26.

Dentro de los beneficios derivados de la producción y comercialización de crasuláceas destacan: 1) el margen adicional al precio de adquisición por parte de los individuos, siendo el precio de venta de \$12.00, no obstante, hay casos en los que se vende en \$15.00, 2) el valor agregado que el producto adquiere con el paso del tiempo, si no se vende en determi-



nado año su valor no decrece, al contrario, se incrementa. El segundo punto demuestra que esta actividad resulta ser importante como ingreso secundario debido a su bajo manejo y consumo de agua, y a la cantidad de tiempo que se invierte a partir del tercer año.

Otra razón que respalda la rentabilidad de las crasuláceas es que los consumidores están dispuestos a pagar debido a sus características fisiológicas (tamaño compacto, facilidad de manejo, cuidado sencillo, adaptabilidad y apariencia).

Para un análisis más profundo y una visión más completa del mercado, futuras investigaciones podrían indagar en el perfil del consumidor específico de plantas suculentas. Además, explorar los canales de comercialización permitiría identificar los que sean óptimos, asimismo, crearán mejores estrategias de distribución.

2.6. Literatura citada

- Asuad, N. (2001). *Economía regional y urbana: introducción a las teorías, técnicas y metodologías*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/Glosario_modificado.pdf
- Ayala, I., & García, F. (2018). *Importancia cultural de las crasuláceas*. HYPATIA. <https://revistahypatia.org/biologia-rev-58.html>
- Barrera, O. T., Sagarnaga, L. M., Salas, J. M., Leos, J. A., & Santos, R. (2018). Viabilidad económica y financiera de la ganadería caprina extensiva en San Luis Potosí, México. *Mundo Agrario*, 19(40), 0–20. <https://doi.org/10.24215/15155994e077>
- Besley, B. (2008). Administración financiera. In *Administración financiera* (14a ed., p. 40). Cengage Learning.
- Blanco, L. (2019). *Crasuláceas: características, especies, cuidados, enfermedades*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/crasulaceas/>
- Capilla, R. (2017). México, paraíso megadiverso de crasuláceas. Ciencia. <http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/mundo-vivo/18750-las-crasulaceas-de-mexico>
- CONAGUA. (2015). Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Texcoco, Estado de México.
- Domínguez-García, I. A., Granados-Sánchez, M. R., Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, M. J., & Aguilar-Avila, J. (2017). Viabilidad económica y financiera de nopal tuna (*Opuntia ficus-indica*) en Nopaltepec, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(6), 1371–1382.
- FAO. (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura: la gestión de los sistemas en situación de riesgo. Mundi-Prensa, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Griffiths, H., & Males, J. (2017). Succulent plants. *Current Biology*, 27(17), R890–R896. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.03.021>
- Hernández, S. (2016). *El periurbano, un espacio estratégico de oportunidad*. 21(1138–9796), 21. <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1160.pdf>
- Islas, M. de los Á., Reyes, J., & González, O. (2011). *Guía práctica de propagación y cultivo*. www.sagarpa.gob.mx/snics



- Kumar, R., Verma, V., Thakur, M., Singh, G., & Bhargava, B. (2023). A systematic review on mitigation of common indoor air pollutants using plant-based methods: a phytoremediation approach. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 1501–1527. <https://doi.org/10.1007/s11869-023-01326-z>
- Moreno, E. (2007). Características territoriales, ambientales y sociopolíticas del Municipio de Texcoco, Estado de México. *Quivera*, 9(1), 177–206. <https://www.redalyc.org/pdf/401/40190110.pdf>
- Moreno, E. (2017). *Lo ambiental del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, en Texcoco, Estado de México*. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales. <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/download/2504/1963?inline=1>
- Núñez, K. P., & Hernández-Hernández, V. (2014). Listado florístico de la familia crassulaceae en Xichú, Guanajuato. *Jóvenes Investigadores*, 1(1), 141–146.
- Ochoa, C. Y. (2018). Agricultura periurbana: revisión crítica de los riesgos y desafíos en la actual agenda política de las interacciones agro-urbanas. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XXIII (1.237).
- OPF News. (2021, February 19). *Succulentas en México*. <https://opf.news/succulentas-en-mexico/>
- Pimienta, R. (2000). Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *Política y Cultura*, 13, 263–276.
- Reyes, J. (2013). *Conservación y restauración de cactáceas y otras plantas suculentas mexicanas*. Comisión Nacional Forestal. https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/Manual_Practico-Conservacionyrestauracion-cactaceas_suculentas.pdf
- Sagarnaga, L. M., Salas, J. M., & Aguilar, J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera en Unidades Representativas de Producción. In *Serie Metodologías y herramientas para la investigación Volumen 6* (Primera). Universidad Autónoma Chapingo.
- Salas, J. M., Sagarnaga, L. M., Gómez, G., Leos, J. A., & Peña, O. (2013). Unidades Representativas de Producción de Cereales. Panorama Económico 2009-2014. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 33, 483–494.
- Torres, P., & Rodríguez, L. (2006). Dinámica agroambiental en áreas periurbanas de México. Los casos de Guadalajara y Distrito Federal. *Investigaciones Geográficas*, 60(1100), 62–82. <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n60/n60a5.pdf>
- Verdegen. (2014, April 18). ¿Qué son las suculentas? Generación Verde. <https://generacionverde.com/blog/paleta-vegetal/que-son-las-suculentas/>

3. Destilado de pulque: potencial y viabilidad para el mercado de bebidas alcohólicas

Fernández-Galicia, Yessica Viridiana¹; Sagarnaga-Villegas, Leticia Myriam²; Sandoval-Solís, Samuel³

3.1. Resumen

El pulque, bebida fermentada prehispánica derivada del aguamiel de agaves pulqueros se ha arraigado en la historia y cultura mexicana, especialmente en zonas rurales. A pesar de altibajos en su consumo, la producción ha mantenido cierta estabilidad en su producción en los últimos veinte años. El interés internacional en destilados de agave como tequila y mezcal ha generado un aumento en el beneficio por productos derivados de agave, destacando el destilado de pulque como un producto con potencial, aunque actualmente carece de regulaciones o denominación de origen. La investigación comprende el estudio de viabilidad económica y financiera para una Unidad Representativa de Producción en Coatepec, México. La metodología utilizó un panel de productores y aplicó un modelo adaptado para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera. Los datos recopilados permitieron modelar la UPR “DESPMEX01” cuyos costos económicos, financieros y desembolsados revelaron la factibilidad de la producción de destilado de pulque. La estructura de costos muestra el peso significativo del costo de los insumos, destacando el pulque como el costo principal, debido a arreglos no institucionales en la comunidad analizada. La producción anual de 3,048 botellas de destilado de pulque, comercializadas a través de canales cortos, generó ingresos que

¹ Departamento de tierra, aire y recursos hídricos, Universidad de California en Davis yesfernandez@ucdavis.edu

² División de Ciencias Económico-Administrativas /CIESTAAM/ZOOTECNIA Universidad Autónoma Chapingo lsagarnagav@chapingo.mx

³ Departamento de tierra, aire y recursos hídricos, Universidad de California en Davis samsandoval@ucdavis.edu



superaron los costos demostrando la viabilidad económica del proyecto. A pesar de no ser competitivo en costos con otras bebidas derivadas del agave, su producción pura y sabor refinado ofrecen ventajas. Con una gestión eficiente y enfoque en calidad, el destilado de pulque puede ser un elemento valioso en el mercado de bebidas alcohólicas.

PALABRAS CLAVE: destilados de agave, aguamiel, rentabilidad

3.2. Introducción

Uno de los mecanismos fisiológicos más fascinantes observados en las plantas es el metabolismo ácido crasuláceo (CAM). Estas plantas exhiben un ciclo de carbono de 24 horas que les brinda la energía química necesaria para realizar la fotosíntesis, incluso cuando sus estomas permanecen cerradas (en el día). Esta característica brinda ventajas a las plantas que crecen en entornos cálidos y secos. Las plantas CAM pueden encontrarse en diversas regiones con una amplia variedad de condiciones climáticas (Gilman & Edwards, 2019).

Por lo menos diecisiete taxas de agaves tienen este tipo de metabolismo, entre ellos algunas especies económicamente importantes como *Agave americana*, *A. fourcroydes*, *A. lechuguilla*, *A. tequilana* y *A. salmiana* (García Mendoza, 2007). Este grupo taxonómico ostenta una importancia cultural y económica significativa, gracias a sus características fisiológicas que han permitido proporcionar sustento alimentario a diversas comunidades ubicadas en Norteamérica desde el año 1500 a.C. (Davis & Ortiz-Cano, 2023).

Los agaves tienen una gran diversidad de usos y beneficios como: alimentos, fibras, materiales de construcción, bebidas fermentadas, bebidas destiladas, agentes antimicrobianos, antiinflamatorios, suplementos dietéticos y biocombustible (Gentry, 1982; Colunga-García Marín *et al.*, 2007).

Al igual que en la época prehispánica, productos elaborados a partir del agave siguen formando parte de las tradiciones indígenas en zonas rurales desde el sur hasta el norte de México y en las tierras fronterizas con Estados Unidos (Heyduk *et al.*, 2020); sin embargo, la bebida con mayor tradición que persiste a pesar de los altibajos en su consumo es el pulque.

El pulque es un fermento del aguamiel de aspecto blanco y lechoso, de textura viscosa, un ligero toque ácido y un contenido de alcohol entre el cuatro y siete por ciento (Escalante *et al.*, 2016).

La historia del pulque se entrelaza con la evolución de la sociedad mexicana desde la época prehispánica hasta la actualidad. Su relevancia se acentuó en la época Porfirista cuando se consolidó como una industria monopólica considerándola como la primer industria (Paz, 1935).



Con relación a esto, en 1909 se fundó la Compañía expendedora de pulque con el objetivo de extender la vida útil del pulque y desarrollar subproductos para su exportación. Algunos de los productos investigados incluyeron el jarabe de aguamiel, jabones y el destilado de pulque. En ese momento los empresarios pulqueros, liderados por Ignacio Torres Adalid, identificaron el potencial de los subproductos del agave pulquero como productos exportables; sin embargo, estos planes se vieron truncados por la Revolución Mexicana, la cual provocó cambios en la tenencia de la tierra y, por ende, alteró la industria pulquera a nivel nacional.

Tras ese período la industria pulquera experimentó un proceso de fragmentación progresiva que la llevó al borde de la extinción. De acuerdo con Rivas et al. (2016) hacia 1930 se registraron 70,000 hectáreas de agave pulquero en México, y el mayor descenso en la superficie sembrada se produjo en 1985 con 1776 hectáreas; sin embargo, para 1994 hubo un repunte significativo alcanzando las 16,912 hectáreas, un récord después de la decadencia. En el año 2021 la superficie sembrada fue 13,043 hectáreas (SIAP, 2021), las fluctuaciones en la producción muestran una tendencia hacia la estabilización, lo que significa que las variaciones son menos pronunciadas. Esta afirmación se confirma con el crecimiento promedio anual de la superficie sembrada a nivel nacional que ha sido de 5.5 % durante el período de 1984 a 2021.

Con relación al consumo del pulque, de acuerdo con datos de Loyola (1956), el consumo per cápita hacia el año de 1953 fue de 51.6 litros al año, mientras que para el año 2021 se situó en 1.21 litros.

Según datos de (SIAP, 2021), analizados para esta investigación, en las dos últimas décadas el valor de la producción de agave pulquero se incrementó en 25 %, este aumento en el valor de la producción, así como las tendencias globales de aumento en el consumo de productos derivados del agave, lo convierten en un cultivo atractivo para los agricultores que habían abandonado la actividad.

El incremento en el consumo de productos derivados del agave se manifiesta en el notable crecimiento de la producción de tequila y mezcal. Entre 2011 y 2020 esta producción ha experimentado un aumento promedio anual del 43 %, impulsado por una creciente demanda de estos productos en el mercado internacional (Lucio-López, 2022). Esta tendencia ha generado un mayor interés en otros destilados de agave como el pulque.

Este destilado, producido a través de la doble destilación del pulque, ofrece una bebida refinada en sabor y un proceso de elaboración más ecológico y en menos fases en comparación con el mezcal o el tequila. La bebida no cuenta con un marco normativo en la actualidad que regule su calidad o algún nombre protegido con denominación de origen como como los casos del mezcal y el tequila; sin embargo, se considera que el destilado de pulque es uno de los subproductos con alto potencial para estimular el consumo de agave pulquero, y es el foco de este trabajo de investigación que tiene como objetivo generar información



sobre la estructura de costos económicos, financieros y desembolsados que permita identificar la viabilidad económica de procesar pulque en destilado en la comunidad de Coatepec, Ixtapaluca, Estado de México. Con esta información será posible establecer planes de producción y comercialización que incentiven la economía de las zonas de producción en el Estado de México.

La hipótesis es que esta agroindustria es viable en términos económicos y financieros y permite que los factores de producción utilizados sean remunerados eficientemente.

3.3. Metodología

Los datos se obtuvieron a través de un panel de productores integrado por cinco agricultores, éstos fueron seleccionados utilizando un enfoque de muestreo no probabilístico basado en la selección de expertos y siguiendo los criterios principales de homogeneidad en la escala de producción, nivel tecnológico y capacidades similares en gestión y comercialización.

La metodología de paneles de productores se deriva de una variante del método Delphi, según lo descrito por Torrado y Fonseca (2016). Esta técnica implica la recopilación de información a partir de un panel de productores experimentados, cuya responsabilidad es la creación de un modelo de Unidad de Producción Representativa (UPR) y la validación de su capacidad para reflejar, de manera precisa, la actividad económica de las unidades de producción que representan.

El panel de productores ha demostrado ser efectivo en la agricultura, tanto en evaluaciones sensoriales (Gutiérrez G. & Barrera B., 2015) como otras aplicaciones, y aunque esta técnica se ha empleado en México para el análisis de diversas UPR's (Sagarnaga Villegas et al., 2014) no ha sido utilizada para analizar los costos de producción de destilado de pulque.

El enfoque metodológico adoptado en este estudio se basa en la Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera en Unidades Representativas de Producción (Sagarnaga et al., 2018) adaptada para México con base en la técnica empleada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos así como los criterios del Task Force on Commodity Costs and Returns (2000), con la cual se obtuvieron costos de los insumos, actividades agrícolas desarrolladas, costo de la mano de obra, inversiones realizadas y parámetros técnicos.

Este enfoque permitió analizar, discutir y alcanzar consensos con productores expertos para modelar una UPR. La información fue procesada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y con los datos se calcularon los costos económicos, costos financieros y costos desembolsados de la producción del destilado de pulque.



Con la información recabada se modeló la URP denominada DESPMEX01, en la que las siglas DESP se refieren a destilado de pulque, MEX a Estado de México y 01 hace referencia a que es la primera unidad analizada bajo esta metodología.

Costos Desembolsados (CD) son los asociados al valor de los factores de la producción fungibles durante un ciclo del proceso de producción y deben ser adquiridos en cada proceso. Este valor se obtiene multiplicando la cantidad de insumos utilizados por el precio de compra en el mercado.

Costos financieros (CF) son los asociados con el uso de recursos financieros para el desarrollo del proceso de producción, tales como factores de larga duración, depreciación de los equipos, pago de créditos, seguros u otros servicios que tienen valor de mercado y se utilizan más de una vez en el proceso de producción.

El costo económico (CE) es la suma de los CD+CF+ CE, los costos económicos están definidos como el valor de mercado atribuible a conceptos como costos del capital invertido, pago no remunerado por el operador de la granja y los miembros de la familia, costos de oportunidad de la tierra, capital invertido en activos fijos y diferidos.

Para el cálculo de los costos económicos que no tienen valor de mercado se estimaron a través de costos alternativos, en el caso de la tierra se estimó a través de la renta que se deja de percibir. En el caso de las mejoras extraordinarias, capital de explotación fijo, capital de explotación circulante y el costo de mejoras ordinarias se estima con el uso de la tasa de interés nominal asociada al crédito.

3.4. Resultados

El trabajo de investigación se desarrolló en la comunidad de Coatepec, Ixtapaluca, Estado de México, la entidad mexiquense ostenta el segundo lugar en hectáreas sembradas para el cultivo de agave pulquero (SIAP, 2021).

En los últimos diez años en la comunidad se ha incrementado la producción de agave pulquero como un intento de frenar la expansión de la mancha urbana, a través de la promoción de servicios ecoturísticos, forestales (Moreno Gaytán, 2022) y como resultado de un proceso de integración agroindustrial que permita fomentar el desarrollo de nuevos productos a base del agave pulquero, entre ellos el destilado de pulque.

La obtención del destilado de pulque es un proceso largo debido a que el agave tiene un ciclo vegetativo extenso, especialmente el *Agave salmiana* utilizado más ampliamente en la región de análisis para la producción de pulque.



De acuerdo con los datos colectados, la UPR analizada se distingue por su integración vertical en el sistema de producción. Esta integración implica su participación en todas las etapas, desde la selección de hijuelos, el establecimiento del almácigo, el plantado, capado, la extracción de aguamiel, la fermentación del pulque y producción de destilado de pulque, hasta la comercialización, esto concuerda con lo evidenciado por Cervantes Luna et al. (2022) para la cadena productiva del mezcal en Guanajuato (Cuadro 11).

Cuadro 11. Integración Vertical de la DESPMEX01.

Etapa	Actividad clave	Tiempo de producción	Productos por obtener	Subproductos
Establecimiento de vivero o almácigo	Vivero Abonado Deshierbe	tres años	Plantas de 80-105 cm	Plantas para vender o para resiembra chinicuil
Establecimiento de plantación	Desarrollo de la planta Abonado Aflojado Deshierbe Poda de pencas Capado Reposado de agave	cinco a siete años	Plantas listas para explotar	Plantas listas para explotar pencas chinicuil
Extracción de aguamiel	Raspa Limpieza	Tres a siete meses	Aguamiel	
Obtención de pulque	Fermentación Limpieza	Cuatro a siete días	Pulque	
Destilación de pulque	Doble destilación Estandarizado Envasado Comercialización	Tres días	Destilado de pulque Tres días	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo

La primera etapa consiste en la selección de los agaves, los cuales deben ser plantas maduras (de 8 a 14 años, dependiendo del manejo) supervisadas por el Tlachiquero (encargado de monitorear, capar y extraer el aguamiel). El capado se realiza antes de que brote el quioye de la planta (lo que significa cortar la inflorescencia) esta práctica permite la concentración de azúcares en la piña. Tras el capado, las plantas reposan durante cinco a siete meses.

Después del período de reposo se emplea un machete o un hacha para quitar las hojas y las pencas de la parte inferior del maguey. Este proceso despeja la zona de trabajo y permite acceder a la piña del maguey.



Las hojas superiores del maguey se dejan intactas para permitir que la planta continúe respirando y produciendo aguamiel. Se realiza una incisión o se corta la parte central de la planta (mezontete) para crear una cavidad cóncava (cajete) donde se acumulará la savia (Ballesteros R. & Sánchez T., 2021). Esta cavidad debe ser protegida; para ello, se utiliza un tapón hecho con las pencas del agave que la resguarda de insectos y polvo.

Durante un periodo de tres a siete meses se raspa diariamente la pared del cajete, tanto en la mañana como en la tarde, con el fin de mantener el flujo de savia conocida como aguamiel. Esta savia es generada por la planta y se acumula en el fondo del cajete (Escalante et al., 2016), es una sustancia ligeramente translúcida, algo turbia, densa, dulce, con un sabor fresco y levemente ácido. Sus componentes más relevantes son el agua, los azúcares, las proteínas, las gomas y las sales minerales (Escalante et al., 2013).

En el tinacal el aguamiel se fermenta de manera natural con la ayuda de bacterias del género *Zymomonas* y levaduras del género *Saccharomyces* presentes en el aguamiel (Torres-Maravilla et al., 2016), durante este proceso el aguamiel se convierte en pulque en un lapso que suele ser de cuatro a siete días. Anteriormente, la fermentación se realizaba en cueros crudos de res (Enciso, 1950) o en tinajas de cerámica o barro; en la actualidad se utilizan recipientes de fibra de vidrio o acero inoxidable.

Para la elaboración de este destilado utilizan pulque que haya fermentado durante al menos cuatro días, ya que esto garantiza un mayor rendimiento en la producción de etanol. Es importante destacar que durante el proceso de fermentación no se agregan levaduras ni otros aditivos, lo que hace que el destilado sea 100 % de agave. Esta característica representa una amplia ventaja competitiva en el segmento de los destilados de calidad premium.

La principal diferencia entre el destilado de pulque y otros destilados de agave radica en que en el primero no se realiza la cocción de las piñas. Este proceso de cocción no se emplea debido a que el mosto que se destilará se obtiene directamente en estado líquido del agave. En contraste, en otros destilados las piñas deben ser cocidas y luego trituradas antes de ser sometidas a fermentación.

Tras el proceso de fermentación el pulque se somete a destilación, este proceso permite la separación del fermento mediante calor y presión en dos productos: 1) alcohol y 2) vinazas (Valenzuela, 2003). Las vinazas son los residuos líquidos que se generan y permanecen en el fondo del alambique tras la destilación del mosto de agave fermentado (López-López et al., 2010), son de color marrón oscuro porque contienen fenoles (ácidos tánicos y húmicos) que son melanoidinas (polímeros de bajo y alto peso molecular) (Satyawali & Balakrishnan, 2008).

Para obtener etanol a partir del pulque se realizan dos destilaciones simples, para la primera el pulque se somete a una temperatura de 85°C, en este proceso se obtiene alcohol de 38°GL; posteriormente la muestra recolectada es sometida a una segunda destilación a una temperatura de 60°C en la cual se obtiene alcohol de 68°GL.



Esta última muestra es estandarizada hasta obtener el volumen de alcohol deseado medido por un alcoholímetro, en este caso es de 35°GL; cabe mencionar que el destilador empleado es de acero inoxidable grado alimenticio. El coeficiente técnico es de 10 litros de pulque para obtener un litro de destilo de pulque.

Finalmente es estandarizado, envasado y etiquetado de acuerdo a la norma 012 (*DOF, 2006*) con lo que se encuentra listo para su comercialización.

Mediante los análisis cromatográficos y químicos en laboratorios acreditados se confirma la ausencia de niveles altos de sustancias nocivas como el metanol, en el caso de los estudios que se presentaron para esta investigación los niveles reportados fueron de 24.74 mg/100 ml, cuando el rango mínimo es de 100 y el alto de 300 mg/100 ml para el caso de metanol, también se acredita la nula presencia de furfural, plomo y arsénico.

Para obtener el destilado de pulque se considera que el nivel tecnológico de la planta de proceso es medio, se requiere de un destilador de alcohol a gas, equipo de laboratorio, densímetros, envasadora manual, etiquetadora manual, así como recipientes de almacenamiento. La estructura de costos está integrada se aprecia en el Cuadro 12.

El análisis de producción de destilado de pulque se consideró de forma independiente a la producción de agave y aunque está integrada la cadena de producción de forma vertical, el análisis se realizó para la etapa agroindustrial con el propósito de identificar y analizar las oportunidades de negocio específicas para este producto. Este enfoque permite una gestión administrativa más eficiente tanto para la destilería como para la plantación de agave, lo que concuerda con el manejo realizado por Fonseca Varela y Chalita Tovar (2021).

Para cálculo del capital de explotación fijo se tomó en cuenta la inversión realizada en construcciones, instalaciones, maquinaria y equipo, también se incorporó el costo del terreno donde se encuentra la destilería.

Al analizar la estructura de costos resulta evidente que el gasto más significativo corresponde a los insumos utilizados en la producción. Por esta razón, se exhibe un análisis detallado de los costos asociados a este concepto en el Cuadro 13.

El costo más significativo dentro de la estructura de costos es el pulque, que asciende a 192,000. Este costo está asociado a los precios establecidos por los agricultores (\$10.00 por litro) para asegurar la rentabilidad en sus unidades de producción. En caso de adquirir pulque a agricultores externos este es el precio estipulado por el producto, este arreglo informal se lleva a cabo con el propósito de fomentar un mayor margen de ganancia en la actividad pulquera de la comunidad.



Cuadro 12. Costos totales, económico, financiero y desembolsado.

Costos de Operación	Económico \$	Financiero \$	Desembolsado \$
Herramientas y materiales	4,771.00	4,771.00	4,771.00
Comercialización	83,280.00	83,280.00	83,280.00
Legales y normas	5,106.00	5,106.00	5,106.00
Gestión Empresarial	62,400.00	62,400.00	62,400.00
Representante Ventas	72,000.00	72,000.00	72,000.00
Químico	31,200.00	31,200.00	31,200.00
Chofer	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Mantenimiento	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Insumos para la producción	330,172.00	330,172.00	330,172.00
Total Costos de Operación	615,328.00	615,328.00	615,328.00
Costos Generales			
Depreciación activos fijos	11,258.00	11,258.00	
Total Costos Generales	11,258.00	11,258.00	
Costos de Oportunidad			
Tierra	48,000.00		
Capital invertido en mejoras ordinarias	5,362.00		
Capital de explotación fijo	14,325.00		
Capital de explotación circulante	59,136.00		
Total Costos de Oportunidad	138,740.00		
Costo total	765,327.00	626,587.00	615,328.00
Costo por litro destilado joven	252.00	206.00	201.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo

Tras la adquisición de pulque, el segundo componente más significativo en la estructura de costos corresponde a los honorarios destinados a funciones como la representación de ventas, la gestión empresarial, así como los pagos al químico y chofer los cuales son primordiales debido al sector en el que se desarrolla el proyecto.

El costo económico por botella de destilado de pulque producido es de \$252.00 por unidad, de acuerdo a otros estudios que se han desarrollado el costo resulta ser costoso en comparación con la producción de mezcal (Fonseca Varela & Chalita Tovar, 2021; Barraza-Soto et al., 2014); sin embargo, a este respecto es necesario mencionar que a diferencia de otros agaves, el que se utiliza para este proceso es el cultivado y no el silvestre como en regiones de Oaxaca o Durango.

**Cuadro 13. Insumos para la producción de destilado de pulque DESPMEX01.**

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Total
Pulque	19,200	10	192,000
Análisis de laboratorio	2	5,000	10,000
Gas	2133	5.55	11,840
Botella	3048	23	70,104
Corcho	3048	4.10	12,497
Etiqueta frontal	3048	5	15,240
Etiqueta trasera	3048	5	15,240
Rotulo de lote	3048	0.40	1,219
Etiqueta para caja de cartón (12 botellas)	254	8	2,032
Total			330,172

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo

El empleo de gas representa otro factor que incrementa el costo del producto, ya que en la producción de mezcal se utilizan principalmente recursos forestales como la leña y otros elementos para el proceso de cocción de la piña y la destilación. En muchas ocasiones estos costos no están directamente vinculados al costo real de producción. No obstante, la utilización de gas posibilita un enfoque más responsable desde el punto de vista ambiental, en contraste con la quema de leña.

Con estos factores de la producción, se obtiene una producción anual de 3048 botellas de 750 mililitros de destilado de pulque, es importante mencionar que de acuerdo con los datos recabados el equipo de destilación opera un día a la semana, por lo que se tiene una mayor capacidad de producción, la cual se verá incrementada a razón de una mayor demanda del producto (Cuadro 14).

Las botellas son vendidas en \$350.00, este precio se logra gracias a que la UPR comercializa a través de circuitos cortos de comercialización, dando un margen de venta de \$99.00 por botella y un ingreso neto de \$301,272.00 en un año de producción.

Cuadro 14. Ingresos netos DES1PMEX01.

Concepto	C. Económico \$	C. Financiero \$	C. Desembolsado \$
Costo total	765,327.00	626,587.00	615,328.00
Ventas	1,066,800.00	1,066,800.00	1,066,800.00
Ingreso Neto	301,472.00	440,212.00	451,471.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo



Al analizar el flujo neto de efectivo se evidencia que la UPR tiene la capacidad de cubrir los costos económicos, financieros y desembolsados. Esto se debe a que los costos totales son menores a las ventas generadas durante un año. En otras palabras, la UPR logra cubrir en su totalidad los costos de oportunidad, como el costo de la tierra y la inversión en capital fijo, además del capital de explotación circulante.

Estos datos sugieren que la UPR tiene altas probabilidades de mantenerse a largo plazo, ya que el productor puede asumir todos los costos inherentes de la actividad, lo que respalda su viabilidad a largo plazo.

3.5. Conclusiones

Bajo las condiciones económicas y tecnológicas en las cuales se desarrolló este análisis, la producción de destilado de pulque es viable en términos económicos, los datos sugieren que la UPR tiene altas probabilidades de mantenerse a largo plazo, ya que el productor puede asumir todos los costos inherentes de la actividad, lo que respalda su viabilidad a largo plazo.

El flujo de efectivo proyectado permite una ganancia anual de \$301,472.00 cubriendo todas las obligaciones, esto se logra debido a que la UPR tiene un área de ventas que se dedica a la atención a clientes y gestiona la entrega del producto directo a los consumidores; es decir, comercializa a través de canales cortos de venta.

La UPR analizada se destaca por su organización, que consiste en una integración vertical. Esta estructura ofrece beneficios significativos al reducir el riesgo de fallos en la calidad del pulque. Los agricultores son responsables de seleccionar el pulque destinado a la destilación, lo que contribuye a obtener buenos rendimientos y a disminuir el riesgo de escasez de materia prima. Además, esta integración vertical garantiza un precio base para la comercialización del pulque.

Una desventaja en la UPR analizada es la subutilización de la capacidad de destilación, dado que actualmente solo se realiza una destilación por semana; sin embargo, esta capacidad podría aprovecharse en mayor medida en caso de un aumento en la demanda del producto.

Las bondades del destilado de pulque, sobre otros destilados, radica en que la fermentación se realiza únicamente con las bacterias propias del aguamiel, por lo que no se usan otros aditivos, esto ofrece una ventaja competitiva sobre otros destilados que usan otras bacterias y aditivos en la fermentación, lo que hace del destilado de pulque una bebida 100 % pura de agave con un sabor fino al paladar y una cantidad nula de sustancias nocivas de acuerdo a los estudios cromatográficos y químicos presentados para este estudio.



A pesar de que el proceso de producción del destilado de pulque no es novedoso, sino más bien un tanto olvidado en la historia, ofrece alternativas viables para el desarrollo de la economía pulquera. Esto se debe a que permite un mejor manejo del producto en la cadena de suministro y su elaboración requiere una cantidad considerable de pulque; además, este enfoque se alinea con las tendencias actuales del mercado global de bebidas alcohólicas. Para lograr lo anterior es crucial trabajar en el marco regulatorio y en actividades de promoción que aseguren una conexión con el consumidor nacional e internacional, ofreciendo los niveles de calidad que un consumidor más informado requiere.

El análisis llevado a cabo se basó en datos proporcionados por los productores. Estos resultados fueron examinados y ratificados por ellos mismos, lo que sugiere que reflejan la situación económica de otras UPR con características similares a las de la región de estudio.

Estos datos pueden ser valiosos para respaldar la toma de decisiones tanto de los productores, como para los amantes de los destilados de agave.

3.6. Literatura citada

- AAEA Task Force on Commodity Costs and Returns. (2000). *Commodity Costs and Returns Estimation Handbook*. 556.
- Ballesteros R., E., & Sánchez T., L. F. (2021). El pulque: probiótico ancestral. *Elementos*, 28, 1–68.
- Barraza-Soto, S., Domínguez-Calleros, P. A., Montiel-Antuna, E., Díaz-Vásquez, M. A., & Návar-chaidez Manuel, J. J. (2014). La producción de mezcal en el municipio de Durango, México. *Ra Ximhai Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, 10, 65–74.
- Cervantes Luna, J. O., Hernández Ortiz, J., Valdivia Alcalá, R., Melo Guerrero, E., Sandoval Romero, F., & González Juárez, A. (2022). Análisis de la cadena de valor del mezcal en San Felipe, Guanajuato. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(3), 497–509. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i3.2873>
- Colunga-García Marín, P., Larque, S., Equiarte, L., & D, Z.-V. (2007). *En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mescalés y otros agaves*. (CONACYT. (ed.)).
- Davis, S. C., & Ortiz-Cano, H. G. (2023). Lessons from the history of Agave: ecological and cultural context for valuation of CAM. *Annals of Botany XX*, 1–15. <https://doi.org/10.1093/aob/mcad072>
- Enciso, M. M. (1950). *Manual del magueyero*. B. Trucco.
- Escalante, A., Giles-gómez, M., Flores, G. E., Acuña, V. M., Terrazas, R. M., López-munguía, A., & Lape-oliveras, P. (2013). *Handbook of plant-based fermented food and beverage technology.: Vol. Vol. II, 6* (Vol. II, 6, Número Bruman 2000). CRC Press, 2nd Edition, Boca Raton, FL, USA.
- Escalante, A., Tamang, J. P., Sipiczki, MatthiasSoto, D. R. L., Velázquez Gutiérrez, J. E., Giles-Gómez, M., Bolívar, F., & López-Munguía, A. (2016). Pulque, a Traditional Mexican Alcoholic Fermented Beverage: Historical, Microbiological, and Technical Aspects. *Frontiers in Microbiology | www.frontiersin.org*, 1, 1026. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01026>
- Fonseca Varela, M., & Chalita Tovar, L. E. (2021). Evaluación financiera de producción de agave y mezcal: caso de estudio Caltepec, Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(2), 263–273. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i2.2583>



- García Mendoza, A. J. (2007). Los agaves de México. *Clenias 87, julio-septiembre, 40-49. [En línea]*, julio-sept, 14–23.
- Gentry, H. S. (1982). *Agaves of Continental North America*. University of Arizona Press.
- Gilman, I. S., & Edwards, E. J. (2019). Current Biology Crassulacean acid metabolism. En *Current Biology* (Vol. 30). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.11.073>
- Gutiérrez G., N., & Barrera B., O. M. (2015). Selección y entrenamiento de un panel en análisis sensorial de café *Coffea arabica* L. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 32(2), 77–87. <https://doi.org/10.22267/rca.153202.15>
- Heyduk, K., Sacristán Moraga, D., Rodrigo Fink, J., Ortiz-Cano, H., Antonio Hernandez-Herrera, J., Hansen, N. C., Petersen, S. L., Searcy, M. T., Mata-Gonzalez, R., Cervantes-Mendivil, T., Villanueva-Morales, A., Man Park, P., & Ryan Stewart, J. (2020). Pre-Columbian Rock Mulching as a Strategy for Modern Agave Cultivation in Arid Marginal Lands. *Frontiers in Agronomy | www.frontiersin.org*, 2(10). <https://doi.org/10.3389/fagro.2020.00010>
- López-López, A., Davila-Vazquez, G., León-Becerril, E., Villegas-García, E., & Gallardo-Valdez, J. (2010). Tequila vinasses: Generation and full scale treatment processes. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 9(2), 109–116. <https://doi.org/10.1007/s11157-010-9204-9>
- Loyola Montemayor, E. (1956). La industria del pulque; cultivo y explotacion del maguey, elaboracion, transporte y comercio del pulque, aspectos fiscales, diversificacion industrial, resena historica, estadisticas patentes, reglamentacion federal.
- Lucio-López, C. (2022). Los destilados de agave en México. *Iberoamericana de Ecología*, 1(3), 5–7.
- Moreno Gaytán, S. I. (2022). Sistemas agroalimentarios periurbanos: relaciones de proximidad rural-urbano en Coatepec, Ixtapaluca, México Peri-urban Agri-food Systems: Rural-urban Proximity Relationships in Coatepec, Ixtapaluca, Mexico. *Economía, Sociedad y Territorio*, 68, 117–145. [https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.12.024](https://doi.org/10.22136/est20221669 DOF, 1 (2006) (testimony of NOM-EM-012-SCFI-2006).</p>
<p>Paz, J. (1935). En defensa del pulque.</p>
<p>Rivas, E. R., González, F. C. V., Bernat, E. E., & Salazar, B. Q. (2016). El maguey, el pulque y las pulquerías de Toluca, Estado de México, ¿patrimonio gastronómico turístico? <i>PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural</i>, 14(5), 1199–1215.</p>
<p>Sagarnaga, V. L. M., Salas, G. J. M., & Aguilar, Á. J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera en Unidades Representativas de Producción. En <i>Serie Metodologías y herramientas para la investigación Volumen 6</i>.</p>
<p>Sagarnaga Villegas, L. M., Salas González, J. M., & Aguilar Ávila, J. (2014). Ingresos y costos de produccion 2013 Unidades Representativas de produccion Tropico hmedo y Mesa Central-Paneles de productores (UACH (ed.)).</p>
<p>Satyawali, Y., & Balakrishnan, M. (2008). Wastewater treatment in molasses-based alcohol distilleries for COD and color removal: A review. <i>Journal of Environmental Management</i>, 86(3), 481–497. <a href=)
- SIAP. (2021). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Torrado-fonseca, M. R.-álvarez M. (2016). El metodo Delphi. *REIRE. Revista d'Innovacio i Recerca en Educacio*, 9(9 (1)), 0–2. <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>
- Torres-Maravilla, E., Alejandra Blancas-Nápoles, J., Alberto Vázquez-Landaverde, P., Cristiani-Urbina, E., Mayorga-Reyes, L., & Elena Sánchez-Pardo, M. (2016). Evaluación de sedimentos de pulque (Xaxtle) como cultivo iniciador para obtener un producto de panificación de bajo índice glucémico. *Agrociencia*, 50(2), 183–200.
- Valenzuela, A. G. V. (2003). *El agave Tequilero cultivo e industria de México*. Ediciones Mundi-Empresa.

4. Costos de producción y viabilidad de unidades representativas de producción de pulque en Nanacamilpa, Tlaxcala

Villaseñor-Carmona, Víctor Hugo¹, Lucio-Mendiola, Adriana Yaomy^{1*}

4.1. Resumen

De entre toda la variedad de plantas que habitan en el continente americano, el maguey o agave es una de las más aprovechadas por los humanos desde tiempos precolombinos debido a que posee cualidades morfológicas y fisiológicas únicas que le confieren una gran adaptabilidad (Guzmán-Pedraza & Contreras-Esquivel, 2018). El estado de Tlaxcala es de los principales productores de pulque en México; además, el agave es uno de los recursos naturales más importantes de México desde los puntos de vista económico, social y agroecológico (Gutiérrez-Uribe, Figueroa, Martín-del-Campo, & Escalante, 2016). Debido a la naturaleza tradicional de su aprovechamiento y al tiempo necesario para la producción es, poco común contar con un sistema de contabilidad de costos. Así, la finalidad del presente estudio fue determinar la viabilidad financiera y económica de los modelos de producción de pulque en el Estado de Tlaxcala.

PALABRAS CLAVE: Pulque, agave, ingresos, costos, producción, paneles de productores

¹ Universidad Autónoma Chapingo. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agricultura y Agroindustria Mundial (CIESTAAM). Doctorado en Ciencias en Problemas Económico-Agroindustriales. * Email: yaomy.lucio@ciestaam.edu.mx



4.2. Introducción

Actualmente existen más de 250 especies de agaves localizados entre el norte de la República Mexicana y Centroamérica; los agaves, de acuerdo con el producto que se extrae de ellos, pueden dividirse en los siguientes grupos: textileros (henequeneros en la península de Yucatán); mezcaleros en la zona de Jalisco; y pulqueros, en este caso sus variedades son el maguey manso, el cenizo y el ayoteco. Este tipo de agaves son especialmente abundantes en el Altiplano Central de México, destacando Tlaxcala, Hidalgo y el Estado de México, lugares donde, desde tiempos prehispánicos hasta hace menos de un siglo, el agave era utilizado como fuente de una de las bebidas más consumidas: el pulque.

Esta bebida, que se obtiene de la fermentación espontánea del aguamiel a través de un consorcio microbiano, requiere de un extenso proceso que va desde el corte o capado de las hojas del agave, la elaboración de la cavidad o cajete y recolección del líquido secretado llamado aguamiel, mismo que se deja fermentar en contenedores hasta su venta (Guzmán-Pedraza & Contreras-Esquível, 2018). De acuerdo con Lorenzo Monterrubio (2007), el maguey del que se obtiene el aguamiel para el pulque, también llamado “árbol de las maravillas”, es una planta agavácea de la que, además del aguamiel, se extrae alimento y bebida; agujas y clavos; forraje para animales; material de construcción para viviendas campesinas; tejidos para vestimenta, cordeles y sogas; además, los estudios químicos actuales concluyen que en la composición del pulque intervienen proteínas vegetales, hidratos de carbono y vitaminas. La penca de maguey fue también empleada para preparar el forro de algodón que recibía los mosaicos de plumas, obra preciada realizada en la época prehispánica. La tela de las pencas, el mixiote, se sigue utilizando para envolver la carne y otorga un sabor particular al platillo y en la medicina popular es útil para cubrir heridas leves. Las hojas eran asadas y mescadas de forma similar al chicle. De igual manera, las cercas campesinas hechas con magueyes tienen la virtud de detener la erosión de la tierra; esto se debe a que los hijuelos que genera la planta crecen y se juntan —se amacollan—, cumpliendo perfectamente con su cometido al fungir como barrera viva.

Así, es una actividad que data de la época prehispánica con largos períodos de espera para el aprovechamiento de la planta (12 años en promedio), en la cual, además del producto principal, se obtienen diversos beneficios. Por lo anterior es imprescindible identificar cuál es el proceso que los productores llevan a cabo y cuáles son los costos en los que incurren; con ello, además de generar conocimiento de la actividad, se dará luz a los productores en los aspectos de mejora, principalmente en el aspecto económico. El objetivo principal fue determinar la viabilidad financiera y económica de los modelos de producción de pulque en el Estado de Tlaxcala.



4.3. Antecedentes

El pulque es un ícono mexicano y, probablemente, la bebida alcohólica mexicana más antigua y tradicional, como lo demuestran los vestigios arqueológicos. De acuerdo con Hui et al. (2012), los aztecas lo llamaban metoctlí o vino de agave (de la lengua náhuatl metl = agave o maguey + octli = vino), así como iztacocatlí o vino blanco (de iztac = blanco + octli = vino); en cuanto a la bebida estropeada con olor y sabor desagradables la llamaban poliuhquiocatlí (de poliuhqui = estropeado o podrido + octli = vino), por lo que es probablemente que de este último término los españoles adoptaran la palabra pulque para designar la bebida recién elaborada. Es muy probable que los antiguos otomíes fueran los primeros en preparar pulque hacia el año 2000 a.c. heredando el proceso de elaboración de casi todas las culturas de la meseta central de México; sin embargo, diferentes leyendas atribuyen su origen a la civilización tolteca en la ciudad de Tula, una de ellas relata que el maguey y el pulque son un regalo de la diosa Mayahuel. Un consenso entre historiadores, basado en evidencias arqueológicas e información de códices pre y posthispánicos de varias culturas mesoamericanas importantes, refiere que el pulque tuvo una presencia dominante en la vida diaria y un papel primordial en los rituales religiosos y de guerra (Hui et al., 2012).

La civilización azteca desarrolló un dominio completo de las técnicas de producción de aguamiel y pulque incorporando a su dieta sus beneficios nutricionales y propiedades curativas. Esta civilización consideraba al pulque un alimento divino, una medicina y un elemento ritual que permitía una relación más estrecha con su cosmología. Como cultura dominante en la meseta mexicana, los aztecas establecieron las pautas morales para el consumo de pulque y el uso religioso: solo se permitía a los niños y jóvenes, las mujeres mayores, embarazadas o en período de lactancia para aumentar la producción de leche, los sacerdotes y los guerreros, o cualquier persona consumirlo antes del sacrificio, pero el consumo excesivo fue severamente castigado, en algunos casos hasta con pena de muerte. Las culturas conquistadas por los aztecas se vieron obligadas a entregar aguamiel y pulque como tributo.

4.3.1. Pulque en la actualidad

Actualmente, el pulque se considera una bebida popular tradicional que prácticamente ha desaparecido del mercado urbano y solo se encuentra en las pulquerías ubicadas en los distritos populares de la Ciudad de México. En las áreas rurales, cerca de las regiones de producción, el pulque sigue siendo la bebida estimulante preferida; es parte de su dieta diaria y de la tradición en todo tipo de festividades, desde nacimientos y bautizos hasta bodas y funerales. También es común encontrar producción para autoconsumo entre los propietarios de agave. (Hui et al., 2012). Se están haciendo importantes esfuerzos para luchar contra su desaparición como promoverlo en restaurantes de comida mexicana y festivales gastronómicos, al tiempo que se recuperan las pulquerías tradicionales. En estos lugares típicos, el pulque ahora se prepara exclusivamente con materias primas de alta calidad y en



condiciones higiénicas; sin embargo, su producción sigue siendo una industria predominantemente tradicional y de pequeña escala que no ha podido llegar masivamente a los mercados locales (fuera de la ciudad de México) o internacionales.

4.4. Metodología

4.4.1. Definición de URP

Para la realización del panel se requirió del apoyo de un facilitador, éste aportó el conocimiento y contacto de cinco productores líderes de opinión y, a través de ellos, fue posible recabar la información para definir y modelar las URP.

En consenso con la opinión de los productores se determinó en modelar una unidad dedicada a la producción y comercialización de pulque que cumpliera con las características típicas de producción de la zona, la selección de los panelistas fue por selección experta.

La URP se definió como TXMG01, ésta refleja los parámetros técnicos de unidades productivas típicas del municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista; el objeto de estudio fue la cadena productiva del pulque y el tamaño de la unidad modelada fue de una hectárea; para el cultivo de maguey emplean la variedad de Agave salmiana (maguey manso) con una densidad de siembra de 1,000 plantas/hectárea; la comercialización se lleva a cabo de diferentes modalidades (venta de planta, aguamiel y pulque), por lo anterior se realizó el análisis para los diferentes esquemas de comercialización. El levantamiento de información técnica y económica sobre esta unidad se realizó en el mes de junio de 2021. Posteriormente se validaron los resultados en una segunda reunión con los productores, previamente se hizo una selección y análisis de la información para presentarla a los expertos que participaron en el panel, dicha validación se presentó en el mes de julio.

Con el propósito de mantener la vigencia de la información, se realizó una consulta con el panelista líder en el mes de marzo de 2023, para verificar los cambios dentro de los precios y datos clave, permaneciendo dentro de los rangos considerados en el análisis de los paneles anteriores.

4.5. Métodos

La información necesaria fue recabada a través de la técnica de paneles de productores (Sagarnaga-Villegas, Salas-González, & Aguilar-Ávila, 2018) donde se obtuvieron parámetros técnicos, precios de insumos y productos. La información se integró y sistematizó en una base de



datos en Microsoft Excel versión 365 para estimar costos de operación y costos generales, desembolsados y no desembolsados, así como ingresos totales y netos. Estas variables fueron empleadas para estimar el flujo de efectivo (AAEA Task Force on Commodity Costs and Returns 2000), costos financieros y costos económicos. Por último, se construyeron precios de equilibrio y objetivo. El procedimiento y las fórmulas empleadas para estimar cada variable, así como sus implicaciones e interpretación, se describe en el apartado de marco teórico conceptual del análisis de ingresos y costos de producción de URP, estimados a partir de información recabada mediante paneles de productores (Sagarnaga-Villegas et al., 2018).

4.6. Resultados

4.6.1. Eficiencia técnica

TXMG01 cuenta con un sistema de producción intensivo y escalonado; la actividad se desarrolla en una superficie total de una hectárea de propiedad privada; el sistema de producción es de temporal, cuya densidad de siembra es de 1,000 plan-tas/hectárea; la principal variedad empleada es *Agave Salmiana*, se obtienen una cosecha por ciclo de producción en 12 años; en promedio cada ciclo de aprovechamiento por planta es de cuatro meses y el rendimiento promedio es de 750 litros. La mano de obra empleada es contratada; la producción total de la URP se divide en cuatro modelos ya que, dependiendo de diversos factores, se puede comercializar el aprovechamiento del maguey (modelo 1), la venta de aguamiel a tinacales (modelo 2), venta de pulque (modelo 3) y la compra de aguamiel para transformación de pulque (modelo 4). El resumen de los parámetros técnicos se representa en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Parámetros técnicos TXMG01.

URP	Superficie (ha)	Tipo de propiedad	Régimen hídrico	Años a cosecha	Variedad de planta	Origen de plántula	Plantas por hectárea
TXMG01	1	Privada	Temporal	12 años	<i>Agave salmiana</i>	Vivero	1,000

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2021 La URP se encuentra en una etapa de producción estable, esto lo logra pasados los 13 años de Afianzada gracias al programa de resiembra y escalonamiento de la producción.

4.6.2. Estructura de ingresos

La mayor parte de los ingresos de las URP se obtienen de la venta del producto principal que varía dependiendo del esquema (Cuadro 16).

**Cuadro 16.** Ingresos de las URP analizadas (Productos y subproductos).

Esquema	Productos	Ingresos (\$)
1	Hijuelos	32,602.00
	Venta de maguey	40,255.00
	Mixiotes	6,511.00
	Penca para barbacoa	2,453.00
2	Hijuelos	32,602.00
	Venta de aguamiel	1,028,515.00
	Mixiotes	6,511.00
	Penca para barbacoa	2,453.00
3	Hijuelos	32,602.00
	Mixiotes	6,511.00
	Penca para barbacoa	2,453.00
	Pulque	461,564.00
4	Pulque	461,563.83.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2021 Los ingresos principales de las URP provienen del producto final, no obstante, se observa que el aprovechamiento de un mayor número de subproductos genera incrementos considerables en los ingresos de los productores. Además, la URP no recibe ninguna transferencia por parte del gobierno y no hay autoconsumo.

4.6.3. Estructura de costos

Análisis del esquema para venta de planta

El principal componente de costos es la mano de obra, con casi del 50% de los costos totales, lo cual implica una dificultad en la disminución de costos para este esquema, ya que la mano de obra requerida no permite una mecanización del sistema productivo (Cuadro 17).

El principal componente de costos corresponde a la mano de obra requerida en la extracción de aguamiel con más del 50 % de los costos totales. Este sistema de producción no permite la mecanización, es altamente dependiente de la mano de obra por lo que existen muy pocas posibilidades de disminuir los costos en este esquema de producción (Cuadro 18).

El principal componente de costos es la compra del aguamiel, seguido de la mano de obra. Es una actividad productiva que, dada la artesanalidad del proceso, retrata mucho del trabajo manual en las actividades de cuidado del cultivo (Cuadro 19).



Cuadro 17. Costos de producción de esquema para venta de planta.

Costos	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Costos de operación			
Valor de la plantación	4,565.00	4,565.00	4,565.00
Mantenimiento de la plantación	12,757.00	12,757.00	12,757.00
Combustible	18,177.00	18,177.00	18,177.00
Mantenimiento y reparación			
Transporte / vehículos	4,980.00	4,980.00	4,980.00
Otros	1,909.00	1,909.00	1,909.00
Mano de obra	57,370.00	57,370.00	57,370.00
Otros costos de producción	1,793.00	1,793.00	1,793.00
<i>Subtotal costos operación</i>	101,550.00	101,550.00	101,550.00
Gastos Generales			
Depreciación		4,854.00	4,854.00
<i>Subtotal costos generales</i>		4,854.00	4,854.00
Costos de oportunidad			
Tierra (renta)			8,632.00
Capital invertido en la unidad de producción		11,630.00	
Actividades gerenciales			7,968.00
<i>Subtotal costo de oportunidad</i>		28,230.00	
Costo total	101,550.00	106,404.00	134,634.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2020 5.6.4 Análisis del esquema para venta de aguamiel

Análisis del esquema para venta de pulque con servicio de proveedor de aguamiel

El principal componente de costos es la adquisición de materia prima para la producción de pulque, ya que representa el 92 % de los costos totales (Cuadro 20). Este esquema de producción requiere de mecanismos de desarrollo de proveedores lo que les permite obtener insumos de calidad.

El flujo neto de efectivo es básico para la evaluación de inversiones, ya que permite conocer el saldo de dinero que habrá al final de cada periodo productivo. El flujo neto de efectivo de la URP TXMG01 se desglosa a detalle en Cuadro 21.

**Cuadro 18. Costos de producción de esquema para venta de aguamiel.**

Costos	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Costos de operación	45,650.00	45,650.00	45,650.00
Valor de la plantación	127,570.00	127,570.00	127,570.00
Aguamiel	1,538,546.00	1,538,546.00	1,538,546.00
Mantenimiento de la plantación	181,770.00	181,770.00	181,770.00
Mantenimiento y reparación			
Construcciones e instalaciones	49,800.00	49,800.00	49,800.00
Transporte / vehículos	19,090.00	19,090.00	19,090.00
Otros	573,696.00	573,696.00	573,696.00
Retiros del productor	17,928.00	17,928.00	17,928.00
Mano de obra	2,554,050.00	2,554,050.00	2,554,050.00
<i>Subtotal costos operación</i>	5,062,451.00	5,062,451.00	5,062,451.00
Gastos Generales			
Depreciación		4,854.00	4,854.00
<i>Subtotal costos generales</i>		4,854.00	4,854.00
Costos de oportunidad			
Tierra (renta)			8,632.00
Capital invertido en la unidad de producción			11,630.00
Actividades gerenciales			7,968.00
<i>Subtotal costo de oportunidad</i>			28,230.00
Costo total	5,062,451.00	5,067,304.00	5,095,535.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2020 Análisis del esquema para venta de pulque

En términos económicos la empresa obtiene un ingreso neto en efectivo positivo, lo que indica que los factores de producción (tierra, mano de obra y capital) requeridos en la producción son remunerados adecuadamente.

4.6.6. Precios Objetivo

Finalmente, se obtuvieron las políticas de precios que deberían considerar cada empresa para poder perpetuar su presencia en el mercado En el Cuadro 22 se observa que los precios establecidos en la región son mayores a los precios mínimos para la obtención de mejoras económicas en la mayoría de los esquemas, exceptuando al esquema número 1, el cual tiene



Cuadro 19. Costos de producción de esquema para venta de pulque.

Costos	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Costos de operación			
Valor de la plantación	4,565.00	4,565.00	4,565.00
Mantenimiento de la plantación	12,757.00	12,757.00	12,757.00
Aguamiel	153,855.00	153,855.00	153,855.00
Combustible	36,354.00	36,354.00	36,354.00
Mantenimiento y reparación			
Construcciones e instalaciones	208.00	208.00	208.00
Transporte / vehículos	5,022.00	5,022.00	5,022.00
Otros	2,017.00	2,017.00	2,017.00
Mano de obra	68,160.00	68,160.00	68,160.00
Otros costos de producción	2,176.00	2,176.00	2,176.00
<i>Subtotal costos operación</i>	<i>285,112.00</i>	<i>285,112.00</i>	<i>285,112.00</i>
Gastos Generales			
Depreciación		6,684.00	6,684.00
<i>Subtotal costos generales</i>		<i>6,684.00</i>	<i>6,684.00</i>
Costos de oportunidad			
Tierra (renta)			9,628.00
Capital invertido en la unidad de producción	15,167.00		
Actividades gerenciales			20,916.00
<i>Subtotal costo de oportunidad</i>		<i>45,711.00</i>	
Costo total	285,112.00	291,796.00	337,507.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2020.

precios en la región inferiores a los precios de punto de cierre. Con esta investigación se concientiza a los productores sobre los precios que estos tienen para la obtención de plantas listas para aprovechamiento.

La metodología aquí empleada permitió un análisis robusto de la viabilidad financiera y económica de la cadena productiva de pulque en el Estado de Tlaxcala, mediante la modelación de URP y la técnica de paneles de productores, demostrando que la producción de pulque y aguamiel en la región de Nanacamilpa es una actividad económica y financieramente viable.



Cuadro 20. Costos de producción de esquema para venta de pulque con servicio de proveedor de aguamiel.

Costos	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Costos de operación			
Aguamiel	358,994.00	358,994.00	358,994.00
Combustible	18,177.00	18,177.00	18,177.00
Mantenimiento y reparación			
Construcciones e instalaciones	208.00	208.00	208.00
Transporte / vehículos	42.00	42.00	42.00
Otros	108.00	108.00	108.00
Mano de obra	10,790.00	10,790.00	10,790.00
Otros costos de producción	383.00	383.00	383.00
<i>Subtotal costos operación</i>	<i>377,171.00</i>	<i>377,171.00</i>	<i>377,171.00</i>
Gastos Generales			
Depreciación		1,829.78.00	1,829.78.00
<i>Subtotal costos generales</i>		<i>1,830.00</i>	<i>1,830.00</i>
Costos de oportunidad			
Tierra (renta)			996.00
Capital invertido en la unidad de producción			3,537.00
Actividades gerenciales			12,948.00
<i>Subtotal costo de oportunidad</i>			<i>17,481.00</i>
Costo total	377,171.00	379,001.00	396,482.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2020 5.6.5 Flujo Neto de Efectivo

Con los resultados obtenidos se demostró que el mayor porcentaje de costos en la tecnología de producción actual se encuentran en el control de plagas y enfermedades, la fertilización y las aplicaciones de materia orgánica; no obstante, las URP modeladas presentan viabilidad técnica, financiera y económica, lo que les garantiza su permanencia en el corto, mediano y largo plazo.

Con los resultados obtenidos se demostró que el mayor porcentaje de costos en las URP son mano de obra y la adquisición de la materia prima, elementos que tienen externalidades positivas en la sociedad, ya que generan empleos y benéficos económicos no solo para los productores.



Cuadro 21. Flujo neto de efectivo de la TXMG01 en los 4 esquemas.

Tipo de esquema	Concepto	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Esquema 1	Ingreso total	81,821.00	81,821.00	81,821.00
	Costo total	101,550.00	106,404.00	134,634.00
	Ingreso neto	-19,730.00	-24,584.00	-52,814.00
Esquema 2	Ingreso total	1,070,081.00	1,070,081.00	1,070,081.00
	Costo total	255,405.00	260,259.00	288,489.00
	Ingreso neto	814,676.00	809,822.00	781,592.00
Esquema 3	Ingreso total	503,129.00	503,129.00	503,129.00
	Costo total	285,112.00	291,796.00	337,507.00
	Ingreso neto	218,017.00	211,333.00	165,622.00
Esquema 4	Ingreso total	5,561,010.00	5,561,010.00	5,561,010.00
	Costo total	4,544,230.00	4,566,276.00	4,776,891.00
	Ingreso neto	1,016,780.00	994,735.00	784,119.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2020 Debido a lo anterior podemos destacar que los esquemas 2, 3 y 4 obtienen un ingreso neto positivo que nos revela que la empresa es viable en el mediano plazo; ya que, además de cubrir obligaciones en efectivo, cubre la depreciación lo que le permitirá reemplazar activos productivos cuando éstos cumplan con su vida útil.

Cuadro 22. Precios objetivo para cubrir diversos costos.

Tipo de precio	Esquema			
	1	2	3	4
Punto de cierre < (\$)	1,261.00	4.98	6.19	8.19
Cubrir los costos totales desembolsados (\$)	1,261.00	4.98	6.19	8.19
Cubrir los costos totales desembolsados más la depreciación (\$)	1,322.00	5.07	6.19	8.23
Cubrir costos generales y de operación (desembolsados y no desembolsados) (\$)	1,322.00	5.07	6.33	8.23
Cubrir costos económicos totales (\$)	1,672.00	5.63	7.33	8.61
Cubrir el riesgo asumido por operar la empresa de producción de maguey pulquero (\$)	1,756.00	5.91	7.69	8.61

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo en campo, 2020 5.7 Conclusiones



Debido a lo anterior es complicada la reducción de los costos más grandes de la cadena productiva, pero se observa que el aprovechamiento de subproductos puede incrementar considerablemente los ingresos de la URP, por otro lado, también se demostró que el uso de circuitos cortos permite tener mejores ingresos.

4.8. Literatura citada

- American Agricultural Economics Association Task Force (AAEA). (2000). *Commodity Costs and Returns Estimation Handbook*
- Gutiérrez-Uribe, J. A., Figueroa, L. M., Martín-del-Campo, S. T., & Escalante, A. (2016). Pulque. In *Fermented Foods in Health and Disease Prevention*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802309-9.00023-6>
- Guzmán-Pedraza, R., & Contreras-Esquível, J. C. (2018). Aguamiel y su fermentación: Ciencia más allá de la tradición. *Mexican Journal of Biotechnology*, 3(1), 1–22. <https://doi.org/10.29267/mxjb.2018.3.1.1>
- Hui, Y., Evranuz, E., Escalante, A., Giles-Gómez, M., Flores, G., Acuña, V., ... Lappe-Oliveras, P. (2012). Pulque Fermentation. *Handbook of Plant-Based Fermented Food and Beverage Technology, Second Edition*, (May), 691–706. <https://doi.org/10.1201/b12055-50>
- Lorenzo Monterrubio, A. (2007). *Las haciendas pulqueras en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., & Aguilar-Ávila, J. (2018). *Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en unidades representativas de producción* (No. Volumen 6). Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

5. Análisis económico y financiero de una unión de cooperativas de productores de flor de jamaica

Esquivel-Marín, Nancy Harlet¹; Sagarnaga-Villegas, Leticia Myriam², Barrera-Perales, Octavio Tadeo³

5.1. Resumen

En la literatura se expone que la acción colectiva de los pequeños productores es un mecanismo para mitigar las condiciones adversas del mercado. Pese a la relevancia de la asociación de productores, es escasa la información contable y financiera de las asociaciones agrarias. La contabilidad de costos es una herramienta para la toma de decisiones en una empresa de cualquier rubro. El objetivo fue determinar la viabilidad económica y financiera de una Unión Regional de Cooperativas de productores de flor de jamaica. Para recabar la información se utilizó la técnica de paneles en un Estudio de Caso. Se encontró que la Unión es viable en términos financieros y de flujo de efectivo, pero no en económicos debido a que las mejoras ordinarias no se aprovechan en su utilidad y generan un alto costo de oportunidad.

PALABRAS CLAVE: *Hibiscus sabdariffa*; ingresos y costos de producción; empresas agrícolas; organización de productores.

¹ Doctorado en Ciencias en Problemas Económico-Agroindustriales. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

² Profesor Investigador. División de Ciencias Económico-Administrativas /CIESTAAM/ZOOTECNIA Universidad Autónoma Chapingo

³ Investigador Posdoctorante. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo



5.2. Introducción

El mercado de la flor de jamaica es frágil y volátil, ya que los productores son tomadores de precio y el mercado se satura fácilmente. Cuando la demanda y el precio aumentan, más proveedores entran en línea y, por ello, los precios bajan y la oferta supera a la demanda. Por lo anterior los agricultores cambian a otros cultivos, lo que puede provocar escasez el siguiente año. Este tipo de fluctuación puede ocurrir en el transcurso de un año y está relacionado con problemas climáticos y de planificación.

Se ha visto que cuando los productores agrícolas, sobre todos los pequeños y medianos, adoptan estrategias de vinculación en forma cooperativa, están en mejor condición de alcanzar niveles competitivos superiores a los que pudieran lograr en forma individual. Por lo anterior las cooperativas pueden ayudar a dar un impulso en la actividad agrícola, ya que la cooperación implica la creación de valor en conjunto entre la cooperativa y sus miembros, generando progreso social y la productividad en la cadena de valor es mucho mayor que en los procesos tradicionales (Boari et al., 2008; Ferraz et al., 2018).

Para mitigar las condiciones adversas del mercado, así como crear externalidades positivas en la región conocida como “Tierra Caliente” en Michoacán, se promovió la producción certificada y la acción colectiva de los productores de flor de jamaica, que originó una Unión Regional integrada por tres cooperativas de productores de flor de jamaica certificada.

Este modelo de producción y operación comercial, al elevar el precio de venta, ha tenido un impacto positivo en la zona, no solo para los socios de las cooperativas, sino para toda la región. Pese a la relevancia de esta asociación se carece de información contable.

La contabilidad de costos es una herramienta para la toma de decisiones en una empresa de cualquier rubro, permite a las compañías realizar una medición acerca de los costos y gastos que genera una actividad; así como también brindar el acompañamiento necesario para el logro de metas, y contribuir a mantener o aumentar las utilidades (Islas-Moreno et al., 2020).

El siguiente análisis se enfocó en estudiar la viabilidad económica y financiera de la Unión Regional Cooperativas de productores de flor de jamaica para identificar los factores que determinan su permanencia y desarrollo en el mediano y largo plazo.

5.2.1. Antecedentes del cultivo de jamaica

La flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn) es un cultivo de uso múltiple ya que se aprovechan sus tallos, hojas, frutos y semillas en las industrias cosmética, farmacéutica y alimenta-



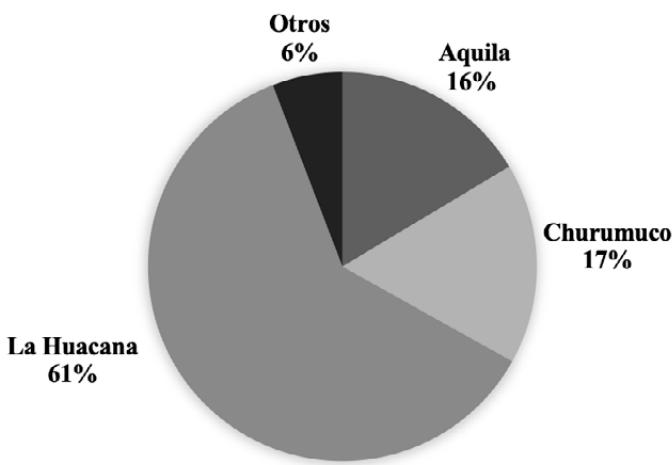
ria (Cid-Ortega y Guerrero-Beltrán, 2012). Los principales productores a nivel mundial son China, Sudán y Tailandia; México figura dentro de los primeros diez; sin embargo, existe un déficit, ya que importa más de la mitad del consumo nacional (SIAP, 2021).

En México, alrededor de 20,000 ha están dedicadas a este cultivo y los principales estados productores son Oaxaca, Michoacán, Nayarit, Puebla y Guerrero; siendo este último el que ocupa el primer lugar a nivel nacional con aproximadamente el 70 % de la producción total (Galicia-Gallardo et al., 2019; Ortega-Acosta et al., 2020).

5.2.2. Producción de jamaica en Michoacán

Michoacán es el segundo estado productor de jamaica a nivel nacional (SIAP, 2021), en 2010-2021 presentó una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 14.12; en el año 2021 su producción fue de 942.18 t representando el 10.93 % de la producción nacional, sus principales municipios productores son Aquila, Churumuco y la Huacana (Figura 1).

Figura 1. Principales municipios productores de flor de jamaica en Michoacán en el año 2019.



Fuente: SIAP 2021 Nota: "Otros" corresponde a: Tumbiscatío, Turicato, Tzitzio, Múgica, Huetamo, Coahuayana

Según datos del SEMARNAT (2016), de las hectáreas que se encuentran actualmente certificadas a nivel nacional, más del 95 % corresponden a Michoacán, lo que representa una superficie de 111 h cultivadas.



5.3. Materiales y métodos

Mediante la técnica para estimar ingresos y costos de producción sugerida por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA por sus siglas en inglés) y adaptada por Sagarnaga et al. (2018) se realizó un Estudio de Caso (EC) para evaluar los ingresos y costos de acopio de la “Unión Regional de Cooperativas Arroyo San Pedro Jorullo”, el caso se denominó URCA (Acrónimo del nombre de la unión). El estudio se desarrolló en la región conocida como “Tierra Caliente” (Figura 2).

Figura 2. Ubicación geográfica de la región conocida como “Tierra Caliente”.



Fuente: elaboración propia

La información se obtuvo en el 2020 y corresponde al ciclo productivo 2018-2019. Se recopiló información sobre los parámetros técnicos, mejoras ordinarias y extraordinarias, gastos generales, mano de obra, gastos de certificación, egresos por acopio de jamaica e ingresos por venta de las distintas presentaciones que comercializa URCA.

Los ingresos totales obtenidos se estimaron a partir de la suma de la venta de la jamaica acopiada por la venta de productos y subproductos durante el ciclo 2018-2019. Se estimaron los costos desembolsados, financieros y económicos; así como la relación B/C. La interpretación del concepto de costo económico se basó en el “costo de oportunidad”. El costo financiero se define como la totalidad de los cargos atribuidos a todos los recursos (excepto los fondos propios y del operador), así como la mano de obra no remunerada y la gestión empresarial.



Con los costos económicos, financieros y flujo de efectivo estimados se procede a determinar el precio objetivo relevante, estos precios son los que deberán obtenerse para cumplir con las diversas obligaciones de la Unión.

En el análisis económico se incluyen los costos totales (efectivo y no efectivo) empleados para el funcionamiento de la unión, así como los costos de oportunidad de los factores empleados en la producción y en el empaquetamiento (tierra, trabajo, capital y gerenciamiento). Si el ingreso neto en términos económicos es positivo, la empresa es viable a largo plazo (Salas-González et al., 2022; Sagarnaga et al., 2014).

5.4. Resultados

El EC se realizó en el municipio de la Huacana, Michoacán De Ocampo, el cual se localiza a 161 km de la capital del estado, cuenta con 30,627 habitantes, con 133 localidades, el 83.46 % de las localidades cuentan con menos de 249 habitantes y posee un PIB per cápita de \$32,850.00 (ficha básica municipal, SNIM).

5.4.1. Características de URCA

Está conformada por tres cooperativas, se fundó hace más de 16 años, tiene capacidad para acopiar 40 toneladas, de la cual destina el 90 % a la flor de jamaica y el resto para otros productos como ajonjolí, tamarindo y orégano; cuenta con tres bodegas (una para cada cooperativa), más dos bodegas extras para almacenamiento; además de una oficina, una cocina equipada, una zona para el embalaje, un cuarto para moler, dos baños y un tejado. Generalmente la capacidad aprovechada se encuentra por debajo de la instalada. En 2019 acopió 28 toneladas de Jamaica; es decir, 77 % de la capacidad destinada a este producto.

No se dispone de información que permita comparar estos indicadores con otros, por lo que no es posible discernir si la efectividad técnica de URCA condiciona o no la viabilidad financiera.

URCA acopia la jamaica que producen los miembros de sus tres cooperativas y paga tres precios dependiendo de la calidad; la de primera calidad (orgánica y certificada) se paga en \$130.00 por kg (ésta es la de mayor cuantía), en los casos donde el cálix está entero se llega a pagar en \$160.00 (calidad que se presenta en menor porcentaje) y la jamaica que se considera de segunda calidad se paga a un menor precio.



Para el acopio, empaque y comercialización en el año 2018 URCA manejó 28,072.5 kg de jamaica, el 97.7 % se pagó en \$130.00 y el 2.3 % en \$160.00 cada una vendida en diferentes precios y presentaciones. Para el análisis realizado en este estudio se utilizó un precio de venta ponderado de \$220.30 por kg.

5.4.2. Ingresos totales

La presentación que más ingreso aportó fue la bolsa de 100 gr vendida a la empresa (A). De esta presentación se obtiene más del 50 % de los ingresos totales (\$3,158,640.00), seguido de la presentación en caja de 13 kg de jamaica molida que genera 16 % de los ingresos (\$960,000.00) (Cuadro 23).

Cuadro 23. Ingresos financieros de URCA (pesos).

Presentación	kg	Precio de venta (kg) \$	Ingreso \$	Participación (%)
Caja con 13 kg molida	4,000	240	960,000	16
Caja con 5 kg partida	2,520	230	579,600	09
Caja con 4 kg entera	480.5	235	112,918	02
Bolsa con 200 gr	1,420	240	340,80	06
Bolsa con 100 gr	100	260	26,000	0
Bolsa con 100 gr (Comprador A)	15,408	205	3,158,640	51
Bolsa con 100gr (Comprador B)	3,360	250	840,000	14
A granel molida (Comprador A)	560	200	112,000	02
A granel (Comprador B)	60	210	12,600	0
Caja con 4 kg entera (Comprador C)	164	250	41,000	01
Total	2,8072.5		6,183,558	100

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo

Además de los ingresos por concepto de venta de jamaica, URCA recibe ingresos por la venta de otros productos, como son: tamarindo, ajonjolí y orégano, entre otros. Para fines de este estudio solo se consideró el ingreso obtenido por la venta de flor de jamaica; ya que este es el principal producto manejado, pues genera más del 90 % de los ingresos.

5.4.3. Costos de operación, generales y de oportunidad

El mayor costo de operación es el correspondiente al acopio de jamaica que asciende a \$4,812,169.00, con un precio de compra ponderado de \$171.42 por kg, e incluye todo el proceso de empaquetado, tanto mano de obra, como material de cada presentación (Cua-



dro 24). Otro costo significativo es el pago de intereses por \$171,600.00 correspondientes a un crédito que sirve para otorgar financiamiento a los socios. El crédito es a seis meses con una tasa de interés del 1.9 % mensual.

Cuadro 24. Costos de acopio, empaque y comercialización de URCA (pesos totales).

Costos	Flujo de efectivo \$	Financiero \$	Económico \$
OPERACIÓN			
Mat. prima más empaque	4,812,169.00	4,812,169.00	4,812,169.00
Materiales	20,345.00	20,345.00	20,345.00
Mano de obra	51,000.00	51,000.00	51,000.00
Otros costos	193,800.00	193,800.00	193,800.00
Certificación	62,848.00	62,848.00	62,848.00
Intereses crédito avío	171,600.00	171,600.00	171,600.00
Subtotal	5,311,762.00	5,311,762.00	5,311,762.00
GENERALES			
Depreciación		333,588.00	333,588.00
Subtotal		333,588.00	333,588.00
OPORTUNIDAD			
Tierra			120,000.00
Mano de obra			4,000.00
Actividades gerenciales			36,000.00
Capital			884,652.00
Subtotal	-		1,044,652.00
COSTOS TOTALES	5,311,762.00	5,645,350.00	6,690,003.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo

En apoyo a los productores, URCA paga a sus agremiados \$5.00 por cada kg que acopia partiendo del supuesto que las utilidades permiten hacer este reparto. Al año este pago asciende a \$140,362.00 y se incluye en el flujo de efectivo y en el análisis financiero.

El costo de oportunidad de los factores de producción asciende a \$1,044,652.00 al año, el mayor concepto es el costo de capital (8.5%); ya que, la inversión en capital de trabajo y mejoras ordinarias es alta. En cuanto a la eficiencia técnica del acopio, empaque y comercialización la principal deficiencia es que no aprovecha en su totalidad la capacidad instalada, ya que tiene la posibilidad acopiar más producción y con ello reducir sus costos de producción.



5.4.4. Ingreso neto y rentabilidad

La relación B/C es de 1.09 con lo que se concluye que las actividades de URCA son financieramente viables, lo que garantiza la permanencia de la actividad en el corto y mediano plazo, pero no en el largo dado que no alcanzan a cubrir el costo de oportunidad de los factores de producción; es decir, no se está haciendo un uso eficiente de los recursos o factores que emplea en su funcionamiento (Cuadro 25).

Cuadro 25. Ingresos netos de URCA (pesos).

Concepto	Flujo de efectivo \$	Financiero \$
Costos totales	5,311,762.00	5,645,350.00
Ingresos neto bruto	871,795.00	538,207.00
Pago excedente	140,363.00	140,363.00
Ingreso neto	731,433.00	397,845.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo

Al hacer un análisis de las utilidades obtenidas, desagregado por tipo de producto procesado, se observa que el margen de utilidad es diferente para cada una de éstas e incluso algunas presentaciones generan pérdidas. La presentación a granel (Comprador B) es la que genera un mayor margen de utilidad (\$35.10 por kg) En contraste, la presentación en caja de 4 kg entera genera una pérdida de \$1.21 por kg. Las perdidas pueden deberse al costo de acopio y empaque; ya que, para esta presentación, se paga el precio mayor (\$160.00 por kg), además de que el costo de empaque es de los más altos; mientras que el precio de venta es de los más bajos (Cuadro 26).

Cuadro 26. Ingresos netos por tipo de presentación de URCA.

Presentación	kg	Precio de venta (\$)	Unitario (\$/kg)	Margen Bruto \$
Caja con 13 kg molida	4,000	240.00	213.64	26.36
Caja con 5 kg partida	2,520	230.00	203.99	16.01
Caja con 4 kg entera	481	235.00	236.21	-1.21
Bolsa con 200 g	1,420	240.00	222.04	17.96
Bolsa con 100 g	100	260.00	245.98	14.02
Bolsa con 100 g (Comprador A)	15,408	205.00	188.57	16.43
Bolsa con 100 g (Comprador B)	3,360	250.00	228.18	21.82
A granel molida (Comprador A)	560	200.00	185.25	14.75
A granel (Comprador B)	60	210.00	174.90	35.10
Caja con 4 kg entera (Comprador C)	164	250.00	225.19	24.81

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo



5.4.5. Diseño de una política de precios

El precio de venta promedio ponderado de \$220.00 por kg que cubre únicamente costos desembolsados más depreciación (Cuadro 27). El precio de venta requerido para cubrir el costo de oportunidad de los factores de producción es de \$238.31.

Cuadro 27. Política de precios de URCA (pesos por kg).

Precio	\$
De Punto de cierre <	189.22
Para cubrir los costos totales desembolsados	189.22
Para cubrir los costos totales desembolsados más la depreciación	201.10
Para cubrir costos económicos totales	238.31
Para cubrir el riesgo asumido por producir jamaica ≥	238.31
De venta promedio ponderado por kilogramo	220.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo

Para todas las presentaciones se obtienen los costos desembolsados y los precios para no incurrir en el punto de cierre, y en cuanto a cubrir sus costos totales desembolsados más la depreciación lo hace por igual en todas las presentaciones a excepción de la presentación 4kg entera donde únicamente cubre los costos desembolsados más no así la depreciación. La única presentación que alcanza a cubrir los costos totales económicos más el riesgo asumido por la actividad es la presentación a granel (Comprador B) (Cuadro 28).

Cuadro 28. Política de precios para las diferentes presentaciones (pesos por kg).

Presentación	Precio mínimo (\$)
	Caja 13 kg molida
De venta	240
Para cubrir los costos totales desembolsados	200.6
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	213.63
Precio para cubrir costos económicos totales	254.18
	Caja 5 kg partida
De venta	230
Para cubrir los costos totales desembolsados	191.58
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	203.99
Para cubrir costos económicos totales	242.84

**Cuadro 28. Política de precios para las diferentes presentaciones (pesos por kg). (cont.)**

Presentación	Precio mínimo (\$)
	Caja 4 kg entera
De venta	235
Para cubrir los costos totales desembolsados	223.53
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	236.214
Para cubrir costos económicos totales	275.91
	Bolsa de 200 g
De venta	240
Para cubrir los costos totales desembolsados	209.09
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	222.03
Para cubrir costos económicos totales	262.58
	Bolsa de 100 g
De venta	260
Para cubrir los costos totales desembolsados	231.95
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	245.98
Para cubrir costos económicos totales	289.90
	Bolsa 100 g (Comprador A)
De venta	205
Para cubrir los costos totales desembolsados	177.51
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	188.57
Precio para cubrir costos económicos totales	223.20
	Bolsa 100 g (Comprador B)
De venta	250
Para cubrir los costos totales desembolsados	214.68
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	228.17
Precio para cubrir costos económicos totales	270.41
	A granel molida (Comprador A)
De venta	200
Para cubrir los costos totales desembolsados	174.45
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	185.24
Para cubrir costos económicos totales	219.03
	A granel (Comprador B)
De venta	210
Para cubrir los costos totales desembolsados	163.56
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	174.89
Precio para cubrir costos económicos totales	210.37



Cuadro 28. Política de precios para las diferentes presentaciones (pesos por kg). (cont.)

Presentación	Precio mínimo (\$)
	Caja 4 kg entera (Comprador C)
De venta	250
Para cubrir los costos totales desembolsados	211.69
Para cubrir los costos desembolsados más la depreciación	225.18
Precio para cubrir costos económicos totales	267.42

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo

5.5. Conclusiones

El EC analizado demostró que es viable en términos financieros y de flujo de efectivo puesto que genera excedentes positivos, pero es inviable en términos económicos ya que no cubre el costo de los factores de producción. La razón principal es que el 85 % del costo total económico que presenta URCA se debe al costo de oportunidad en activos fijos y en el capital de explotación circulante pues posee una alta inversión en mejoras ordinarias, aunado al interés que paga por el crédito de avío que solicita para tener liquidez para la compra de jamaica.

En cuanto a la eficiencia técnica la principal deficiencia se encontró en que no aprovecha en su totalidad la capacidad instalada.

Para lograr la viabilidad económica, el precio de venta de algunas presentaciones -que actualmente generan pérdidas- debería ser incrementado. Lo anterior no debería ser realizado sin el soporte de un análisis sobre la respuesta de los compradores a dicho incremento.

En este estudio se pone de manifiesto la importancia de la asociatividad de los productores, puesto que esta asociación se volvió una empresa tractora de la red de valor de jamaica en la zona en estudio; ya que, tiene alto impacto en la viabilidad financiera de la producción primaria al pagar un precio mayor al establecido en la zona por los acopiadores (\$100.00).

Por otro lado, el análisis del margen bruto generado por cada una de las presentaciones también permite concluir que las utilidades de \$5.00 por kg pagadas a los productores pueden ser cubiertas sin problema, a excepción de la presentación de 4 kg entera, la cual genera pérdidas aún sin incluir este pago.

Como últimas recomendaciones se sugiere darle auge a las presentaciones de venta en donde se obtienen mayores ganancias y eliminar o hacer ajustes a la presentación en donde



se están obteniendo pérdidas, así como incrementar el volumen acopiado para hacer un mejor uso de su capacidad instalada y, con ello, reducir los costos fijos unitarios al repartirlos entre un mayor volumen manejado.

5.7. Literatura citada

- Boari, P., Fistein, N. V., Odriozola, A. M., Rébora, S., & Solari, M. E. (2008). Cooperativa Agrícola Lucienville Ltda. Mundo agrario, 8(16), 00-00.
- Cid-Ortega, S., & Guerrero-Beltrán, J. A. (2012). Propiedades funcionales de la jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.). Temas selectos de ingeniería de alimentos, 6(2), 47-63.
- Ferraz, L. Z. T., Rezende, A. J., Lima, J. P. R. D., & Todeva, E. (2018). Perception of value co-creation actions in agricultural cooperatives. BAR-Brazilian Administration Review, 15.
- Galicia-Gallardo, A. P., González-Esquivel, C. E., Castillo, A., Monroy-Sánchez, A. B., & Ceccon, E. (2019). Organic hibiscus (*Hibiscus sabdariffa*), social capital and sustainability in an indigenous non-governmental organization from La Montaña, Guerrero, Mexico-co. Agroecology and Sustainable Food Systems, 43(10), 1106-1123.
- Islas-Moreno, A., Barrera-Perales, O. T., Aguilar-Ávila, J., & Muñoz-Rodríguez, M. (2020). Análisis financiero y económico en la elaboración y venta de un platillo tradicional: el caso de la barbacoa de ovino en México. Custos e Agronegócio, 16(1), 100-119.
- Ortega-Acosta, S. Á., Mora-Aguilera, J. A., Velasco-Cruz, C., Ochoa-Martínez, D. L., Leyva-Mir, S. G., & Hernández-Morales, J. (2020). Temporal progress of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) leaf and calyx spot disease (*Corynespora cassiicola*) in Guerrero, Mexico. Journal of Plant Pathology, 102, 1007-1013.
- Sagarnaga-Villegas, M. L., Salas-González, J. M., & Aguilar-Ávila, J. (2014). Ingresos y costos de producción 2013. Unidades Representativas de Producción Trópico Húmedo y Mesa Central-Panelas de productores.
- Sagarnaga-Villegas, L.M., Salas-González, J.M., & Aguilar-Ávila, J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Serie: Metodologías y herramientas para la investigación, Volumen 6
- Salas-González., J.M., Sagarnaga-Villegas., L.M., Aguilar-Ávila., J., & Arroyo P., M.G. (coords.). (2022). Ingresos y costos de producción 2013-2015. Unidades Representativas de Producción Agropecuaria. Primera adenda: Principales resultados 2016-2017. México: Universidad Autónoma Chapingo
- SEMARNAT Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. (2015th ed.). <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/index.html>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2021). Centro de Estadística Agropecuaria. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta 1980-2020 (SIACON). Versión 38.0. México, D.F
- Sistema Nacional de Información Municipal SNIM/INAFED. Perfil sociodemográfico y económico de La Huacana. Disponible en: <http://www.snim.rami.gob.mx/>

6. Unidad representativa de producción de café en Tezonapa, Veracruz

González-Valencia, Iván Jair¹; Sagarnaga-Villegas, Leticia Myriam²; Elizalde-López, Guadalupe Genoveva³

6.1. Resumen

La caficultura es una actividad de suma importancia cuyo impacto comprende los apartados productivos y socioeconómicos. En México, Veracruz es el segundo mayor productor de café a nivel nacional; particularmente la zona centro del estado es reconocida por el café de alta calidad que produce. El objetivo fue determinar la viabilidad económica y financiera de una Unidad Representativa de Producción del cultivo de café en el municipio de Tezonapa ubicado en el centro de Veracruz en una unidad manejada por productoras. Para recabar la información se utilizó la técnica de paneles de productores, el análisis muestra que la actividad cafetalera es rentable en un corto y mediano plazo, esto en gran parte por ser un sistema convencional bajo sombra ausentando inversiones como maquinaria o agroinsumos; sin embargo, se emplea mano de obra para diversas actividades. En un escenario más riguroso, al considerarse los costos de oportunidad y la mano de obra no remunerada, que son los factores de producción principales, se muestra que la actividad a largo plazo es incierta al no cubrir los costos económicos.

¹ Doctorado en Ciencias en Problemas Económico-Agroindustriales. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo

² Profesor Investigador. División de Ciencias Económico-Administrativas /CIESTAAM/ZOOTECNIA Universidad Autónoma Chapingo

³ Investigador Posdoctorante. DICEA, Universidad Autónoma Chapingo



6.2. Introducción

La caficultura es una de las actividades agrícolas de mayor difusión a nivel mundial por su importancia económica, sociocultural, ecológica y ambiental. Además del valor económico que genera, esta actividad crea una importante gama de servicios ambientales, tales como captura de agua, carbono, conservación del suelo y al, mismo tiempo, mantiene la agrobiodiversidad (Espinoza, 2017). México cuenta con las condiciones edafoclimáticas idóneas para este cultivo, aun considerando que la mayoría de la producción nacional es de sombra y orgánico. Esta es una actividad minifundista puesto que el 92 % de los productores en México poseen superficies menores a 5 ha, aunado a ello es una actividad que, bajo las condiciones descritas, requiere de mínima inversión (Escamilla y Díaz, 2016), lo que se interpreta como una vocación natural para la producción de café (González-Razo *et al.*, 2019).

En este sentido, es preciso que las acciones de política atiendan las fallas de mercado derivadas del precio de los bienes comerciables, ya sea insumos para la producción o venta de cosecha al mercado, así como otros factores de producción como mano de obra o tierra (Bowman & Zilberman, 2013).

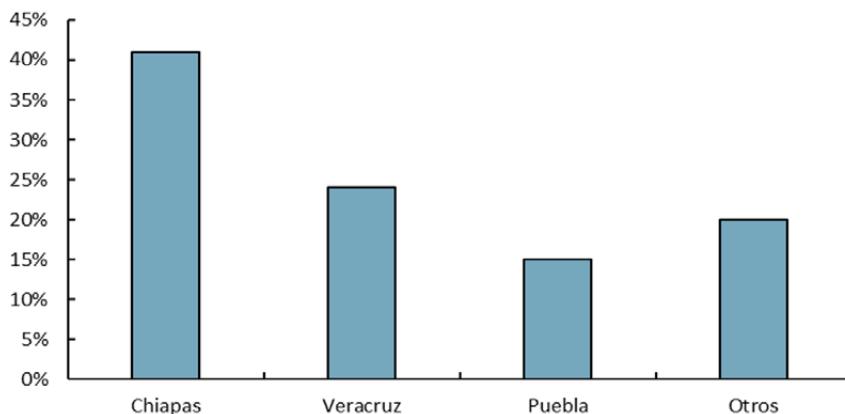
Si bien, la viabilidad desde una perspectiva económica y financiera con un enfoque netamente de mercado ha sido puesta en juicio por autores como Sánchez y Crispín (2021) y Restrepo (2022), la discrepancia que existe entre sembrar un cultivo y obtener una rentabilidad financiera muy baja o negativa obedece más bien a una falla de mercado para incorporar o contabilizar los múltiples beneficios y valores que estos agricultores vinculan a sus cultivos, productos, subproductos, cultivos asociados y beneficios tangibles e intangibles derivados de estos agroecosistemas (Mastretta-Yanes *et al.*, 2019). Bajo este contexto se planteó la organización y realización de paneles de productores con el objetivo de estimar específicamente los costos e ingresos generados por el cultivo de café en un agroecosistema en el centro de Veracruz, México.

México se caracteriza por la producción de cafés de alta calidad, lo que coloca a nuestra nación en el decimoprimer puesto en producción mundial (OIC, 2022). El café resulta ser uno de los productos primarios más valiosos porque su cultivo, procesamiento, comercio, transporte y comercialización involucra la participación de millones de personas en todo el mundo; a la par esta actividad se realiza, en buena medida, con jornales no remunerados, lo que detona una serie de problemáticas socioeconómicas (Panhuysen y Pierrot, 2014). El café tiene una importancia crucial para la economía y la política de muchos países en desarrollo, en México es un cultivo estratégico; su producción emplea a más de 500 mil productores de 15 entidades federativas y 480 municipios (AMECAFE, 2014).

La producción mexicana de café cereza en promedio fue de 899,000 t en el periodo 2017-2021 representando 0.66 % del PIB agrícola nacional y 1.34 % de la producción de bienes agroindustriales. La mayor producción de café se genera en los estados de Chiapas, Veracruz y Puebla (Figura 6) ubicados en una zona tropical que favorece esta actividad.



Figura 6. Producción estatal de café, 2022 Elaboración propia con datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.



En la zona centro del estado de Veracruz es donde se produce café de mayor calidad, ya que las condiciones edafoclimáticas son las idóneas (Calderon., et al. 2018). El sistema productivo típico es el cafetal bajo sombra que cumple un importante papel en la conservación del ecosistema; además, estas regiones cuentan con una añeja cultura de producción de café, que data de finales del siglo XIX, y el grano que se produce es reconocido en el mercado internacional por su calidad (Contreras y Hernández, 2010).

El estudio para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en el cultivo de café reviste una importancia fundamental para los productores involucrados en el sector. Este análisis permite evaluar la rentabilidad y acercarse a la sostenibilidad del proyecto cafetalero considerando aspectos como la inversión inicial requerida, costos de producción, precios de mercado y los posibles ingresos esperados en diferentes escenarios; además, permite identificar riesgos y oportunidades, así como diseñar estrategias para mitigar los primeros y aprovechar los segundos. En un contexto donde la volatilidad de precios puede impactar significativamente la rentabilidad del cultivo, un estudio de viabilidad riguroso proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas y la gestión eficiente de los recursos y así contribuir al desarrollo sostenible de la industria cafetalera.

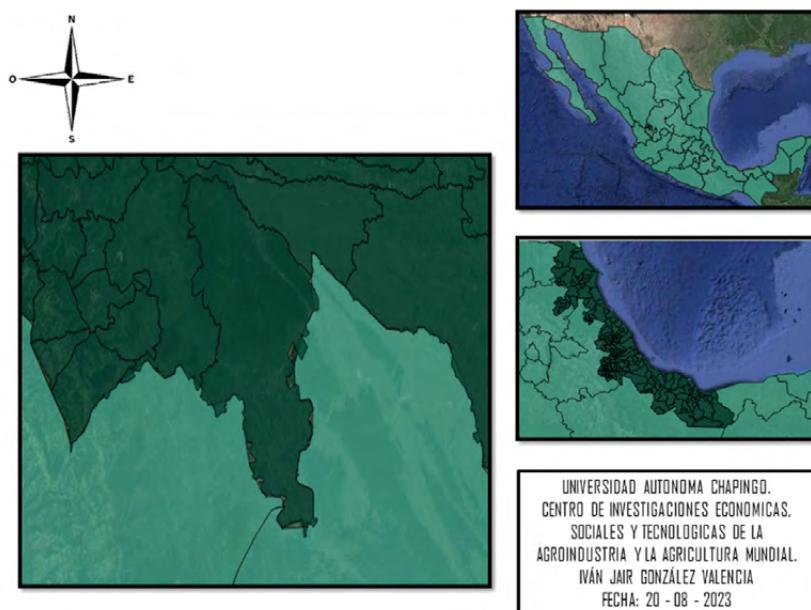
6.3. Materiales y métodos

Los datos necesarios para el estudio fueron recabados a través de la herramienta de paneles de productores (Sagarnaga-Villegas, et al. 2018) donde se obtuvieron parámetros técnicos, precios de insumos y productos. La información para estimar costos de operación, costos



generales, desembolsados y no desembolsados, así como ingresos totales y netos se integró y sistematizó en una base de datos en Microsoft Excel versión 2010. Para el desarrollo de los paneles se contó con la participación de un grupo de seis productoras que fungieron como panelistas expertas en la actividad y definir así una Unidad Representativa de Producción (URP); es decir, se trabajó con información directa. Un facilitador fungió como enlace con las productoras, un moderador se encargó del desarrollo del panel y un capturista registró los datos proporcionados por las productoras quienes brindaron la información consensuada, base para el análisis de ingresos y costos.

Figura 7. Tezonapa, Veracruz, México.



Fuente: elaboración propia

La URP se encuentra ubicada en la comunidad de Raya Caracol, municipio de Tezonapa, Veracruz, entre los paralelos 18° 22' y 18° 45' latitud norte; los meridianos 96° 40' y 96° 55' longitud oeste; altitud entre 60 y 1,500 m. Colinda al norte con los municipios de Zongolica y Omealca; al este con el municipio de Omealca y el estado de Oaxaca; al sur con los estados de Oaxaca y Puebla; al oeste con el estado de Puebla y el municipio de Zongolica.

Esta zona se caracteriza por contar con un clima cálido húmedo y abundantes lluvias en verano (75 %), semiárido húmedo con abundantes lluvias en verano (15 %), cálido húmedo con lluvias todo el año (10 %), un rango de temperatura de 18 – 26°C y precipitación de 2,400 – 3,100 mm.



Es importante resaltar que en esta zona la actividad cafetalera es realizada por mujeres; es decir, productoras cafetaleras inmersas completamente en la actividad, por ello, la realización de este estudio adquiere una importante relevancia debido a las dinámicas específicas de género, se presenta como una oportunidad de diseñar estrategias específicas para hacer frente a los diversos choques presentados en la caficultura. Autores como Vencis (2007) coinciden en la importancia de las mujeres en la caficultura resaltando puntos clave como el apoyo en la economía familiar y concluyen que, además de presentarse como comerciantes, jornaleras y realizar labores domésticas, son pieza fundamental en el beneficiado del aromático dejando en claro la importancia de estudios en torno a las productoras de café.

6.4. resultados

6.4.1. Características generales de la URP

Los resultados que se presentan son alusivos a lo representativo en la zona (cuadro 1). En el panel se hizo un consenso sobre las principales características de la producción cafetalera con las productoras, quienes incursionan en la actividad como un apoyo a la economía familiar, además de un valor tradicional y hereditario al contar con un tipo de propiedad privada de la tierra, lo suficiente para mantenerse en la actividad. La superficie que se tiene es de una hectárea con un rendimiento de 800 kilogramos por corte, al año las productoras realizan tres cortes después de la primera cosecha. El sistema que está establecido es completamente tradicional y bajo sombra, esto implica que las labores culturales, como el mantenimiento de sombra y podas, se realicen al inicio del año antes de la temporada de lluvias, y se llevan a cabo con mano de obra propia y contratada utilizando herramientas tradicionales, sin uso de maquinaria, así como nulo uso de agroinsumos. Las actividades se financian con recursos de las mismas productoras, ya que no cuentan con créditos.

La variedad predominante es robusta, este arbusto no supera los 10 metros de altura, en condiciones y manejo adecuado se caracteriza por buena productividad y buen rendimiento constante. En la zona, la tierra comúnmente es propiedad privada heredada por familiares directos, ésta es la principal razón por la cual las productoras aún se mantienen en la actividad y tienen un fuerte apego con su territorio y con la actividad. Más adelante se asume que esta característica es responsable de que la caficultura se mantenga sin cubrir en la totalidad sus costos.

La comercialización del café en la URP es realizada por las mismas productoras, se hace durante los meses de octubre a marzo, el producto principal es café cereza, éste se ubica en el escalón más bajo en los rangos de precio de café, al no contar con transformación no obtiene ningún valor agregado, el precio para la zona es de \$10.00 por kilogramo en cereza



y puesto en cabecera municipal (Tezonapa). El ingreso principal de la actividad se obtiene de la comercialización de café cereza, a pesar de contar con múltiples especies dentro del agroecosistemas, estas no son comercializadas, aunque son aprovechadas para autoconsumo.

Cuadro 29. Características generales de la URP VECA01.

Rendimiento (Kg – ha)	Modalidad	Tipo de propiedad	Agroinsumos	Crédito
VECA01	800	Temporal	Privada	No

Fuente. Elaboración propia con datos de campo

6.4.2. Ingresos totales

Los ingresos de la URP son generados en su totalidad por la comercialización del café (Cuadro 2), no existe otro producto o subproducto que comercialicen las productoras, aunque es importante resaltar que de la URP se obtienen productos de beneficio para autoconsumo; ya sea como alimentos, combustible o uso medicinal, lo cual es comprensible dentro de un sistema diversificado coincidiendo con estudios realizados por Dorward (2002) y Smith et al. (2005). Esta particularidad del sistema de producción ayuda a diversificar el aprovechamiento del agroecosistema, además de conjugar algunas actividades que contribuyen al bienestar de la familia.

Las panelistas sostuvieron no contar con ingresos de subsidios o algún ingreso externo, aunque es considerado un índice alto de migración en el núcleo familiar; la actividad agrícola sin duda resulta muy riesgosa complicando necesidades incluso básicas, por lo que los miembros del hogar a menudo buscan medios alternativos para hacerles frente (Chianu, Ajani, y Chianu; 2008). En contexto, los ingresos generados por la URP, considerando únicamente el producto principal, tienden a ser un complemento en la economía familiar.

Referente a la comercialización, un punto interesante es que se puede realizar de dos maneras: si el café es transportado a la cabeza municipal el precio es de \$10.00 por kilogramo, resulta importante aclarar que esta actividad es realizada por las mismas productoras pagando transporte público además de dedicar, por lo menos, de tres a cuatro horas; la segunda forma de comercialización se cumple cuando el comprador se transporta al municipio para realizar la compra, aunque en este escenario el precio acordado puede variar entre los \$8.00 y \$6.00, el pago es realizado en efectivo en ambos casos por lo que también resulta ser un incentivo para comercializar el café en cereza. Si bien hay antecedentes de un monopolio establecido en la zona, las productoras optan por mantener un mismo comprador para evitar riesgos y negociaciones con los precios acordados.



Cuadro 30. Principales variables financieras de la URP VECA01.

	Costo por ha (\$)	Costo por Kg (\$)	Ingreso por ha (\$)	Ingreso por Kg (\$)
VECA01	12,960.00	5.40	11,040.00	4.60

Fuente. Elaboración propia con datos de campo

La URP analizada comercializa por sus propios medios en el mercado local a un precio de \$10.00 por kilogramo de café cereza puesto en cabeza municipal, este precio le permite obtener un saldo positivo en términos desembolsado y financiero (Cuadro 31).

Los ingresos de la URP son parte de la economía familiar; por tanto, aunque es administrado por las productoras es complementado con ingresos de pluriactividades en el núcleo familiar, un punto importante para hacer posible esta situación es que, al tratarse de un cultivo convencional, no existen inversiones en agroinsumos y maquinaria.

Cuadro 31. Ingresos totales de la URP VECA01.

Ingreso neto	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Ingreso total	24,000.00	24,000.00	30,400.00
Costo total	12,960.00	13,865.00	132,128.31
Utilidad/Pérdida neta por URP	11,040.00	10,135.00	-101,728.31
Utilidad neta por ha	11,040.00	10,135.00	-101,728.31
Utilidad neta por kg de café	4.60	4.22	-42.39

Fuente. Elaboración propia con datos de campo

Costos desembolsados, financieros y económicos

Al tratarse de un sistema completamente convencional, los costos con mayor impacto son los de operación (Cuadro 4), desde una perspectiva de flujo de efectivo, la mano de obra contratada representa más del 60 %, este rubro es aún más relevante que los insumos (30 %) y las herramientas (4 %). Mención aparte merece la de mano de obra, en el apartado de costos desembolsados, se pagan por kilogramo de café cereza cosechado \$5.00; lo que significa que, en el mejor escenario posible de ingresos, el 50 % de éstos se destinan al pago de la cosecha.

Los costos generales no se ven significativamente alterados por un sistema convencional al no contar con maquinaria como tractor o motosierra para realizar actividades culturales.

**Cuadro 32. Costos desembolsados, financieros y económicos de la URP VECA01.**

Costos de operación	Desembolsados (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Insumos	3,940.00	3,940.00	3,940.00
Mano de obra contratada	8,000.00	8,000.00	8,000.00
Energía eléctrica	-	-	-
Agua	-	-	-
Mantenimiento construcciones e instalaciones	-	-	-
Mantenimiento maquinaria y equipo	-	-	-
Operación maquinaria y equipo	-	-	-
Herramientas	520.00	520.00	520.00
Costos de comercialización	500.00	500.00	500.00
Intereses crédito (avío)	-	-	-
Costo de transformación	-	-	-
Subtotal costos de operación	12,960.00	12,960.00	12,960.00
Costos generales			
Depreciación construcciones e instalaciones	-	905.00	905.00
Costos de Conservación Obras Extraordinarias	-	-	-
Otros costos generales	-	-	-
Intereses crédito refaccionario (largo plazo)	-	-	-
Subtotal costos generales	-	905.00	905.00
Costos de oportunidad			
Tierra (renta)	-	-	100,000.00
Capital invertido en la unidad de producción	-	-	3,863.31
Costo oportunidad mano de obra del productor/familiar	-	-	4,000.00
Costo oportunidad Gestión empresarial	-	-	10,400.00
Subtotal costos de oportunidad	-	-	118,263.31
Costos totales	12,960.00	13,865.00	132,128.31

Fuente. Elaboración propia con datos de campo



En cambio, esta actividad depende del uso de herramientas menores, tales como pico, machete, pala o azadón; la depreciación de herramientas es del 7 %. Dado que la URP no tiene instalaciones, es un rubro que no se deprecia.

En cuanto a los costos de oportunidad incluidos en el análisis, el concepto de mayor peso es el costo de la tierra valorado a través de la renta de ésta. Este concepto representa 70 % de los costos de oportunidad superando el costo de la mano de obra familiar no remunerada y la gestión empresarial. En el panel se mencionó que en la zona no es común el arrendamiento de la tierra, por lo que el costo se estableció basándose en la percepción de las panelistas, quienes sugirieron un monto de \$8,300.00 por la renta de una hectárea, esto considerando factores como: ubicación, acceso, beneficios colaterales (alimento, medicina, combustible, etc.).

Al estimar ingresos y costos totales se obtuvo una utilidad mínima, pero positiva, tanto en términos desembolsados como financieros (\$4.60 y \$4.20 por kilogramo, respectivamente). En el ámbito económico se obtuvieron pérdidas de \$42.39.

Analizando los resultados desde un escenario probable planteado por los panelistas, con costos de equilibrio de \$5.40 y \$5.80 por kilogramo de café, se es viable desde los ámbitos desembolsados y financieros; es decir, a corto y mediano plazo. Sin embargo, para la viabilidad desde el aspecto económico el costo debe ser de \$55.05.

Precios de equilibrio

Finalmente se presentan los precios objetivo de la URP VECA01 (Cuadro 33), los cuales se analizaron por kilogramo de café cereza puesto en cabecera municipal; es decir, con un precio de \$10.00. Se aprecia que en este contexto la URP tiene la capacidad de cubrir aspectos como los costos de operación totales, además de los costos generales. Una situación compleja se presenta si se consideran los costos para poder cubrir los costos económicos totales, ya que el precio objetivo debería estimarse en \$55.05, lo cual deja un panorama complicado a largo plazo, además, tampoco se logra cubrir el precio de riesgo asumido de la empresa por operar.

Con base y de acuerdo con la perspectiva de las panelistas se plantearon tres contextos o escenarios de producción contemplando los rendimientos e ingresos de su producto principal (Cuadro 34), éstos son: 1) optimista (con buena producción y precio por kilogramo de café cereza), 2) pesimista (producción y precios bajos) y 3) más probable (producción y precio actuales).

Los resultados de los costos unitarios pueden impactar de gran manera en la toma de decisiones de las productoras. Si bien los rendimientos presentados por la URP no oscilan en ser altos, se espera una variación con tendencia optimista por las productoras, lo cual implica tener una posibilidad de resistir a un escenario pesimista y obtener algún margen de ganancia.

**Cuadro 33.** Precios objetivo URP VECA01.

URP VECA01	
Precio de Punto de cierre	\$5.40
Precio que debería recibir para cubrir los costos de operación más los costos generales desembolsados	\$5.40
Precio que debería recibir para cubrir los costos totales desembolsados y otras necesidades de efectivo	\$5.40
Precio que debería recibir para cubrir los costos financieros totales (costos de operación más los generales)	\$5.78
Precio que debería recibir para cubrir los costos financieros totales (costos de operación más los generales) y otras necesidades de efectivo	\$5.78
Precio que debería recibir para cubrir los costos económicos totales	\$55.05
Precio para cubrir el riesgo asumido por operar la empresa cafetalera	\$55.05
Precio de venta actual	\$10.00

Fuente. Elaboración propia con datos de campo

Cuadro 34. Escenarios de la URP VECA01, costo unitario.

Escenario	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Optimista	3.60	3.85	36.70
Más probable	5.40	5.78	55.05
Pesimista	10.80	11.55	110.11

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

6.5. Conclusiones

Durante el análisis de la URP se encontró que cuenta con liquidez y es rentable, por lo que se puede considerar financieramente viable en el corto y mediano plazo, ya que cubre con las necesidades de efectivo, depreciación de activos y costos de producción.

Sin embargo, se cuestionaría la permanencia de la URP en el largo plazo; ya que los factores de producción tierra y mano de obra no son remunerados. Aunque la tierra es propiedad privada y heredada por familiares directos, se desarrolla un fuerte apego con la actividad,



además, las productoras tienen la posibilidad de obtener productos de autoconsumo, o bien subproductos que pueden reforzar la permanencia o continuidad de esta actividad a pesar de no ser rentable en el largo plazo.

Es digno de destacar que, en la zona de estudio, la cafeticultura es efectuada por mujeres, quienes también desempeñan otras actividades. Este trabajo se centró en analizar la viabilidad económica de la cafeticultura considerando al café como producto principal a través de una metodología que integrara conceptos de economía clásica, además de considerar tres tipos de viabilidad (desembolsada, económica y financiera) que la mayoría de los análisis económicos tradicionales no consideran.

6.6. Literatura citada

- Alvarado Sánchez, E. N., & Álvarez Crispín, G. Y. (2021). *Análisis de factibilidad para el cultivo de café en la parroquia Juan Gómez Rendón* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas).
- AMECAFE. (2014). Plan Integral de Promoción del Café de México. Retrieved from <http://dev.ico.org/documents/wpboard934c.pdf>
- Bautista Calderon, E. A., Gutiérrez Castorena, E. V., Ordaz Chaparro, V. M., Gutiérrez Castorena, M., & Cajuste Bontemps, L. (2018). Sistemas agroforestales de café en Veracruz, México: identificación y cuantificación espacial usando SIG, percepción remota y conocimiento local. *Terra Latinoamericana*, 36(3), 261-273.
- Bowman, M. S., & Zilberman, D. (2013). Economic factors affecting diversified farming systems. *Ecology and Society*, 18(1). <https://doi.org/10.5751/ES-05574-180133>
- Chianu, J., Ajani, O. I. Y., & Chinua, J. N. (2008). Livelihoods and rural wealth distribution among farm households in western Kenya: Implications for rural development, poverty alleviation interventions and peace. *African Journal of Agricultural Research*, 3(7), 455-464.
- Contreras-Hernández, A. 2010. Los cafetales de Veracruz y su contribución a la sustentabilidad. *Estudios Agrarios* 45:143-161.
- Dorward, A. (2002). Understanding small stock as livelihood assets: Final technical report. In *Understanding small stock as livelihood assets: Indicators for facilitating technology development and dissemination* (pp. 7). London: Imperial College, ZC0167.
- Escamilla, P. E. y Díaz, C. S. 2016. Sistemas de cultivo de café en México. CENACAFÉ, Huatusco, Veracruz. 61 p.
- Espinoza Núñez, L. O. (2017). Evaluación de servicios ambientales de sistemas agroforestales con café (*Coffea spp*) y cacao (*Theobroma cacao*) en tres fincas del municipio El Tuma-La Dalia, Matagalpa (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).
- Gutiérrez Restrepo, A. (2022). Viabilidad exportación de café antioqueño.
- Mastretta-Yanes, A., Bellon, M. R., Acevedo, F., Burgeff, C., Piñero, D., & Sarukhán, J. (2019). Un programa para México de conservación y uso de la diversidad genética de las plantas domesticadas y sus parientes silvestres. *Revista fitotecnia mexicana*, 42(4), 321-334.



- Organización Internacional del Café -OIC-. (2022).
- Panhuyzen, S., & Pierrot, J. (2014). Barómetro de café 2014. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- Ensayos sobre economía cafetera, 27(30).
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., & Aguilar-Ávila, J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción (6th ed.). Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Serie: Metodologías y herramientas para la investigación
- Smith, L. E., Khoa, S. N., & Lorenzen, K. (2005). Livelihood functions of inland fisheries: policy implications in developing countries. *Water policy*, 7(4), 359-383.
- Vencis, P. V. (2007). Mujeres cafetaleras y producción de café orgánico en Chiapas. *El cotidiano*, 22(142), 74.

7. Unidad representativa de producción de mezcal artesanal en Oaxaca

Carrasco-López, Amairany¹; Toribio-Jiménez, Jeiry¹;
Barrera-Perales, Octavio Tadeo²; Chagoya-Jacinto, Denisse Eugenia³;
Romero-Ramírez, Yanet³

7.1. Resumen

El trabajo estimó la viabilidad económica y financiera de la producción de mezcal artesanal en la región de Sola de Vega, Oaxaca. Mediante la metodología de paneles de productores se modeló una Unidad Representativa de Producción de mezcal artesanal con una capacidad de producción anual de doce mil litros de mezcal al que se comercializa en la región a granel. Los hallazgos de este trabajo muestran que los mayores costos de producción se atribuyen a la compra de agave y el pago de mano de obra. El análisis económico indicó que la producción artesanal de mezcal es una actividad rentable y viable económica y financieramente en el corto, mediano y largo plazo. En conclusión, la producción de agave artesanal en Sola de Vega es una actividad económica de suma importancia debido a que contribuye considerablemente a la mejora de medios de vida de comunidades rurales.

PALABRAS CLAVE: costos de producción, Sola de Vega, agave, rentabilidad, viabilidad económica.

¹ Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Lázaro Cárdenas s/n. Ciudad Universitaria. Apdo Postal 39070, Chilpancingo, Guerrero, México.

² Investigador Posdoctoral en CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

³ Gestión de proyectos para el desarrollo solidario. Academia de gestión de proyectos para el desarrollo solidario CIIDIR IPN UNIDAD OAXACA. Hornos 1003, Col. Noche buena, Xoxocotlán, Oaxaca.



7.2. Introducción

El mezcal, del náhuatl “mexcalli” (“metl”: maguey o agave e “ixcalli”: cocido) es una bebida alcohólica fermentada y destilada tradicional de México. La producción del mezcal se realiza principalmente de forma artesanal en la mayoría de las regiones productoras. En este proceso se utilizan equipos no tecnificados manteniendo los saberes artesanales transmitidos de generación en generación (Pérez et al., 2013; Vera Guzmán et al., 2009).

El mezcal se encuentra protegido por la Denominación de Origen Mezcal (DOM), en la cual se determinan los estados del país que pueden realizar la producción de la bebida destilada, esto se encuentra asociado a las diferentes regiones del país en las que se tiene disponibilidad de diferentes tipos de agaves, los cuales constituyen la materia prima para la elaboración de esta bebida. Entre las especies de agave más utilizadas se encuentran el espadín (*Agave angustifolia*), tobalá (*Agave potatorum*), cuishe (*Agave karwinskii*), verde (*Agave salmiana*), cenizo (*Agave durangensis*) y chino (*Agave cupreata*) siendo el primero el más utilizado (Jiménez et al., 2019).

El mezcal cuenta con la protección de la NOM-070-SCFI-2016 BEBIDAS ALCOHÓLICAS-MEZCAL-ESPECIFICACIONES, en donde se establecen los parámetros que debe cumplir la bebida. En el caso del mezcal el alcohol lo fija de un 35 a 55 % Alc. Vol. Esta Norma Oficial Mexicana también categoriza y clasifica la bebida de acuerdo con el equipo e infraestructura empleada en la producción y la presentación final del producto en las categorías: mezcal ancestral, mezcal artesanal y mezcal. También establece las clasificaciones: “Joven” o “Blanco” al recién destilado; el “Madurado en Vidrio” debe estar al menos 12 meses almacenado en recipientes de vidrio; “Reposado” que se almacena entre 2 y 12 meses en recipientes de madera; “Añejo” que permanece más de 12 meses en recipientes de madera no mayores a un volumen de 1,000 L; “Abocado con” en donde el mezcal es adicionado con diferentes ingredientes que proporcionen sabores distintos como pueden ser gusano de agave, damiana, miel, limón entre otros; o “Destilado con” en el que se utilizan ingredientes en la destilación para adicionar sabores como pechuga de pavo o pollo, entre otros. La categoría mayormente producida es la de mezcal artesanal con un 95.35 % (COMERCAM, 2022).

La industria del mezcal deja una derrama económica mayor que el promedio de las industrias manufactureras. Los insumos nacionales empleados en esta agroindustria representan el 60 % del total, dentro de los que destacan el agave, la mano de obra, leña, vidrio y registros de marcas y patentes.

El Consejo Regulador del Mezcal en 2021 reportó a Oaxaca como el estado con mayor producción y comercialización de mezcal en México. La producción de esta bebida representa cerca del 85 % del volumen a nivel nacional. Esto ha llevado a que Oaxaca sea conocida como la capital del mezcal. Otros estados productores de mezcal a nivel nacional son: Zacatecas (5.70 %), Durango (2.70 %), Puebla (2.50 %), Michoacán (1.30 %), Tamaulipas (0.30 %), Guanajuato (0.20 %) y Guerrero junto con San Luis Potosí (0.90 %). La cadena productiva agave-mezcal tuvo un incremento en la producción del 74.89 % respecto a la producción del 2021, con ello se



generaron cerca de 40,000 empleos directos, principalmente para familias campesinas dedicadas a esta actividad, lo cual está estrechamente relacionado con la identificación cultural y la conservación de los saberes transmitidos de generación en generación (COMERCAM, 2023).

El estado de Oaxaca se ha posicionado como el principal productor nacional del mezcal con un 91.31 % de los 14,165,505 litros (referidos a 45 % Alc. Vol.) producidos a nivel nacional en el año 2022 (COMERCAM, 2023); asimismo, Oaxaca aporta el 75 % (6,230,378 L) de la bebida envasada para venta nacional y un 75 % equivalentes a 8,543,324 litros para exportación, siendo el principal representante de la comercialización de esta bebida destilada a nivel internacional.

En Oaxaca se utilizan ocho especies de agaves cultivados y 17 silvestres para la elaboración del mezcal, la mayor producción se da en la “región del mezcal” de los Valles Centrales y Sierra Sur (Jiménez et al., 2019), lugar en que se encuentra Villa Sola de Vega, y donde existen 64 fábricas de mezcal artesanal.

Con base en lo anterior, y aplicando la metodología de paneles de productores se realizó un panel de productores de mezcal artesanal en el mes de septiembre de 2023 en el municipio de Sola de Vega, Oaxaca. Se contó con la participación de siete productores, dos de los cuales eran maestros mezcaleros. El objetivo del panel fue identificar y cuantificar la estructura de costos asociados a la producción de mezcal artesanal con la finalidad de eficientizar el proceso productivo.

7.3. Metodología

La estimación de costos de producción se realizó aplicando la metodología de Sagarnaga-Villegas et al. (2018), se efectuó un panel de productores de mezcal artesanal en septiembre de 2023 en el municipio de Villa Sola de Vega, Oaxaca, donde participaron cinco productores de mezcal de la misma localidad. La Unidad Representativa de Producción (URP) se construyó a partir del nivel tecnológico, capacidad de producción y precio de productos e insumos y se denominó OXMZ12 de acuerdo con la siguiente nomenclatura: OX (Oaxaca), MZ (mezcal), 12 (12 mil litros de producción anual). La validación de resultados se hizo en diciembre de 2023.

7.4. Resultados

7.4.1. Características de la URP analizada

La URP OXMZ12 se ubica en la localidad de Villa Sola de Vega, Oaxaca. Los productores cuentan con 15 años de experiencia en la actividad y presentan una edad promedio de 25 años. La URP cuenta con instalaciones y equipos rústicos de destilación y almacenamiento.



to. El proceso de producción del mezcal es clasificado como artesanal debido a que se realiza de forma manual al fusionar la destreza y experiencia del maestro mezcalero con la autenticidad en su producción (Fonseca Varela & Chalita Tovar, 2021; Hernández López, 2018). El proceso de producción del mezcal consta de las siguientes etapas: selección y corte de la materia prima (agave), cocción del agave, molienda para la obtención del mosto, fermentación del jugo fructosado, destilación, rectificación y maduración del destilado (dependiendo la categoría del mezcal elaborado).

En la URP la mano de obra que se emplea es principalmente familiar. Las principales especies de agave utilizadas en la producción de mezcal son: agave espadín (*Agave angustifolia Haw*), tobalá (*Agave potatorum*) y coyote (*Agave americana*), siendo la primera la más empleada por la URP y en la región (Cuadro 35). La adquisición del agave destinado a la producción de mezcal se realiza a un costo de \$8.50 por kilogramo (Kg). El rendimiento de mezcal estimado por los panelistas fue de 10 kg de agave espadín por cada litro de mezcal. La URP lleva a cabo dos procesos de producción de mezcal de manera mensual comercializando el producto a granel por litro directamente en sus instalaciones y en la cabecera municipal de Sola de Vega.

Cuadro 35. Parámetros técnicos de la URP OXMZ12.

Agave	Relación agave/L	Kg agave/mes	Cocciones por año	L mezcal/año ⁻¹
<i>Agave angustifolia Haw</i>	10 k/L	5,000	24	12,000

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo, 2023

7.5. Ingresos totales

Los ingresos totales de la URP provienen de la venta de mezcal a granel por litro estableciendo un precio de \$210.00 por litro en las instalaciones de la URP (Cuadro 36). Los ingresos anuales totales de la URP alcanzan la suma de \$2,520,000.00, siendo el mismo monto en términos de flujo de efectivo, financiero y económico. Esta cantidad equivale a un ingreso mensual de \$252,000 para la URP.

El flujo de efectivo anual de la URP ascendió a \$1,403,500.00. Al distribuir el flujo de efectivo anual entre la producción total de litros de mezcal producidos al año (12,000 litros) se obtiene un costo desembolsado de producción de \$116.95 por litro de mezcal. El costo más significativo proviene de la adquisición de materia prima (agave espadín), en la cual se invierten \$1,020,000.00 que representan el 73 % de los costos totales (Cuadro 37). El segundo costo de mayor relevancia en términos del flujo de efectivo es el pago de la mano de obra asalariada con un monto de \$259,200.00 anuales para un promedio de 10 personas, esto representa el 18 % del total de los costos de producción.



Cuadro 36. Ingreso total de la URP OXMZ12.

Ingreso	L mezcal/anual ¹	Precio/litro	Ingreso mensual	Ingreso anual
Litros de mezcal	12,000	\$210.00	\$252,000.00	\$2,520,000.00

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo, 2023 8.6 Flujo de efectivo

Cuadro 37. Precios objetivo URP OXMZ12.

	Flujo efectivo	Financiero	Económico
Costos variables			
Mantenimiento de equipo y transporte	\$ 55,600.00	\$ 55,600.00	\$ 55,600.00
Mano de obra asalariada	\$ 259,200.00	\$ 259,200.00	\$ 259,200.00
Piña de agave (diferentes variedades)	\$ 1,020,000.00	\$ 1,020,000.00	\$ 1,020,000.00
Combustible (leña)	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00
Combustibles (gasolina y lubricantes)	\$ 8,700.00	\$ 8,700.00	\$ 8,700.00
Total costos variables	\$ 1,403,500.00	\$ 1,403,500.00	\$ 1,403,500.00
Costos fijos			
Depreciación de construcciones e instalaciones		\$ 29,200.00	\$ 29,200.00
Depreciación equipos y herramientas		\$ 7,073.33	\$ 7,073.33
Depreciación de transporte		\$ 14,750.00	\$ 14,750.00
Energía eléctrica		\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
Teléfono		\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Total costos fijos		\$ 56,423.33	\$ 56,423.33
Costos de oportunidad			
Gestión empresarial		\$ 341,400.00	
Valor del terreno		\$ 200,000.00	
Capital de trabajo		\$ 50,000.00	
Total costos de oportunidad		\$ 591,400.00	
Costos totales	\$ 1,403,500.00	\$ 1,459,923.33	\$ 2,051,323.33

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo, 2023 8.7 Costos financieros

El costo financiero total anual de la URP OXMZ12 asciende a \$1,459,923.33, de estos \$56,423.55 corresponden a gastos por depreciación de activos fijos, lo cual representa el 4 % del total de costos financieros (Cuadro 38). Al distribuir el costo financiero total entre la producción anual de mezcal (12,000 litros) se estima un costo de producción por litro de mezcal de \$121.66 pesos.



Es relevante destacar que los costos financieros relacionados con la depreciación son relativamente bajos respecto a otras actividades agroindustriales, esto se atribuye al proceso de producción artesanal, donde el uso de equipos y herramientas es limitado y de larga durabilidad, mayoritariamente confeccionados en hierro y acero inoxidable. Al igual que en el flujo de efectivo, el mayor costo en el proceso de producción fue la compra de agave que es del 70 % del total de los costos financieros de producción.

En lo referente al costo de financiamiento para la URP no se cuenta con ningún tipo de crédito, razón por la cual no se reportan gastos de este tipo.

7.6. Costos económicos

El costo económico total para la URP OXMZ12 se cuantificó en \$2,051,323.33, resultando en un costo económico de \$170.94 por litro de mezcal a una graduación de 52° en promedio. Entre los costos de oportunidad más significativos que se cuantificaron se destacan la gestión empresarial y la remuneración al maestro mezcalero con un monto total anual de \$341,400.00, lo cual representó el 17 % del total de los costos económicos. La evaluación del costo de oportunidad del administrador y del maestro mezcalero se basó en la experiencia, nivel de conocimiento y la responsabilidad inherente a ambos roles. De acuerdo con los panelistas, en la región un administrador de palenque cobra \$500.00 por día asumiendo que trabaje todo el mes, ya que se encarga de todo el proceso productivo, desde la adquisición de materia prima, hasta la comercialización del mezcal. Por otro lado, el valor del jornal para un maestro mezcalero se estableció en \$1,100.00 por día reflejando la responsabilidad que implica mantener la calidad del mezcal. El maestro mezcalero colabora en la URP durante 12 días al mes, esto al año representan 144 jornales.

7.7. Ingresos netos

En términos del flujo de efectivo, financieros y económicos la URP OXMZ12 presenta ganancia positiva; en relación con el ingreso neto por litro de mezcal se registraron \$93.04 en términos de flujo de efectivo, \$88.34 en términos financieros y \$39.04 en términos económicos. Este panorama es relevante debido a que la URP muestra viabilidad económica en el corto, mediano y largo plazo, lo cual indica que los factores de producción se están utilizando eficientemente. En el contexto de una economía abierta, se esperaría que esta unidad de producción mantenga su operatividad (Cuadro 38).



Cuadro 38. Ingresos netos de la URP OXMZ12.

	Flujo efectivo (I/mezcal)	Financiero (I/mezcal)	Económico (I/mezcal)
Ingreso neto	\$93.04	\$88.34	\$39.06
Resultado	Viable	Viable	Viable

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo, 2023 8.10 Precios de equilibrio

Los precios de equilibrio para la producción de mezcal en la URP OXMZ12 se estimaron con base en la probabilidad de ocurrencia de tres escenarios en el volumen de producción: más probable, optimista y pesimista (Cuadro 39). En el escenario más probable, la producción de mezcal es de 12,000 mil litros anuales. En el escenario optimista los panelistas sugirieron un incremento en la producción de mezcal de 1,200 litros, lo que resultaría en una producción total 13,200 litros anuales. Por otro lado, en el escenario pesimista los panelistas contemplaron una disminución en la producción del mezcal del 10 %, equivalente a 2,400 litros, lo que se traduciría en una producción total anual de 9,600 litros.

Cuadro 39. Escenarios de producción URP OXMZ12.

Rendimientos	Más probable	Optimista	Pesimista
Litros de mezcal	12,000	13,200	9,600

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo, 2023

A partir de los posibles escenarios de producción de mezcal los precios de equilibrio por litro varían desde \$121.66 en el escenario más probable hasta \$110.60 en el escenario optimista, mientras que en el escenario pesimista se estimó un costo de producción por litro de mezcal de \$152.08 (Cuadro 40). Es importante destacar que todos los precios de equilibrio en cada uno de los escenarios propuestos son cubiertos, esto implica que, independientemente del escenario considerado, los costos de producción, incluyendo la depreciación y los costos económicos, son recuperados. Este hecho sugiere que la URP OXMZ12 tiene la capacidad de operar a largo plazo sin descapitalizarse.

Cuadro 40. Precios de equilibrio URP OXMZ12.

Escenarios	Flujo efectivo (I)	Financiero (I)	Económico (I)
Mas probable	\$116.96	\$121.66	\$170.94
Optimista	\$106.33	\$110.60	\$155.40
Pesimista	\$146.20	\$152.08	\$213.68

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo, 2023 8.11 Precios objetivo

Los ingresos que la URP OXMZ12 obtiene por la venta de mezcal por litro son suficientes para cubrir los costos de producción en términos del flujo de efectivo, financiero y económico. Los precios objetivos estimados, como se detallan en el Cuadro 41, señalan que la URP tiene la capacidad no solo de reponer todos los medios de producción a largo plazo, sino



incluso de amortizar maquinaria y equipo antes de que se vuelvan obsoletos. Además, factores cruciales como el valor de la tierra, la mano de obra y el capital utilizados en la producción también están debidamente cubiertos. Es importante destacar que en términos reales el pago de mano de obra al maestro mezcalero y al administrador no ocurre.

Cuadro 41. Precios objetivo URP OXMZ12.

Precios requeridos para:	Pesos/litro mezcal
Pagar solo la materia prima	85.00
Pagar todos los costos desembolsados	116.96
Cubrir costos desembolsados más la depreciación	121.21
Cubrir costos desembolsados, depreciación y el costo de oportunidad de la mano de obra familiar y del productor	149.66
Cubrir los costos desembolsados, financieros y el costo de oportunidad de todos los factores empleados en la URP	170.94
Precio de venta actual	210.00

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo, 2023 8.12 Discusión

7.7.1. Parámetros técnicos

El rendimiento de mezcal que se obtiene por cada kilogramo de agave varía según la especie de agave. En el caso del agave espadín se ha documentado que en la región de estudio oscila entre los 9.16 y 11 Kg de agave por litro de mezcal. La variación en el rendimiento depende principalmente por dos factores: el método de cocción de la piña y la edad del agave al momento de su cosecha (García Vásquez, 2018; Hernández López, 2018); sin embargo, las condiciones de fermentación como temperatura, pH y concentración de azúcares, la relación agave-agua en la preparación de las tinas y los tiempos de fermentación también están asociados a los rendimientos y calidad del mezcal (Kirchmayr et al., 2014). En la URP, los panelistas estimaron un rendimiento de agave para la producción de mezcal de 10 Kg/L, una cifra que se sitúa dentro de los parámetros normales. Es relevante destacar que la producción de mezcal en la región de Sola de Vega ocurre durante todo el año, a diferencia de otros estados donde se lleva a cabo solo mientras no llueve (Barraza-Soto et al., 2014). En cuanto al volumen de producción, el escenario propuesto como optimista, donde se espera alcanzar una producción de 13,200 litros de mezcal al año, es factible debido a que la capacidad de la URP permite aumentar los niveles de producción. Esta estrategia puede ir acompañada de la adquisición de materia prima a otros productores de agave.



7.7.2. Estructura de los costos

El costo de producción más significativo para la URP OXMZ12 es la adquisición de agave. En términos de flujo de efectivo, financiero y económico la compra de agave representó el 73, 70 y 50 % respectivamente. Estos datos concuerdan con lo documentado en otros estados como Puebla, donde el costo de producción por adquisición de agave es del 75 % del total de los costos de producción (Fonseca Varela & Chalita Tovar, 2021). El costo de producción en términos de flujos de efectivo, financiero y económico por litro de mezcal producido se estimó en \$116.96⁻¹, \$121.66 L⁻¹ y \$170.94 L⁻¹ respectivamente, de estos costos, entre \$75.00 L⁻¹ y \$85.00 L⁻¹ corresponden a la compra de agave. Cabe destacar que para el 2021 Fonseca Varela y Chalita Tovar, (2021) estimaron el costo de producción por litro de mezcal en \$86.00 pesos en el estado de Puebla, mientras que el costo de la mano de obra fue menor.

7.7.3. Parámetros económicos

La URP OXMZ12 podría aumentar el volumen de producción de mezcal debido a que cuenta con la capacidad de equipo, instalaciones y bajos costos de producción, esto podría incrementar su rentabilidad considerablemente. El precio de venta de mezcal a granel a \$210.00 por litro permite cubrir todos los costos de producción en flujos de efectivo, financieros y económicos asegurando así su viabilidad económica y financiera a corto, mediano y largo plazo. Incluso en caso de una reducción del 10 % en el volumen de producción (9,600 litros) la URP podría mantenerse operativa con márgenes de ingresos netos positivos, alcanzando hasta \$93.04 en flujo de efectivo, \$88.34 en términos financieros y hasta \$39.06 en términos económicos.

7.8. Conclusión

La producción de mezcal artesanal en la localidad de Sola de Vega, Oaxaca es una alternativa de producción altamente rentable en una región con fuertes carencias estructurales. La URP analizada demuestra viabilidad económica al recuperar el valor de los factores de producción (equipos y herramientas, instalaciones, capital de trabajo), lo que sugiere que puede mantenerse operativa a largo plazo e incluso capitalizarse para aumentar la producción mediante mejoras técnicas y acceso a nuevos mercados. La URP OXMZ12 no requiere de inversión externa en el corto, mediano y largo plazo para mantenerse operando.

La principal ventaja comparativa de la URP se basa en dos factores clave: 1) el bajo costo de la materia prima, pues el agave es el principal insumo para la elaboración del mezcal y representa el 70 % de los costos en términos generales y 2) la venta directa del mezcal a granel dentro de la URP, lo cual no implica un desembolso de dinero para la comercialización.



Se destaca la viabilidad financiera de esta agroindustria en situaciones en las que el costo de sus principales materias primas, las piñas de agave y las botellas de envasado aumentan 20 %. No obstante, se advierte que sus indicadores podrían disminuir hasta en 50 %. En resumen, se puede afirmar que, bajo una implementación adecuada, la producción de agave y mezcal se presenta como una opción significativa para mejorar los ingresos individuales y se percibe como una excelente oportunidad de desarrollo económico en comunidades pobres y marginadas.

7.9. Literatura citada

- Barraza-Soto, S., Domínguez-Calleros, P. A., Montiel-Antuna, E., Nává-Chaidez, J. J., & Díaz-Vásquez, M. A. (2014). La producción de mezcal en el municipio de Durango, México. *Ra Ximhai*, 10(6), 65–74. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132135006.pdf>
- Consejo Regulador de la Calidad del Mezcal [COMERCAM]. (2023). Informe estadístico 2023.
- Fonseca Varela, M., & Chalita Tovar, L. E. (2021). Evaluación financiera de producción de agave y mezcal: caso de estudio Caltepec, Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(2), 263–273. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i2.2583>
- García Vásquez, A. J. (2018). *Competitividad en la producción y comercialización de mezcal artesanal certificado en el distrito de Tlacolula, Oaxaca*. Colegio de Posgraduados, Campus Puebla.
- Hernández López, J. de J. (2018). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404–433. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465655178022>
- Jiménez, R. M., Ruiz-Vega, J., Caballero, M. C., Rivera, M. E. S., & Bernabé, J. L. M. (2019). Wild and cultivated agaves used in the elaboration of mescal in sola de Vega, Oaxaca, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22(2), 477–485.
- Kirchmayr, M., Arellano-Plaza, M., Estarrón-Espinosa, M., Gallardo-Valdez, J., Mathis, A. C. G., López-Ramírez, J. E., & Ramírez-Romo, E. (2014). *Manual para la estandarización de los procesos de producción del mezcal guerrerense México*.
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., & Aguilar-Ávila, J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción (6th ed.). Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Serie: Metodologías y herramientas para la investigación
- Pérez, E., González-Hernández, J. C., Chávez-Parga, M. C., & Cortés-Penagos, C. (2013). Fermentative characterization of producers ethanol yeast from Agave cupreata juice in mezcal elaboration. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 12(3), 451–461.
- Vera Guzmán, A. M., Santiago García, P. A., & López, M. G. (2009). Aromatic volatile compounds generated during mezcal production from Agave angustifolia and Agave potatorum. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 32(4), 273–279.

8. Viabilidad económica y financiera de unidades representativas de producción cunícola en la zona norte del Estado de México

**Manjarrez-Martínez, Néstor Rafael¹; Aguilar-Ávila, Jorge²,
Sagarnaga-Villegas, Leticia Myriam²**

8.1. Resumen

La carne de conejo es una fuente de proteína alterna en el medio rural, su producción es de bajo costo y representa una fuente de ingresos para las familias involucradas. El objetivo de este estudio fue analizar los factores que influyen en la viabilidad económica y financiera de dos unidades representativas de producción (URP) cunícola en los municipios de Acambay y Aculco del Estado de México con el fin de proponer alternativas para mejorar este sistema de producción. Para obtener la información se utilizó la técnica de paneles de productores y se modelaron dos URP con base en la escala de producción típica de la región de 10 (EMCO10) y 15 vientres (EMCO15). Se obtuvo información de parámetros técnicos, precios de insumos, productos, factores de producción y rendimientos para estimar costos de operación y costos generales, desembolsados y no desembolsados, así como ingresos totales y netos. EMCO10 comercializa 50 % de su producción en pie y 50 % en canal, mientras que EMCO15 oferta 20 % en pie y 80 % en canal; la alimentación representa el rubro de mayor peso en los costos totales financieros (84.85 % para EMCO10 y 92.55 % para EMCO15); en términos económicos y financieros ambas URP obtienen ingresos netos positivos lo que indica que los factores de producción son remunerados y aseguran su permanencia en el corto,

¹ Doctorado en Ciencias en Problemas Económico-Agroindustriales. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo

² Profesor investigador. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo



mediano y largo plazo. La producción de carne de conejo es viable debido a las características productivas de esta especie. La alimentación es el rubro de mayor peso en los costos de producción e influye en la rentabilidad de las granjas, por lo que se deben generar acciones para disminuir sus costos y ser más eficientes en el manejo productivo.

PALABRAS CLAVE: carne de conejo, costos de alimentación, eficiencia, rentabilidad.

8.2. Introducción

La cunicultura es una alternativa viable que presenta características positivas, ya que los conejos tienen altas tasas de eficiencia bajo condiciones controladas, la producción es de bajo costo, tasa de crecimiento rápido, madurez sexual temprana, corta duración de la gestación y utilizan alimentos fibrosos que no son aprovechados por otras especies (Cullere & Dalle Zotte, 2018). Aunado a esto, la carne de conejo se considera un producto con un gran valor nutricional y propiedades dietéticas únicas, se caracteriza por un alto contenido de proteínas, baja concentración de grasa, alto grado de ácidos grasos insaturados y bajos niveles de sodio y colesterol (Cesari et al., 2018 y Dalle Zotte, 2014). La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda su consumo debido a que favorece el desarrollo cognitivo y de las funciones del cuerpo (Escribá-Pérez et al., 2019), su producción constituye una opción económica importante en el medio rural, tanto para productores, comercializadores y proveedores de equipo e insumos como para los consumidores, asimismo ofrece una fuente de proteína saludable y de buena calidad (Baviera-Puig, et al., 2017).

La cría intensiva de conejos para la producción de carne fue iniciada en el sur de California y en algunos países mediterráneos y se calcula que representa menos del 3 % de todas las carnes consumidas en la Unión Europea (UE). Los principales países productores son: China con 849,150 t, República Popular Democrática de Corea con 172,680 t, Egipto con 65,602 t, Italia con 54,397 t, España con 50,552 t y Francia con 48,396 t (Cullere, M. & Dalle Zotte, 2018). En México la cunicultura presenta bajos costos de producción y alta rentabilidad bajo condiciones de manejo óptimo; sin embargo, la mayoría de las Unidades de Producción cúnícola tienen deficiencias en el uso de registros productivos de costos e ingresos que les impide tener una visión clara sobre la rentabilidad y viabilidad de esta actividad (Olivares, et al., 2009). El Sistema Producto Cúnícola reportó una producción nacional de 14,374,651 conejos (cabezas) en 2016, lo que corresponde a 17,250 t de carne para consumo.

Los principales estados productores de conejo son: México, Puebla, Tlaxcala, Morelos y la Ciudad de México. El 95 % de la cunicultura es de traspatio, con baja tecnificación y manejo productivo deficiente, el 5 % restante corresponde a las granjas con sistemas intensivos de producción (SAGARPA, 2015), su bajo consumo per cápita (100 gr) se debe a la falta de promoción sobre sus cualidades nutritivas y la escasa disponibilidad en centros de venta (Petrescu y Petrescu-Mag, 2018). Por otro lado, el incremento en el precio de los insumos también afecta de manera negativa a los productores de conejo.



En ese sentido, el objetivo de la investigación fue analizar los factores que influyen en la viabilidad económica y financiera de dos unidades representativas de producción (URP) cunícola en los municipios de Acambay y Aculco del Estado de México, con el fin de proponer alternativas para mejorar este sistema de producción. Estos municipios forman parte del corredor turístico Esplendor Mazahua. En esta región existen sistemas de producción cunícola de baja y media escala productiva que comercializan conejo en pie y en canal de manera local, ya sea a comercios establecidos o a los turistas que visitan este corredor. La crisis sanitaria del COVID-19 generó impactos negativos notables en esta región que van desde el cierre de comercios hasta la poca afluencia de turistas y consumidores que demanden este producto.

8.2.1. Antecedentes

Los costos de producción representan una pieza de información básica y fundamental para el diseñador de política; son un buen parámetro para estimar la eficiencia y comparar el desempeño de la empresa con el de otras similares tomando en cuenta el precio de mercado. La información generada permite tomar decisiones de manera acertada, además de mejorar la eficiencia y el desempeño. Los costos de producción permiten evaluar el efecto que tienen las decisiones de la administración agrícola en términos de eficiencia, ingresos y rentabilidad (FAO, 2016).

Existen investigaciones que reportan que los sistemas cunícolas extensivos y semi intensivos tienen costos bajos de producción, sobre todo cuando son administrados de manera familiar (Lukefahr et al., 2004). Al respecto, Olivares et al. (2009) mencionan que la producción de carne de conejo es rentable y favorable para pequeños y medianos productores. A nivel nacional se han realizado estudios con Unidades Representativas (UR) de diferentes escalas productivas: 20 vientres en Hidalgo (Aguilar et al., 2014), 40 vientres en la Ciudad de México (Olvera, et al., 2016), 30 vientres en el Estado de México (Manjarrez-Martínez, et al., 2018) y 100 vientres en Puebla (Padilla y Sagarnaga, 2017). Por lo que, la producción de carne de conejo es una alternativa viable en términos económicos y financieros.

8.3. Metodología

8.3.1. Materiales

En esta investigación la información fue recabada a través de la técnica de paneles de productores (Sagarnaga-Villegas, et al., 2018) en el mes de junio de 2022. Se realizaron dos paneles con productores de carne de conejo; el primero se llevó a cabo en el municipio de Acambay, Estado de México, con la participación de siete cunicultores (seis mujeres y un hombre) líderes de opinión; se modeló una URP de 10 vientres (EMCO10). El segundo panel se realizó en el municipio de Aculco, Estado de México, en donde participaron ocho cunicultores (seis mujeres y dos hombres) y se modeló una URP de 15 vientres (EMCO15).



Las URP se modelaron con base a la escala de producción típica de la región. En ambos paneles se contó con un facilitador y un capturista. Las siglas de la URP corresponden al lugar del estudio (Estado de México=EM), especie (conejos=CO) y escala productiva (10 y 15 vientres). La validación de resultados se llevó a cabo en el mes de julio del mismo año, con el objetivo de que los productores estuvieran de acuerdo con los resultados obtenidos, los cuales son indicativos de la situación que enfrentan granjas similares a las analizadas ubicadas en las mismas zonas en estudio.

8.3.2. Métodos

En los paneles de productores se obtuvo información de parámetros técnicos, precios de insumos, productos, factores de producción y rendimientos de las URP. La información se integró y sistematizó en una base de datos en Microsoft Excel versión 2010 para estimar costos de operación y costos generales, desembolsados y no desembolsados, así como ingresos totales y netos. Estas variables fueron empleadas para estimar flujo efectivo (AAEA Task Force on Commodity Costs and Returns, 2000), costos financieros y costos económicos. Por último, se construyeron precios de equilibrio y objetivo.

8.4. Resultados

8.4.1. Eficiencia técnica

EMCO10 cuenta con un inventario de 10 vientres en producción, se desarrolla en una superficie de 20 m² de propiedad privada, utiliza las razas Nueva Zelanda (60 %) y California (40 %) en la producción de conejo en pie y en canal bajo un sistema rústico, usa alimento de tipo comercial; se realiza monta natural con seis partos al año, ocho gazapos por camada y 13 días de cubrición postparto; se practica auto remplazo y se presenta una mortalidad del 10 % en lactancia, 5 % durante la engorda y en animales adultos. Es una URP, que depende de la mano de obra familiar en la que se producen 598 conejos al año, comercializa el 50 % en pie y 50 % en canal. El precio de venta es de \$120.00 en pie y \$110.00 en canal (Cuadro 42).

EMCO15 tiene un inventario de 15 vientres en producción, se desarrolla en un terreno de 72 m² de propiedad privada, maneja las razas Nueva Zelanda (50 %) y Chinchilla (50 %) en la producción de conejo en pie y en canal bajo un sistema semi tecnificado, utiliza alimento de tipo comercial, practica auto remplazo, con monta natural, ocho partos al año, 10 gazapos por camada y 11 días de cubrición postparto; se presenta una mortalidad del 5 % en lactancia, 20 % durante la engorda y 5 % en animales adultos, la mano de obra es familiar, produce 808 conejos al año, vende el 20 % en pie y 80 % en canal . El precio de venta es de \$120.00 en pie y \$140.00 en canal.



Cuadro 42. Parámetros técnicos.

URP	No. de vientres	Partos al año	Gazapos nacidos ¹	Conejos al mercado ²	Venta en Pie/Canal	Alimento	Mano de obra
EMCO10	10	6	10	598	Pie (50 %) Canal (50 %)	Comercial	Familiar
EMCO15	15	8	10	808	Pie (20 %) Canal (80 %)	Comercial	Familiar

¹Número de gazapos nacidos vivos por parto

²Número de conejos finalizados al mercado al año

Fuente: elaboración propia a partir de información de campo, 2023 El manejo técnico productivo de las URP se encuentra dentro de los parámetros promedio a nivel nacional para sistemas a baja escala y semi intensivos (Olivares, et al., 2009); por lo que el desempeño de las URP modeladas no condiciona la viabilidad financiera y económica de las mismas.

8.4.2. Estructura de ingresos

En los resultados obtenidos, se observó que la URP EMCO10 comercializa 50 % de su producción en pie y el resto en canal, a diferencia de EMCO15 que oferta 20 % en pie y 80 % en canal (Cuadro 43). La mayor parte de los ingresos de EMCO10 corresponde a la venta de conejo en pie (47.88 %), mientras que en EMCO15 el 75 % se obtiene de la venta en canal. EMCO10 presenta un mayor porcentaje de autoconsumo (7.4 %) en comparación con EMCO15 (5.33 %). Las dos URP recibieron subsidios por parte del gobierno del Estado de México (transferencias) para construir las granjas y adquirir equipo (jaulas, comederos, nidales, entre otros).

Cuadro 43. Ingresos de las URP analizadas (pesos).

Ingresos	EMCO10 (\$)	EMCO15 (\$)
Animales en pie	37,012.40	19,642.10
Desechos	480.00	1,000.00
Canales	34,096.27	79,021.08
Transferencias	65,360.00	115,760.00
Autoconsumo	5,720.00	5,616.00
Ingresos totales económicos.	142,668.68	221,039.18

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2022 9.4.3 Estructura de costos

Análisis de la URP EMCO10 El concepto de mayor peso para EMCO10 es la alimentación que representa 84.85 % de los costos totales financieros, el rubro de depreciación es el



11.35 % del total de estos costos. Para el análisis de los costos económicos se obtuvo que 49.15 % corresponde a gastos de alimentación y 39.87 % a costos de oportunidad (tierra, mano de obra y capital) (Cuadro 44).

Cuadro 44. Costos de producción de la URP EMCO10 (miles de pesos).

Costos	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Gastos de operación			
Alimentos	54,600.00	54,600.00	54,600.00
Operación	1,662.61	1,662.61	1,662.61
Agua	697.88	697.88	697.88
Agua sacrificio	89.73	89.73	89.73
<i>Subtotal gastos de operación</i>	57,050.21	57,050.21	57,050.21
Gastos generales			
Depreciación	0.00	7,300.94	9,748.94
<i>Subtotal Gastos generales</i>	0.00	7,300.94	9,748.94
Costos de oportunidad			
Tierra			1,000.00
Mano de obra			22,100.00
Capital			21,185.23
<i>Subtotal costo de oportunidad</i>	0.00	0.00	44,285.23
Costo total	57,050.21	64,351.15	111,084.38

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2022

8.4.4. Análisis de la URP EMCO15

En el análisis de los costos desembolsados se observa que EMCO15 presenta el 92.55 % de costos en el concepto de alimentación. El ingreso neto obtenido al restar los costos es positivo, lo que permite a la URP cubrir todas sus obligaciones de corto plazo, sobre todo el pago a proveedores de insumos (alimento comercial). Asimismo, en el análisis financiero, el rubro de alimentación representa el 61.29 % de los costos totales, mientras que para el concepto de depreciación corresponde el 33.78 %. Los ingresos netos obtenidos son positivos, esto que indica que la empresa es viable en el mediano plazo y puede cubrir todas sus obligaciones en efectivo (depreciación), ello le permitirá reemplazar activos productivos cuando éstos cumplan con su vida útil (Cuadro 45). En cuanto al análisis en términos económicos, el concepto de alimentación representa el 34.28 % y el 42.87 % corresponde a los costos de oportunidad. La depreciación representa el 20.09 %. La EMCO15 obtiene ingresos netos



positivos, lo que indica que los factores de producción (tierra, mano de obra y capital) son remunerados adecuadamente, por ello la empresa es viable en el largo plazo y asegura su permanencia en el mercado.

Cuadro 45. Costos de producción de la URP EMCO15 (miles de pesos).

Costos	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Gastos de operación			
Alimentos	60,060.00	60,060.00	60,060.00
Operación	3,275.56	3,275.56	3,275.56
Agua	1,366.56	1,366.56	1,366.56
Agua sacrificio	194.00	194.00	194.00
<i>Subtotal gastos de operación</i>	<i>64,896.11</i>	<i>64,896.11</i>	<i>64,896.11</i>
Gastos generales			
Depreciación	0.00	33,099.84	35,187.84
<i>Subtotal Gastos generales</i>	<i>0.00</i>	<i>33,099.84</i>	<i>35,187.84</i>
Costos de oportunidad			
Tierra			2,000.00
Mano de obra			31,200.00
Capital			41,899.88
<i>Subtotal costo de oportunidad</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>75,099.88</i>
Costo total	64,896.11	97,995.95	175,183.84

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2022 9.4.5 Flujo Neto de Efectivo

Para el análisis del flujo neto de efectivo, se observa que en ambas URP los valores son positivos. En cuanto a los costos desembolsados se observa que, después de cubrir todas las necesidades de efectivo, se obtienen resultados positivos. EMCO10 presenta \$14,538.46 de ingresos netos al término del año, mientras que EMCO15 obtuvo \$150,527.07, esto indica que la empresa tendrá utilidades netas positivas y puede cubrir todas sus obligaciones en el corto plazo (pago a proveedores de insumos) (Cuadro 46). Asimismo, en el análisis financiero también se obtienen valores positivos en los ingresos netos de la URP, lo que indica que la empresa es viable en el mediano plazo y puede cubrir sus obligaciones en efectivo (depreciación), lo que le permitirá reemplazar sus activos productivos al término de su vida útil. En términos económicos ambas URP obtienen ingresos netos positivos, lo que indica que los factores de producción (tierra, mano de obra y capital) son remunerados, por lo que la URP es viable y asegura su permanencia en el largo plazo.

**Cuadro 46.** Flujo neto de efectivo de la URP EMCO10 (miles de pesos).

URP	Concepto	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
EMCO10	Ingreso total	71,588.68	136,948.68	142,668.68
	Costo total	57,050.21	64,351.15	111,084.38
	Ingreso neto	14,538.46	72,597.52	31,584.29
EMCO15	Ingreso total	215,423.18	215,423.18	221,039.18
	Costo total	64,896.11	97,995.95	175,183.84
	Ingreso neto	150,527.07	117,427.23	45,855.34

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2022 9.4.6 *Precios de equilibrio*

Para el análisis de los precios de equilibrio de las dos URP, se observa que el precio de venta del conejo en canal (\$94.00 el kilogramo) es mayor al de los escenarios más probable y optimista en términos económicos, financieros y de gastos desembolsados; sin embargo, en el escenario pesimista planteado por los panelistas, no se cubre ninguno de los precios de equilibrio. EMCO15 presenta un valor más alto en el precio de equilibrio del escenario más probable en términos económicos (Cuadro 47).

Cuadro 47. Planteamiento de escenarios las URP de conejos (miles de pesos).

\$kg ⁻¹ conejo en canal	Más probable (\$)	EMCO10		EMCO15		
		Optimista (\$)	Pesimista (\$)	Más probable (\$)	Optimista (\$)	Pesimista (\$)
Económico	83	78	604	96	85	366
Financiero	48	45	350	54	48	204
Desembolsados	42	40	310	36	32	135

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2022 9.4.7 *Precios Objetivo*

Los resultados obtenidos indican que para EMCO10 los precios de venta de conejo en pie y en canal alcanzan a cubrir los costos totales desembolsados y la depreciación. Para pagar los costos desembolsados, financieros y costo de oportunidad de todos los factores empleados, se tendría que recibir \$63.00 adicionales al precio de venta en pie y \$28.00 adicionales por cada kilogramo de carne de conejo (Cuadro 48). En EMCO15 se obtuvieron resultados similares; sin embargo, se tendría que obtener \$96.00 adicionales al precio en pie y \$42.00 en canal para pagar costos desembolsados, financieros y costo de oportunidad de todos los factores empleados.



Cuadro 48. Precios objetivo para cubrir diversos costos.

Precios requeridos para cubrir los costos de:	EMCO10		EMCO15	
	Conejo finalizado al mercado (\$)	kilo conejo en pie (\$)	Conejo finalizado al mercado (\$)	kilo conejo en pie (\$)
Alimentación	91	41	74	33
Desembolsados	95	42	80	36
Desembolsados y depreciación	108	48	121	54
Financieros y costo de oportunidad de mano de obra familiar/productor	141	63	157	70
Financieros y costo de oportunidad de mano de obra familiar/productor y gerenciamiento de la empresa	145	64	160	71
Desembolsados, financieros y económicos	186	83	217	96
Precio de venta actual	123.75	55	121.5	54

Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo en campo, 2022

8.5 Conclusiones

La alimentación es el rubro de mayor peso en los costos de producción y es el factor que influye de manera importante en la rentabilidad de las granjas, por lo que se deben generar acciones para disminuir sus costos y ser más eficientes en el manejo productivo. La mano de obra utilizada en las URP es de tipo familiar, en donde participan todos los integrantes en el desarrollo de esta actividad.

La producción de carne de conejo es una actividad financiera y económicamente viable debido a las características productivas de esta especie, lo cual indica que permanecerá en el largo plazo. Los ingresos son suficientes para cubrir los costos de todos los factores de la producción y contribuye a los ingresos de los productores.

El principal problema de esta actividad es que la carne de conejo se comercializa de manera tradicional (en pie y en canales enteras), es dirigida a mercados no diferenciados en donde los precios de venta son bajos, lo que influye de manera negativa en la rentabilidad.



8.6. Literatura citada

- Aguilar, G. N., Olvera, M. J. A., Rabanales, M. J. L., & Romero, G. M. (2014). Conejos. In *Ingresos y costos de producción 2013: Unidades Representativas de Producción, Trópico Húmedo y Mesa Central - Peneles de productores* (Primera ed, pp. 313–329). Universidad Autónoma Chapingo.
- American Agricultural Economics Association Task Force (AAEA). (2000). *Commodity Costs and Returns Estimation Handbook*
- Baviera-Puig, A., Buitrago-Vera, J., Escriba-Perez, C., & Montero-Vicente, L. (2017). Rabbit meat sector value chain. *World Rabbit Science*, 25(1), 95–108.
- Cesari, V., Zucali, M., Bava, L., Gislon, G., Tamburini, A., & Toschi, I. (2018). Environmental impact of rabbit meat: The effect of production efficiency. *Meat Science*, 145(July), 447–454. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.07.011>
- Cullere, M. & Dalle Zotte, A. (2018). Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. *Meat Science*, 143, 137–146. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.029>
- Dalle Zotte, A. (2014). Rabbit farming for meat purposes. *Animal Frontiers*, 4(4), 62–67. <https://doi.org/10.2527/af.2014-0035>
- Escribá-Pérez, C., Baviera-Puig, A., Montero-Vicente, L., & Buitrago-Vera, J. (2019). Children's consumption of rabbit meat. *World Rabbit Science*, 27(3), 113–122. <https://doi.org/10.4995/wrs.2019.11991>
- FAO. (2016). *Manual de estadísticas sobre Costos de Producción Agrícola*. FAO.
- Lukefahr, S. D., Cheeke, P. R., McNitt, J. I., & Patton, N. M. (2004). Limitations of intensive meat rabbit production in North America: A review. *Canadian Journal of Animal Science*, 84(3), 349–360. <https://doi.org/10.4141/A04-002>
- Manjarrez-Martínez, N. R., Sagarnaga-Villegas, L. M., y Salas-González, J. M. (2018). Łódź - Warszawa 2018 | ISSN 2543-8190. *Viabilidad Económica de Empresas Cunícolas Familiares En El Estado de México*, México, 71–83.
- Olivares, P. R.; Gómez, C. M. A.; Schwentesius, R. R.; Carrera, C. B. (2009). Alternativas a la producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. *Región y Sociedad*, 21, 191–207.
- Olvera, A. A., Salas, G. J. M., Sagarnaga, V. L. M., Mendoza, A. M. B. y Aguilar, A. J. (2016). Costos de producción de una unidad representativa de producción cunícola del Distrito Federal. IV Congreso Internacional y XVIII Congreso Nacional de Ciencias, November 2018, 683–684.
- Padilla, F. C. y Sagarnaga, V. L. M. (2017). Competitividad de la cunicultura familiar en la zona centro de México. <https://doi.org/10.1145/2505515.2507827>
- Petrescu, D. C., & Petrescu-Mag, R. M. (2018). Consumer behaviour related to rabbit meat as functional food. *World Rabbit Science*, 26(4), 321–333. <https://doi.org/10.4995/wrs.2018.10435>
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., & Aguilar-Ávila, J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en unidades representativas de producción. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Serie: Metodologías y herramientas para la investigación, Volumen 6.

9. Tostadora de café de especialidad: costos y viabilidad económica en la transformación y comercialización

Rosales-Lechuga, Raúl¹, Muñoz-Rodríguez, Manrrubio²,
Gómez-Pérez, Dolores³

9.1. Resumen

En objetivo de este estudio fue analizar los costos y la viabilidad económica de una empresa tostadora de café de especialidad bajo tres escenarios, 1) Maquila y venta canal *retail* vía *on-line*, 2) Equipo propio y venta canal *retail* vía *on-line*, y 3) Equipo propio y venta canal servicio alimenticio e institucional vía personalizada. Las empresas agroalimentarias, como lo son las tostadoras de café, tienen una fuerte incidencia con las implicaciones sociales y el impacto ambiental de las áreas productoras, por lo que es importante la vinculación con este tipo de empresas que muestran, dentro de su estrategia de su modelo de negocio, una visión sostenible y una mayor participación de los pequeños productores de café en la cadena de valor. La investigación se realizó bajo el enfoque de Estudio de Caso con una empresa tostadora de café de especialidad ubicada en Texcoco, Estado de México, con información

¹ Universidad Autónoma Chapingo. Estudiante de doctorado de la Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco de Mora, México. raul.rosales@gmail.com <https://orcid.org/ 0000-0002-7760-8255>

² Universidad Autónoma Chapingo. Profesor-investigador de posgrado de la Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco de Mora, México. manrrubio@ciestaam.edu.mx <https://orcid.org/ 0000-0003-3740-6584>

³ Universidad Autónoma Chapingo. Estudiante de doctorado de la Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco de Mora, México. politicas.publicas@ciestaam.edu.mx



recabada del ciclo administrativo 2023. Los resultados muestran que el modelo de negocio analizado (pequeñas tostadoras de cafés de especialidad) otorgan un mayor precio a las familias productoras de café generando un mayor retorno al origen. Existe un trato directo y de largo plazo con los productores y consumidores, estos últimos reciben una calidad certificada, frescura, conveniencia y la oportunidad de contribuir a mantener la biodiversidad y mejorar el nivel de vida de las familias cafetaleras.

PALABRAS CLAVE: Café de especialidad, sostenibilidad, retorno al origen, calidad en taza, Estudio de Caso.

9.2. Introducción

La cadena de valor del café es una de las más importantes a nivel nacional, en términos ambientales preserva las áreas más biodiversas del país, en cuestiones sociales involucra directamente a más de 500 productores y sus familias en las zonas rurales más marginadas, pero ante un entorno del mercado del café convencional, que es comercializado como materia prima con precios de referencia del contrato "C" establecidos en la Bolsa de Nueva York, y del contexto del productor al no cubrir sus altos costos de producción, bajos rendimientos e ingresos han hecho insostenible la actividad cafetalera. Estas distorsiones de mercado y la configuración de la cadena de valor generan una brecha entre el precio pagado por el consumidor y el recibido por los productores.

Para México, los sistemas agroforestales en los que se cultiva el café tienen el potencial de incrementar los ingresos de los productores al producir un café diferenciado o de especialidad sostenible y de mayor calidad. Diversos estudios mencionan que los consumidores de café muestran gran interés por la protección ambiental del café bajo sombra y por su calidad (Daviron & Ponte, 2005; Sanders, 2017; Roberts & Trewick, 2018).

Los cafés de especialidad requieren de mayores labores para la obtención de una mejor calidad, lo que incurre en mayores costos de producción. A los productores no les conviene vender su café sin procesar y sin estar ligado a nichos de mercados de cafés de especialidad donde tienen capacidad de negociación en la fijación del precio de venta. En este sentido, la labor de mayoristas y tostadores de cafés de especialidad es importante, ya que identifican los márgenes que pueden manejar por los costos de transacción y lo que pueden pagar los consumidores, mismo que en muchos casos se transparenta al productor y al consumidor.

Actualmente existen modelos de negocios con un creciente nicho para cafés de especialidad o de alta calidad y sostenibles donde toman relevancia las propuestas de valor que consideran el papel de los pequeños productores de café en la cadena de valor. En este trabajo se estiman y analizan tres escenarios de costos y viabilidad económica de una empresa tostadora de café de especialidad que mantiene relaciones de confianza con las familias productoras de café.



9.3. El café en el mundo y en México

La cadena de valor del café es una de las más importantes a nivel global, participan más de 25 millones de pequeños productores de 55 países que produjeron 168.2 millones de sacos de café verde de 60 kilogramos en el ciclo productivo 2022-2023, de los países productores 19 presentan bajos ingresos y alta vulnerabilidad económica (ICO, 2022).

La producción de café en México involucra de manera directa e indirecta a 3,000,000 de personas, es cultivado por más de 500,000 productores (CEDRSSA, 2018) de 14 estados del país, la mayoría minifundistas donde el 62.5 % posee superficies menores a una hectárea, 34.8 % entre una y cinco hectáreas y el 2.6 % mayores a cinco hectáreas (AMECAFE, 2012; Moguel & Toledo, 1996).

La mayoría de los países productores tienen un consumo mínimo exportando más del 80 % de su producción. México, Etiopia e Indonesia siguen el camino de Brasil con una política de fomento al consumo interno que representa alrededor del 50 % de lo que producen. Para el ciclo 2022-2023 México obtuvo una producción de 3.24 millones de sacos de café verde de 60 kilogramos, de los cuales 2.4 millones se destinaron al consumo interno (ICO, 2022).

El café es comercializado como un *commodity* con precios de referencia establecidos en la Bolsa de Nueva York y dependen del tipo de cambio, las especulaciones de los mercados de futuros y la concentración del café en los grandes compradores. Por otro lado, las circunstancias de producción nacional, altos costos, bajos rendimientos e ingresos han hecho insostenible la actividad cafetalera; esto genera una brecha considerable entre el precio pagado por el consumidor y el recibido por los productores en calidad de proveedores (Muñoz et al., 2019).

El café representa, para las familias de las zonas rurales de alta y muy alta marginación, más del 70 % de los ingresos y para muchas comunidades es la única fuente de ingresos (Sagappa-UACH-COFUPRO-AMECAFÉ-SP-Café-INCA Rural, 2011); sin embargo, de acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), el Precio Medio Rural (PMR) del café cereza en el ciclo 2022 fue de \$6,375.01 por tonelada. Al relacionar el valor de la producción con la superficie cosechada, obtenemos el ingreso promedio nacional de \$10,076.00 por hectárea, lo que no alcanza a cubrir los bienes y servicios mínimos de las canastas alimentaria y no alimentaria que requiere una familia de acuerdo con la Línea de Bienestar Económico (LBE) diseñada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

9.3.1. Diferenciación del café mexicano

La especie de café que se cultiva en México es *Coffea arabica L.*, arbusto que crece de manera silvestre bajo los bosques pluviales en las tierras altas de Abisinia, actual Etiopía (ICO, 2019). Esta especie es cultivada en dos grandes sistemas de producción: (1) monocultivos



a pleno sol o con poca sombra, adoptados por los grandes países productores -como Brasil y Colombia-, son altamente productivos y requieren de un manejo insensivo generalmente a base de agroquímicos y con variedades mejoradas de altos rendimientos; y (2) sistemas agroforestales, donde el café crece bajo la copa de los árboles. En México más del 99 % de su superficie cafetalera es bajo sombra (CIESTAAM-UACH, 2018) y se ubica en las regiones más ricas y diversas de flora y fauna como selvas, bosques de pino y encino y bosques de montaña (Moguel & Toledo, 1996).

Los sistemas agroforestales en los que se cultiva café en México representan una oportunidad y recurso clave frente a otros países por su mayor resiliencia ante las variaciones del clima y alteraciones económico-sociales al proveer maderables, frutales, hortalizas, ornamentales, medicinales, especias, insectos, entre otros productos a los productores y sus familias (Montagnini et al., 2015; Rouspard et al., 2017); y la posibilidad de obtener mayor calidad en taza (Muschler, 2004; Vaast et al., 2006; DaMatta et al., 2007).

Por otro lado, diversos estudios han concluido que los consumidores de café muestran gran interés por el enfoque sostenible (principalmente de los consumidores más jóvenes) a favor de la protección ambiental de los sistemas de café bajo sombra como parte de atributos de calidad simbólicos dándole un valor por el que están dispuestos a pagar precios superiores para satisfacer sus necesidades y deseos, sin dejar a un lado la calidad material o intrínseca que influye de manera positiva en la compra de café de especialidad, (Daviron & Ponte, 2005; Sanders, 2017; Roberts & Trewick, 2018; Van der Merwe & Maree, 2016; Samoggia & Riedel, 2018).

Actualmente existen modelos de negocios con un creciente nicho para cafés de especialidad o de alta calidad y sostenibles, en cuya propuesta de valor se considera un mayor Retorno al Origen (RTO), porcentaje del precio pagado por el consumidor que llega al pequeño productor y que contribuye a la sostenibilidad de la cadena (Servín-Juárez et al., 2021). Dependiendo del modelo de negocio en el que se inserten las familias cafeticultoras como proveedores pueden llegar a participar en un RTO desde un 4 % hasta un 38 % del precio final pagado por el consumidor (Muñoz et al., 2019).

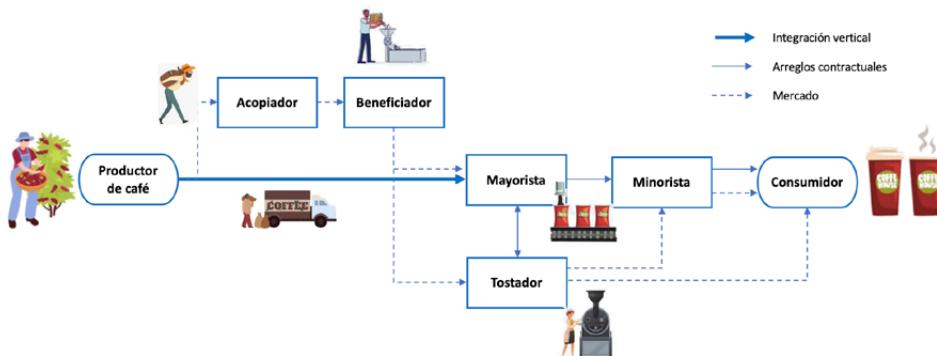
9.3.2. Cadena de suministro del café

En las cadenas de suministro agroalimentarias los largos períodos de producción, la estacionalidad y la variabilidad de la calidad y cantidad de suministro impactan en la forma en que se organizan los procesos logísticos (Van Der Vorst, 2006).

Como se muestra en la Figura 8, la cadena de suministro nacional del café está estructurada por procesos y participantes, inicia con los productores -individuales u organizados-, intermediarios, procesadores del beneficiado húmedo y seco del café, catadores, mayoristas, tostadores, minoristas, distribuidores y consumidores finales.



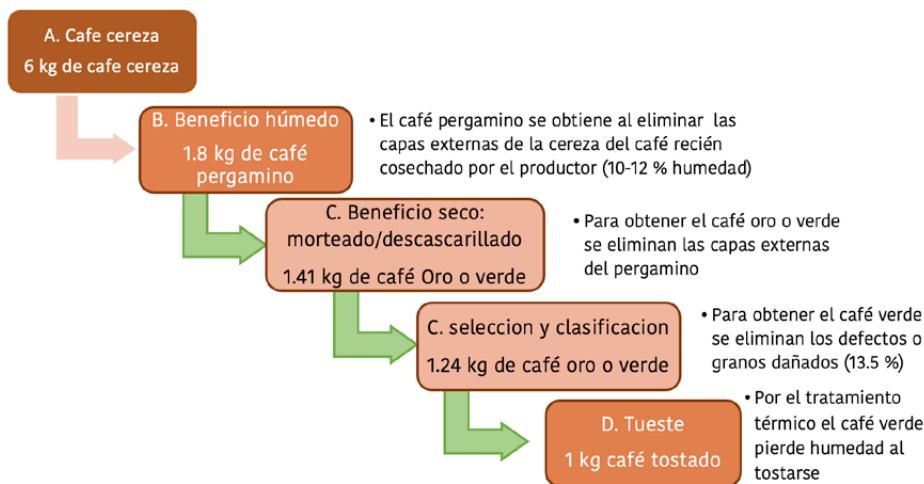
Figura 8. Cadena de suministro del café.



Fuente. Elaboración propia

En el proceso de transformación del café existen mermas por perdida de humedad del grano o eliminación de capas externas a lo largo de toda la cadena de valor. Para obtener un kilogramo de café tostado se requieren seis kilogramos de café cereza, como se observa en la Figura 9.

Figura 9. Mermas y rendimientos en procesos de transformación del café.



Fuente. Elaboración propia

A través de canales cortos o largos, el café llega al consumidor final tostado y entero o molido listo para su preparación en el hogar, barras de café o restaurantes. Las calidades que se manejan son de acuerdo con las especificaciones de las normas mexicanas de café y a los estándares de calidad de la Asociación de Cafés Especiales (SCA, *Specialty Coffee Association*).



De acuerdo a Euromonitor International (2017) se distinguen las siguientes formas de distribución para México: 1) *Retail*, ventas al público para consumo personal o en el hogar en tiendas físicas o en línea; 2) Servicio alimenticio, venta a negocios como cafeterías, restaurantes, barras, etc. que lo preparan como bebida para vender a los consumidores; 3) Institucional, venta a instituciones formales, incluyendo hoteles, el catering, oficinas (públicas o privadas), instituciones educativas y hospitales.

El 45.8 % del consumo de café en México se realiza en presentación de tostado y molido con canales de distribución servicio alimenticio e institucional; el resto se consume de forma soluble (Muñoz et al., 2019).

9.4. Metodología

9.4.1. Fuente de los datos

Se realizó un Estudio de Caso (EC) para el análisis de costos y viabilidad económica en la transformación y comercialización de café tostado y molido de alta calidad. El diseño de EC es una estrategia empírica cualitativa que, desde diferentes perspectivas, permite una investigación en profundidad de las múltiples facetas del fenómeno estudiado en un contexto real; para esta metodología sobresalen los estudios de organización y gestión porque promueven la comprensión de la dinámica presente en su entorno (De Massis & Kotlar, 2014).

9.4.2. Selección del caso

El estudio se realizó con una empresa tostadora de café de especialidad ubicada en la región de Texcoco, Estado de México. La tostadora compra café pergamino y verde de alta calidad avalada por los análisis sensoriales de catadores certificados por la SCA. Los productores cultivan su café bajo sombra en los estados de Puebla, Veracruz, Oaxaca y Chiapas.

La estrategia del modelo de negocio de la empresa maneja los siguientes pilares: 1) Retorno al Origen (RTO), mayor porcentaje del precio pagado por el consumidor llega a los productores y sus familias por su calidad del café, además de tener un comercio directo; 2) Calidad en taza, mantiene los criterios de calidad del café en las prácticas y procesos de transformación en la obtención del café tostado al seleccionar granos con un perfil sobresaliente que garantiza una extraordinaria calidad en taza, la cual expresa las características del origen y de los productores que lo cultivan; 3) Sostenibilidad, preocupación por la conservación de los cafetales bajo sombra denominados sistemas agroforestales que contribuyen en la riqueza de la biodiversidad.



9.4.3. Colecta de información

La colecta de datos fue a través de una entrevista con el encargado del área administrativa de la empresa apoyado de una plantilla en Microsoft Excel versión 365. Los datos recabados fueron del ciclo administrativo 2023 y se enfocó en los parámetros técnicos, activos fijos, proveedores, costos de operación e ingresos de la empresa.

9.5. Método de análisis

El EC admite un análisis cualitativo y cuantitativo de los datos recolectados, a través de la plantilla de Microsoft Excel versión 365 se analizó y sistematizó la información, la estimación de costos e ingresos de producción se hizo en apego a la metodología desarrollada por la *American Agricultural Economics Association's Task Force* (AAEA) adaptada para México (Hallam et al., 2000) bajo tres escenarios: 1) Maquila y venta canal *retail* vía *on-line*, 2) Equipo propio y venta canal *retail* vía *on-line*, 3) Equipo propio y venta canal servicio alimenticio e institucional vía personalizada. Como resultados se obtuvo el flujo de efectivo, análisis financiero y análisis económico.

9.5.1. Validez y confiabilidad

La validez de los resultados se realizó en una segunda visita con el encargado del área administrativa de la empresa donde se presentaron los resultados preliminares para, posteriormente, realizar los ajustes necesarios.

9.6. Resultados y discusión

9.6.1. Eficiencia técnica

La empresa tostadora de cafés de especialidad se ubica en la región de Texcoco, Estado de México, cuenta con un local para el proceso y transformación del café. La materia prima es el café arábica pergamino y verde de alta calidad que pasa a los procesos de trillado, clasificación, selección, tueste y embalaje. El primer ciclo se realizó a través del pago de maquila en el estado de Veracruz, pero actualmente cuentan con equipo propio para realizar los procesos.



En el ciclo 2023 se procesaron 1,500 kg de café pergamino y 260 kg de café verde de la cosecha 2021/2022 con equipo propio, obteniendo 1,051 kg de café tostado de acuerdo con los parámetros técnicos descritos en el Cuadro 49.

Dependiendo de la calidad el precio pagado a los productores de café pergamino oscila entre los \$90.00 y \$120.00 el kilogramo, y el de café verde entre los \$140.00 y \$230.00, precios por arriba del de referencia establecido en la Bolsa de Nueva York.

Cuadro 49. Parámetros técnicos de la empresa tostadora de café de especialidad.

Materia prima	Merma pergamino -> verde c/ defectos	Merma verde c/defectos-> verde 0 defectos	Merma verde 0 defectos -> tostado	Capacidad del tostador	Precio / kilogramo
Café arábica pergamino o verde con más de 80 puntos SCA	1.8:1.38 (30.55 %)	1.38:1.19 (15.74 %)	1.19:1.0 (19.12 %)	10 kg, trabaja al 80 % de su capacidad para un mejor control del tueste	\$470.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2023

El café se distribuye en el área metropolitana de la Ciudad de México en modalidad de venta directa y en el resto del país vía online a través de plataformas *e-commerce* en presentaciones de 250 g, 454 g y 1,000 g de café tostado y molido a un precio promedio de \$470.00 por kg. En comparación con lo reportado por el Índice de Precios Minoristas de Cafés Especiales (IPMCE), referente de los precios de venta de un grupo representativo de tostadores norteamericanos de cafés especiales, para el cierre del 2022 el precio por kilogramo oscila entre \$887.00 y \$1,609.00; mientras que para México, de acuerdo con Euro-monitor International (2017), el rango de precios por kilogramo café tostado y molido se encontraba entre \$100.00 y \$2,680.00 considerando convencionales y de especialidad. De acuerdo con estas referencias el precio de venta de la empresa analizada es competitivo ante otras empresas que ofrecen cafés de especialidad.

9.6.2. Estructura de los ingresos

El 100 % de los ingresos proviene de la venta de café tostado y molido, de acuerdo con las presentaciones por peso y calidad como se muestra en el Cuadro 50.

El 97 % de los ingresos es por la venta de café de especialidad y el 3 % de café que se obtienen de las mermas en el proceso de clasificación. El precio promedio por kilogramo de café tostado es de \$470.00, lo que genera un ingreso a la empresa tostadora de \$493,000.00.



Cuadro 50. Ingresos de la empresa tostadora de café (kg).

Calidad (puntos)	Bolsa SUP con válvula 1,000 g	Bolsa SUP con válvula 454 g	Bolsa SUP con válvula 250 g	Bolsa metálica plata 500 g	Bolsa metálica plata 250 g	Total kg (%)	Precio (\$/kg)
> 88	21.01	18.91	2.10	0.00	0.00	42.02 (4.0%)	\$504.90
87 - 87.9	79.44	71.50	7.94	0.00	0.00	158.89 (15.1%)	\$486.20
85 - 86.9	243.84	219.45	24.38	0.00	0.00	487.67 (46.4%)	\$448.80
83 - 84.9	71.15	64.03	7.11	0.00	0.00	142.30 (13.5%)	\$411.40
81 - 82.9	94.58	85.13	9.46	0.00	0.00	189.17 (18.0%)	\$411.40
< 80.9	0.00	0.00	0.00	15.83	15.83	31.67 (3.0%)	\$374.00
Total Kg	510.02	459.02	51.00	15.83	15.83	1051.71	
(%)	(48.5%)	(43.6%)	(4.8%)	(1.5%)	(1.5%)	(100%)	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2023 10.6.3 Estructura de los costos

Entre los procesos que realiza la empresa para la producción y venta de café tostado se identifican nueve etapas que involucran gastos en mano de obra y en la venta como se observa en el Cuadro 51. Los tres escenarios de análisis se describen a continuación:

1. Maquila y venta canal *retail* vía *on-line*. Se paga para que un tercero realice los procesos que se maquilan, incluye el trillado, clasificación, selección, tueste, molido y envasado; además se realiza el pago de paquetería de cada lote de pergamo al centro de procesamiento y de los lotes de café tostado del centro de procesamiento al centro de distribución. La venta *On-line* incluye el 12 % por el uso de la plataforma *e-commerce* y el 20 % del envío por la distribución al cliente final.
2. Equipo propio y venta canal *retail* vía *on-line*. Los procesos de transformación se realizan con maquinaria propia de la empresa, lo que repercute en las depreciaciones, pero no se realizan gastos en paquetería. Los costos de venta *on-line* son iguales al escenario uno.
3. Equipo propio y venta canal servicio alimenticio e institucional vía personalizada. Los procesos de transformación se realizan con maquinaria propia de la empresa como en el escenario dos. La venta vía personalizada es a través del trato directo entre la empresa y el cliente por lo que no se incurren en gastos de las plataformas *e-commerce*.

**Cuadro 51.** Costos por etapa de los tres escenarios.

No	Etapa	1. Maquila + retail online (\$)	2. Propia + retail online (\$)	3. Propia + S. Alim e Inst directo (\$)
1	Acopio	11,480.20	11,480.20	11,480.20
2	Trillado	2,249.70	1,249.83	1,249.83
3	Clasificación en cilindro	2,299.69	1,149.85	1,149.85
4	Selección manual (cero defectos)	9,915.34	6,197.09	6,197.09
5	Tueste	18,773.02	6,518.41	6,518.41
6	Molido	10,517.10	4,382.12	4,382.12
7	Envasado y sellado	2,191.06	2,191.06	2,191.06
8	Distribución	76,525.56	76,525.56	21,864.44
9	Comisión venta	38,262.78	38,262.78	0.00
Total		172,214.45	147,956.90	55,033.01

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2023

Los procesos de transformación incluyen el trillado, clasificación, selección, tueste, molido y envasado. En el escenario 1 la maquila de estos procesos tuvo un costo de \$45,946.00, mientras que, con maquinaria propia, en los escenarios 2 y 3 fue de \$21,688.00 haciendo una diferencia de \$24,258.00. La venta en línea de los escenarios 1 y 2 incluye el 12 % por el uso de la plataforma *e-commerce* y el 20 % del envío por la distribución al cliente final con un costo de \$114,788.00. Para el escenario 3 la venta vía personalizada a través del trato directo entre la empresa y el cliente tuvo un costo de \$21,864.00 teniendo una diferencia de \$92,924.00.

Al contar con equipo propio para la transformación se tiene un mayor control de la calidad del producto; sin embargo, existe una subutilización del equipo por la baja escala incurriendo en mayores costos financieros. La venta directa en el escenario 3, requiere de estrategias específicas para la captación de este tipo de clientes donde se logre posicionar mayor cantidad de café que incurra en menores costos de distribución.

Los insumos representan 11.4 % (\$48,000.00) de los gastos desembolsados en el escenario 1 y entre el 6.7 % (\$25,000.00) y 8 % (\$22,000.00) para los escenarios 2 y 3 respectivamente. La diferencia se da en la etapa del tueste, al mandar a maquilar el producto se incurre en costos de paquetería para que el producto llegue al centro de procesamiento y posteriormente al centro de distribución. Con maquinaria propia solo se incide en el combustible para el funcionamiento del tostador (Cuadro 52).



Son tres los procesos que requieren del abastecimiento de materiales para poderlos realizar: a) en el acopio de bolsas para 60 kg tipo grado alimenticio para la recepción y almacenamiento de café; b) en el tueste en el escenario 1 del pago de paquetería para que el café llegue al centro del proceso para la maquila y posteriormente al centro de distribución, para los escenarios 2 y 3 en la etapa de tueste se necesita de gas lp para el funcionamiento del tostador; y b) para el envasado de bolsas Stand Up (SU) con válvula desgasificadora que permite la salida de gases que los granos de café tostado emiten e impide su oxidación por la entrada de oxígeno en la etapa de almacenamiento. Por el tipo de canal al que van dirigidos los productos para los escenarios 1 y 2 se requieren de bolsas en presentación de 250 g, 454 g y 1000 g, mientras que para el escenario 3 de presentación de 454 g y en mayor porcentaje de 1000 g.

Cuadro 52. Costos de insumos de los tres escenarios.

No	Etapa	1. Maquila + retail online	2. Propia + retail online	3. Propia + S. Alim e Inst directo
1	Acopio	\$3,000.00	\$3,000.00	\$3,000.00
2	Tueste	\$26,292.74	\$3,128.84	\$3,128.84
3	Envasado y sellado	\$19,138.77	\$19,138.77	\$16,414.15
	Total	\$48,431.51	\$25,267.61	\$22,542.99

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2023 En el Cuadro 53 se muestran los costos desembolsables, financieros y económicos para los tres escenarios analizados.

Para el escenario 1 los costos desembolsables son de \$419,000.00 que incluyen los costos de operación y la gestión de redes, a los costos financieros se le suman las depreciaciones que son cerca de \$39,000.00, y a los costos económicos se le anexan los costos de oportunidad de un poco más de \$110,000.00.

En el escenario 2 los costos desembolsables son de \$372,000.00, reduciéndose en comparación con el escenario 1 por un menor costo en las labores de procesamiento e insumos al realizarse con equipo propio, pero incrementando las depreciaciones que componen el costo financiero y el costo de oportunidad del capital invertido que integra el costo económico.

9.6.4. Estado de resultados

Como se observa en el Cuadro 54, para los tres escenarios analizados el flujo de efectivo es positivo al cubrir todos los requerimientos desembolsables en el corto plazo. En términos financieros se tiene un resultado positivo al cubrir en el mediano plazo lo referente a las



Cuadro 53. Costos de transformación y comercialización de café tostado y molido de especialidad en tres escenarios.

Concepto	1. Maquila + retail online			2. Propia + retail online			3. Propia + S. Alim e Inst directo		
	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)	Desembolsado (\$)	Financiero (\$)	Económico (\$)
Costos de operación	419,182.00	419,182.00	419,182.00	371,761.00	371,761.00	371,761.00	276,112.00	276,112.00	276,112.00
Labores procesamiento y venta de productos	172,214.00	172,214.00	172,214.00	147,957.00	147,957.00	147,957.00	55,033.00	55,033.00	55,033.00
Insumos	48,432.00	48,432.00	48,432.00	25,268.00	25,268.00	25,268.00	22,543.00	22,543.00	22,543.00
Materia prima: café pergamino	147,466.00	147,466.00	147,466.00	147,466.00	147,466.00	147,466.00	147,466.00	147,466.00	147,466.00
Materia prima: café verde	44,570.00	44,570.00	44,570.00	44,570.00	44,570.00	44,570.00	44,570.00	44,570.00	44,570.00
Materiales - Vida útil menor a un año	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Energía eléctrica	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00
Teléfono e internet	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Capacitación	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Gastos generales	6,000.00	44,829.00	44,829.00	6,000.00	81,381.00	81,381.00	6,000.00	81,381.00	81,381.00
Gestión de redes sociales	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
<i>Depreciaciones</i>									
Construcciones e instalaciones		1,500.00	1,500.00		1,500.00	1,500.00		1,500.00	1,500.00
Maquinaria y equipo		23,452.00	23,452.00		60,004.00	60,004.00		60,004.00	60,004.00
Herramienta vida útil mayor a un año		963.00	963.00		963.00	963.00		963.00	963.00
Diseño y marca		12,913.00	12,913.00		12,913.00	12,913.00		12,913.00	12,913.00
Costos de oportunidad			110,785.00			133,310.00			122,265.00
Renta de espacio para el procesamiento			42,000.00			42,000.00			42,000.00
Capital invertido en la empresa			13,182.00			41,182.00			41,182.00
Capital de trabajo propio			48,404.00			42,928.00			31,883.00
Gestión empresarial			7,200.00			7,200.00			7,200.00
Costo Total	425,182.00	464,011.00	574,796.00	377,761.00	453,141.00	586,451.00	282,112.00	357,493.00	479,758.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2023 En lo que se refiere al escenario 3 los costos desembolsables son de \$276,000.00 siendo menores que en los otros escenarios en los gastos de venta e insumos; los costos financieros son iguales que en el escenario 2 y los costos económicos se reducen un poco en el capital de trabajo de los costos de oportunidad.



obligaciones en efectivo y depreciaciones para reponer la maquinaria, equipo y herramientas al final de su vida útil. La utilidad económica tiene un resultado negativo, lo que indica que no se obtiene lo requerido para cubrir los costos de oportunidad.

Los ingresos en los tres escenarios son similares, a excepción del escenario 3 donde, al tener venta en el canal de servicio de alimentos e institucional, la mayoría de las ventas son en presentación de un kilogramo; así mismo, es el más cercano a obtener una utilidad económica positiva y alcanzar a cubrir los costos de producción.

Cuadro 54. Estado de Resultados de la transformación y comercialización de café tostado y molido de especialidad en tres escenarios.

Ingreso		UP	Kg	Dia
1. Maquila + <i>retail online</i>		\$493,816.00	\$470.00	\$1,353.00
2. Propia + <i>retail online</i>		\$493,816.00	\$470.00	\$1,353.00
3. Propia + S. Alim e Inst directo		\$473,639.00	\$450.00	\$1,298.00
Costo de producción		Económico	Financiero	Desembolsado
1. Maquila + <i>retail online</i>	UP	\$574,796.00	\$464,011.00	\$425,182.00
	Kg	\$547.00	\$441.00	\$404.00
2. Propia + <i>retail online</i>	UP	\$586,451.00	\$453,141.00	\$377,761.00
	Kg	\$558.00	\$431.00	\$359.00
3. Propia + S. Alim e Inst directo	UP	\$479,758.00	\$357,493.00	\$282,112.00
	Kg	\$456.00	\$340.00	\$268.00
Estado de resultados		Económico	Financiero	Flujo de efectivo
1. Maquila + <i>retail online</i>	UP	-\$80,981.00	\$29,805.00	\$68,634.00
	Kg	-\$77.00	\$28.00	\$65.00
	Dia	-\$222.00	\$82.00	\$188.00
2. Propia + <i>retail online</i>	UP	-\$92,635.00	\$40,674.00	\$116,055.00
	Kg	-\$88.00	\$39.00	\$110.00
	Dia	-\$254.00	\$111.00	\$318.00
3. Propia + S. Alim e Inst directo	UP	-\$6,119.00	\$116,146.00	\$191,527.00
	Kg	-\$6.00	\$110.00	\$182.00
	Dia	-\$17.00	\$318.00	\$525.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2023 10.6.5 *Precios objetivo*



El precio promedio recibido por la venta de café tostado de especialidad es de \$470.00 por kilogramo en los escenarios 1 y 2 y de \$450.00 en el escenario 3. Los tres escenarios cubren los costos desembolsados en la operación más la depreciación de los equipos, pero no así en los costos económicos totales. En el escenario 1 se tiene un margen negativo de \$77.00, en el 2 un margen negativo de \$88.00 y en el 3 de \$6.00 necesarios para cubrir los costos de oportunidad de los factores de producción y poder permanecer en el mercado (Cuadro 55).

Cuadro 55. Política de precios para la transformación y comercialización de café tostado y molido de especialidad en tres escenarios.

Situación del precio	1. Maquila + retail online	2. Propia + retail online	3. Propia + S. Alim e Inst directo
Punto de cierre temporal <	\$398.57	\$353.48	\$262.54
Cubrir los costos totales desembolsados de operación	\$404.28	\$359.19	\$268.24
Cubrir los costos totales desembolsados + la depreciación	\$441.20	\$430.86	\$339.92
Cubrir los costos totales desembolsados + depreciación + abono a principal	\$441.20	\$430.86	\$339.92
Cubrir costos económicos totales	\$546.54	\$557.62	\$456.17
Cubrir el riesgo asumido por operar la UP >= Costo económicos totales	\$546.54	\$557.62	\$456.17

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2021 10.7 Conclusiones

El modelo de negocio analizado (pequeñas tostadoras de cafés de especialidad) otorga un mayor precio a las familias productoras de café generando un mayor RTO, existe un trato directo, de confianza y de largo plazo con los productores y consumidores, estos últimos reciben una calidad certificada, frescura, conveniencia, oportunidad de contribuir a mantener la biodiversidad y de mejorar el nivel de vida de las familias cafetaleras.

La escala de la empresa aun es baja, pero existe capacidad instalada para procesar más café, con lo que podría llegar al punto de equilibrio en los tres escenarios y alcanzar a cubrir los costos económicos, así como de tener precios aún más accesibles para los consumidores o un mayor RTO a los productores.



El escenario 3, donde se trabaja con equipo propio y con ventas directas en canales de servicio de alimentos e institucional, genera ahorros en los costos de operación y de ventas del producto, se tiene un mayor control de la calidad, pero requiere estrategias específicas para la captación de este tipo de clientes.

9.7. Literatura citada

- AMECAFE. (2012). Plan Integral de Promoción del Café de México.
- CEDRSSA. (2018). El café en México, diagnóstico y perspectivas.
- CIESTAAM-UACH. (2018). Informe final de resultados PROCAFE 2018.
- DaMatta, F. M., Ronchi, C. P., Maestri, M., & Barros, R. S. (2007). Ecophysiology of coffee growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 19(4), 485–510. <https://doi.org/10.1590/S1677-04202007000400014>
- Daviron, B., & Ponte, Stefano. (2005). The coffee paradox: global markets, commodity trade, and the elusive promise of development (Zed Books in association with the CTA, Ed.; 1st ed.). Zed Books in association with the CTA.
- De Massis, A., & Kotlar, J. (2014). The case study method in family business research: Guidelines for qualitative scholarship. *Journal of Family Business Strategy*, 5(1), 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.jfbs.2014.01.007>
- Euromonitor International. (2017). Análisis del Mercado de Consumo de Café en México 2016.
- Hallam, A., Eidman, V. E., Morehart, M., & Klonsky, K. (2000). Commodity Costs and Returns Estimation Handbook: A Report of the AAEA Task Force on Commodity Costs and Returns.
- ICO. (2019). Total production - Crop Year.
- ICO. (2022). Organización Internacional del Café - Acuerdo Internacional del Café 2007. <https://www.ico.org/ica2007.asp>
- Moguel, P., & Toledo, V. M. (1996). El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. *Ciencias*, 43, 40–51.
- Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., Fassola, H., & Eibl, B. (2015). Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales (CIPAV, Ed.; 1st ed.). CATIE, Turrialba (Costa Rica).
- Muñoz Rodríguez, M., Gómez Pérez, D., Santoyo Cortés, V. S., & Rosales Lechuga, R. (2019). Los negocios del café ¿Cómo innovar en el contexto de la paradoja del café, en pro de una red de valor más inclusiva y accesible? (C. Universidad Autónoma Chapingo, Ed.; 1st ed.).
- Muschler, R. G. (2004). Shade management and its effect on coffee growth and quality. In J. N. Wintgens (Ed.), *Coffee: growing, processing, sustainable production. A guidebook for growers, processors, traders and researchers* (1st ed., pp. 395–422). Wiley-VCH.
- Roberts, P. W., & Trewick, C. (2018). Guía de Transacciones de Cafés Especiales de 2018.
- Roupsard, O., Van Den Meersche, K., Allinne, C., Vaast, P., Rapidel, B., Avelino, J., Jourdan, C., Le Maire, G., Bonnefond, J.-M., Harmand, J.-M., Dauzat, J., Albrecht, A., Chevallier, T., Barthès, B., Clément-Vidal, A., Gómez-Delgado, F., Charbonnier, F., Benegas, L., Welsh, K., ... Gay, F. (2017). Eight years studying ecosystem services in a coffee agroforestry observatory. Practical applications for the stakeholders. World Coffee Summit, 11.



- Sagarpa-UACH-COFUPRO-AMECAFÉ-SP-Café-INCA Rural. (2011). Plan de innovación en la cafeticultura de México.
- Samoggia, A., & Riedel, B. (2018). Coffee consumption and purchasing behavior review: Insights for further research. *Appetite*, 129, 70–81. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.07.002](https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.07.002)
- Sanders, D. (2017). The value proposition: reflections on the nature of value in coffee. In B. Folmer (Ed.), *The Craft and Science of Coffee* (1st ed., pp. 146–151). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803520-7.00006-2>
- Servín-Juárez, R., Trejo-Pech, C. J. O., Pérez-Vásquez, A. Y., & Reyes-Duarte, Á. (2021). Specialty Coffee Shops in Mexico: Factors Influencing the Likelihood of Purchasing High-Quality Coffee. *Sustainability*, 13(7), 3804. <https://doi.org/10.3390/su13073804>
- Vaast, P., Bertrand, B., Perriot, J.-J., Guyot, B., & Génard, M. (2006). Fruit thinning and shade improve bean characteristics and beverage quality of coffee (*Coffea arabica* L.) under optimal conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(2), 197–204. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2338>
- Van der Merwe, K., & Maree, T. (2016). The behavioural intentions of specialty coffee consumers in South Africa. *International Journal of Consumer Studies*, 40(4), 501–508. [https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ijcs.12275](https://doi.org/10.1111/ijcs.12275)
- Van Der Vorst, J. G. A. J. (2006). Product traceability in food-supply chains. *Accreditation and Quality Assurance*, 11(1–2), 33–37. [https://doi.org/10.1007/S00769-005-0028-1/METRICS](https://doi.org/10.1007/S00769-005-0028-1)

10. Análisis de la viabilidad financiera y económica de una unidad representativa de producción de chile serrano en Villa de Arista, San Luis Potosí

Rodríguez-Matus, Eder Joaquín¹

10.1. Resumen

Las hortalizas en México son una alternativa productiva de gran valor económico y alta rentabilidad, el valor de la producción equivale al 26.3 % del total generado por la producción agrícola nacional. El objetivo del estudio fue estimar ingresos y costos de producción que permitan el análisis de la viabilidad económica y financiera de una Unidad Representativa de Producción (URP) de chile serrano y poblano en Villa de Arista, S. L. P. Se utilizó la técnica de paneles de productores adaptada del método Delphi empleado por la USDA. La URP SLCS05 tuvo un costo total de producción de \$2,090,352.00/anual y un ingreso total de \$2,500,000.00. Considerando un precio de \$10.00/kg con un rendimiento de 50t/a el precio para obtener ganancias fue de \$8.33/kg con el que se genera una utilidad neta de \$409,648.26. Adicionalmente se elaboró un análisis en el que se comprobó que en la región no existe una diferencia significativa entre poseer y rentar la maquinaria para las actividades de producción, por lo tanto, el productor puede elegir qué esquema de uso de maquinaria emplear para el desarrollo de su actividad sin tener efectos relevantes sobre sus beneficios.

PALABRAS CLAVE: Costo, Producción, Ingresos, Rendimientos, Viabilidad.

¹ Doctorado en Ciencias en Problemas Económico-Agroindustriales. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo



10.2. Introducción

El chile serrano es uno de los más consumidos en México, es una de las hortalizas con mayor valor económico y alta rentabilidad y representa una oportunidad de desarrollo económico tanto en el mercado local y nacional como en el internacional, ya sea en fresco o en seco, es un alimento indispensable en la cocina mexicana porque le confiere sabor y tradición.

La riqueza constituida por la diversidad genética del chile se encuentra distribuida a todo lo largo y ancho de México, tanto en formas cultivadas como silvestres (Rincón et al., 2010). “México cuenta con una amplia diversidad de chiles, caracterizados por su color, olor, sabor, picor y tamaños; 22 clases de chiles verdes y 12 de chile seco (principalmente de los tipo *Capsicum solanaceae*, *Annum*, *Frutescens* y *Sinenses*) hacen el repertorio de productos que el país ofrece durante todo el año” (Encalada et al., 2014). Sin embargo, según Galindo (2007) citado por Pérez-Vargas et al. (2017) uno de los principales problemas que limitan su producción en el país son los altos costos de insumos, comercialización deficiente, escasa organización para la producción, créditos insuficientes, entre otros.

Con el fin de obtener información oportuna y verídica sobre el proceso de producción del chile serrano y a la par estimar los costos e ingresos generados en la región de Villa de Arista, San Luis Potosí, se llevó a cabo esta investigación. Este trabajo es importante porque no existen estudios puntuales de costos en la producción de chile serrano. Existen algunos estudios en el que se analiza la intención de compra de chiles en distintos mercados como el realizado por Pérez-Vargas et al. (2017), esto es destacable porque en la región de estudio la comercialización del producto únicamente se da a través de intermediarios; en ese sentido Encalada et al. (2014) explica el comportamiento del mercado internacional de los chiles como una opción viable que permite el incremento de las utilidades para los productores mexicanos.

10.3. Metodología

Se utilizó la metodología empleada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA por sus siglas en inglés) para la estimación de ingresos y costos de producción, herramienta desarrollada por la American Agricultural Economics Association's Task Force (AAEA por sus siglas en inglés) y adaptada por Sagarnaga-Villegas et al., (2018) para México. Los resultados reflejan el desempeño de los siguientes rubros: Flujo de Efectivo, Análisis Financiero y Análisis Económico.

El personal necesario para desarrollar el panel de productores fue un facilitador, un moderador, un capturista y cuatro productores. La función del facilitador fue fungir como un enlace con los productores por su conocimiento del cultivo en la región de estudio y por su capacidad de convocatoria e interés en los resultados obtenidos. El moderador fue la persona que desarrolló el panel y moderó todas las actividades de éste, el capturista tuvo la



función de registrar la información obtenida del panel en el instrumento de colecta de Microsoft Excel y los productores fueron los encargados de proporcionar todos los datos consensuados para el instrumento de colecta.

De acuerdo con Sagarnaga-Villegas et al., (2018) una Unidad Representativa de Producción (URP) es una explotación típica de una escala y un sistema de producción particular de una región. El panel de productores se conformó por cuatro asistentes (Cuadro 56) que fueron seleccionados mediante un método de muestreo por conveniencia con la ayuda del facilitador. Los productores expertos brindan la información técnica y económica detallada sobre todo el sistema de producción de chile serrano. La cuantificación de costos de producción, así como los ingresos, permiten conocer la viabilidad técnica y financiera de la URP representada por una unidad típica y homogénea de la región de estudio.

El panel de productores se desarrolló en Villa de Arista, S. L. P. el 13 de junio de 2023, mientras que el panel de validación se hizo mediante llamada telefónica con los líderes de productores. La información para el panel fue recabada a través de la técnica de paneles de productores mediante una hoja de cálculo capturada en Microsoft Excel, dicha información recoge los parámetros técnicos y todos los costos de producción. Los datos recabados se analizaron detalladamente para construir el estado de resultados que contempla el flujo de efectivo, los costos financieros y los costos económicos. Por último, se construyó una escala de costeo, un análisis de diferentes enfoques y se estableció una política de precios.

10.4. Resultados y discusión

La URP SLCS05 se ubica en Villa de Arista, San Luis Potosí, tiene una superficie rentada de cinco hectáreas de chile serrano; se abastece de agua a través de un pozo profundo con tecnología de riego por goteo y acolchado. La temporalidad del análisis fue de un ciclo de producción por año (tres meses hasta la cosecha y dos meses de recolección) con un rendimiento promedio de 50 t/ha (en cuatro cortes). La producción es vendida a intermediarios a pie de báscula empacado en arpillas, utilizando el método de pago de contado (Cuadro 56).

Cuadro 56. Características de los panelistas.

Productor	Superficie	Tenencia de la tierra	Tecnología	Rendimiento t/ha
Productor 1	3	Rentada	Riego por goteo y acolchado	45
Productor 2	5	Propia	Riego por goteo y acolchado	50
Productor 3	5	Rentada	Riego por goteo y acolchado	60
Productor 4	5	Propia	Riego por goteo y acolchado	50

Fuente: Elaboración propia



10.4.1. Análisis de ingresos

Parte de los resultados consisten en la construcción de tres escenarios posibles en la producción de chile serrano. Esta simulación fue hecha con base en la experiencia de cada uno de los productores considerando las condiciones climáticas y el precio esperado de acuerdo con la oferta y la demanda del mercado (Cuadro 57).

Cuadro 57. Ingresos de la URP SLCS05.

Escenario	Producción (kg)	Precio (\$)	Superficie (ha)	Número de cortes	Ingreso (\$)
Pesimista	30,000	4.00	5	4	600,000.00
Esperado	50,000	10.00	5	4	2,500,000.00
Optimista	60,000	20.00	5	4	6,000,000.00

Fuente: Elaboración propia

El 100 % de los ingresos de los productores participantes en el panel provienen de la producción de chile serrano, representa la fuente principal de trabajo y de ingresos para la economía familiar en la región.

10.4.2. Análisis de costos

Durante la fase de campo surgió la inquietud de los panelistas sobre la pertinencia económica de tener maquinaria propia o en su defecto rentarla, por ello se realizó una comparación para determinar los costos en estos dos escenarios (Cuadro 58) teniendo como resultado que, con maquinaria propia, la cosecha representa el mayor costo de operación en la producción, seguido de insumos y mano de obra; para los costos generales la depreciación de las instalaciones y maquinaria y equipo representan los mayores costos; finalmente la gestión empresarial genera el mayor costo de oportunidad. En el caso de maquinaria rentada la cosecha representa el mayor costo de operación, seguido de labores mecanizadas y mano de obra; en los costos generales destaca la depreciación; por último, la gestión empresarial es el mayor costo de oportunidad.

En contraste, cuando el productor renta maquinaria las labores mecanizadas representan el 20.4 % de los costos de operación. Por el contrario, si la URP tiene maquinaria propia el rubro donde esto se refleja es en la depreciación de maquinaria con el 40.3 % de los costos generales. Por ejemplo, en las actividades de fertilización con maquinaria propia este costo se incrementa por el mantenimiento para el equipo, mientras que rentándola los costos se reducen en un 50 % (Cuadro 58).



Cuadro 58. Desglose de costos en la URP SLCS05.

Concepto	Maq. Propia	Maq. Rentada
Costos de operación		
Renta de la tierra	10.3 %	9.9 %
Mant. de construcciones y equipo	2.2 %	2.1 %
Labores mecanizadas	1.5 %	20.4 %
Insumos y materiales	21.4 %	10.9 %
Fertilización	11.4 %	5.9 %
Protección de cultivos	6.2 %	6.1 %
Mano de obra directa	15.5 %	14.8 %
Cosecha	31.4 %	30.0 %
Subtotal costos de operación	100 %	100 %
Costos generales		
Mano de obra indirecta	6.3 %	7.5 %
Depreciación de instalaciones	53.4 %	63.6 %
Depreciación de maquinaria y equipo	40.3 %	28.8 %
Conservación de obras extraordinarias	0.0 %	0.0 %
Subtotal costos generales	100 %	100 %
Costos de oportunidad		
Capital invertido en mejoras ordinarias	7.7 %	7.7 %
Gestión empresarial	92.3 %	92.3 %
Subtotal costos de oportunidad	100 %	100 %
Costos totales	\$2,081,751.74	\$2,000,351.74

Fuente: Elaboración propia

La depreciación de las instalaciones representa el mayor porcentaje de los costos generales (53.4 % maquinaria propia y 63.6 % maquinaria rentada). Resulta lógico, que con maquinaria propia los costos generales aumentan por concepto de depreciación (40 %) mientras que en URP's que rentan maquinaria la depreciación es del 28 %. Los costos de oportunidad tienen una dinámica idéntica en las dos URP's, están representados por el capital invertido en mejoras ordinarias (7.7 %) y la gestión empresarial del negocio (92.3 %); es decir, no existe mano de obra familiar y mejoras extraordinarias del terreno de trabajo.

Por último, los costos en que incurre la URP SLCS05 en el flujo de efectivo tienen una variación del 1.3 % de la maquinaria rentada con respecto a la propia, mientras que para los costos financieros y económicos existe una variación de 4.2 % y 3.9 % respectivamente.



El costo de producción de la URP SLCS05 para los costos incurridos con flujo de efectivo (Cuadro 59) generan \$5.89 por kilogramo con un incremento de \$0.28 con respecto a la maquinaria rentada. Para los costos financieros el incremento es de \$1.30 con respecto al costo de flujo de efectivo y para el económico es de \$0.65 con una variación de \$0.03 entre el tipo de maquinaria.

Cuadro 59. Costos totales de la URP SLCS05.

	Flujo de efectivo (\$)		Financiero (\$)		Económico (\$)	
	Maq. Propia	Maq. Rentada	Maq. Propia	Maq. Rentada	Maq. Propia	Maq. Rentada
Por huerta	1,473,675	1,543,675	1,829,225	1,837,825	1,991,752	2,000,352
Por hectárea	294,735	308,735	365,845	367,565	398,350	400,070
Por kilogramo	5.89	6.17	7.32	7.35	7.97	8.00

Fuente: Elaboración propia

10.4.3. Análisis de enfoques

La URP SLCS05 produjo 250 toneladas en el análisis prospectivo basado en la experiencia de productores se generan escenarios de producción, pesimista, esperado y optimista mostrados en el Cuadro 60.

Cuadro 60. Diferentes enfoques para la URP SLCS05.

Enfoques	Esperado en chile serrano	
	Maq. Propia	Maq. Rentada
Precio de venta	\$10.00	\$10.00
Producción anual (kg/5 ha)	250,000	250,000.00
Ingreso total (\$/5 ha)	\$2,500,000.00	\$2,500,000.00
Flujo neto de efectivo (\$/5 ha)	\$936,325.00	\$866,325.00
Utilidad financiera (\$/5 ha)	\$580,775.00	\$572,175.00
Utilidad económica (\$/5 ha)	\$418,248.00	\$409,648.00

Fuente: Elaboración propia

El escenario que los productores esperan con respecto a esta actividad contempla un precio de \$10.00/kg, lo cual representa un ingreso total de 2.5 millones de pesos de los cuales obtiene una utilidad económica superior a los \$400,000.00. La diferencia de utilida-



des teniendo maquinaria propia al momento de recuperar el flujo neto de efectivo asciende a \$70,000.00 más que con maquinaria rentada, mientras que para la utilidad financiera y utilidad económica esta diferencia se reduce a sólo \$8,600.00.

Política de precios

La producción de chile serrano con maquinaria propia contempla un precio mínimo de venta de \$1.82/kg para recuperar los costos de cosecha y de \$8.33/kg para empezar a obtener ganancias extraordinarias; mientras que con maquinaria rentada requiere un precio de \$1.82/kg para empezar a recuperar costos de cosecha y de \$8.36 para comenzar a generar ganancias (Cuadro 61). La diferencia entre estos escenarios es de \$0.03/kg lo cual no es significativo al momento de hacer los balances y marcar las diferencias.

Cuadro 61. Política de precios para lograr objetivos.

	Esperado en chile serrano	Esperado en chile poblano		
	Maq. propia	Maq. rentada	Maq. propia	Maq. rentada
Cubrir el costo de cosecha	\$1.82	\$1.82	\$1.27	\$1.27
Cubrir el costo de cosecha, insumos y fertilizantes	\$3.72	\$3.72	\$5.71	\$5.71
Cubrir costos de operación y costos generales	\$6.25	\$6.53	\$10.99	\$11.57
Cubrir costos de producción y depreciación	\$7.68	\$7.71	\$13.96	\$13.93
Cubrir costos financieros y gestión empresarial	\$8.28	\$8.31	\$15.71	\$15.68
Cubrir el total de costos económicos totales	\$8.33	\$8.36	\$15.81	\$15.78
Para obtener ganancias extraordinarias	>\$8.33	>\$8.36	>\$15.81	>\$15.78

Fuente: Elaboración propia

10.5. Conclusión

Se estimaron los ingresos y costos de la producción de chile serrano a través del desarrollo de paneles de productores; se determinó que la producción de chile serrano es viable tanto en términos financieros como económicos (cuenta con ventajas competitivas y comparativas) en la región de estudio. Los resultados indican que el cultivo hace un uso eficiente de los factores de producción imputados. Se comprobó que en la región no existe una diferen-



cia significativa entre poseer y rentar la maquinaria para las actividades de producción, por lo tanto, el productor puede elegir el esquema de uso de maquinaria a emplear para el desarrollo de su actividad sin tener efectos relevantes sobre sus beneficios.

10.6. Literatura citada

- Encalada, M. C., Morales, C. L., & Santana, J. R. (2014). Competitividad mundial de la producción de chile verde de México. *Revista de Economía*, Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán, 31(83), 96.
- Pérez-Vargas, R., Morales-Jiménez, J., López-Sánchez, H., & Ayala-Garay, A. V. (2017). Intención de compra del consumidor organizacional de chile regional en el estado de Puebla, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(4), 599–615.
- Rincón, V. H. A., Torres, T. C., López, P. L., Moreno, L. L., Meraz, M. R., Mendoza, H. V., & Castillo, J. A. A. (2010). Los chiles de México y su distribución. SINAREFI.
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., & Aguilar-Ávila, J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción (6th ed.). Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Serie: Metodologías y herramientas para la investigación.

Ingresos y costos de producción de productos con diferentes avances de integración a la cadena de valor

La edición de esta obra estuvo bajo la supervisión y cuidado del Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM),

Universidad Autónoma Chapingo, Carretera México - Texcoco, km 38.5,
Texcoco, Estado de México, C.P. 56230.

Fecha de publicación en línea: octubre 2025

Liga: https://ciestaam.edu.mx/-publicaciones-/libros/ingresos-y-costos-de-produccion_integracion-cadena-de-valor.pdf

Ingresos y costos de producción de productos con diferentes avances de integración a la cadena de valor

Conocer los costos de producción (CoP) es crucial para el sector agrícola, ya que permite a los agricultores tomar decisiones informadas. En algunos países desarrollados, instituciones oficiales se encargan de esta tarea. En México, algunas instituciones han intentado hacerlo sin resultados concretos a la fecha. Para los productores, conocer sus costos de producción es vital para la toma de decisiones estratégicas, informadas; ya sea, relacionada con financiamiento, innovación y cambio técnico, comercialización y negociación con compradores, o con otro tipo de decisiones día a día. Ser conscientes de sus CoP, permite a los productores optimizar procesos, negociar mejor y planificar económica; sin embargo la mayoría de productores en México los desconoce.

Instituciones como SIAP, FIRA y el CIESTAAM están trabajando en metodologías para estimar los CoP, utilizando diversas técnicas de recolección de información como cuestionarios y paneles de productores. Sin embargo, las diferencias en las técnicas y metodologías utilizadas resultan en que los resultados obtenidos no sean comparables.

En este libro se comparten los resultados del análisis de varios productos del sector rural mexicano, incluyendo agrícolas, ganaderos y agroindustriales, con diferentes niveles de integración a la cadena de valor. La estimación de CoP se realizó utilizando la metodología promovida por el CIESTAAM, llamada Costos de Producción del Sector Rural (CoP SeR).

Se ofrecen los resultados obtenidos para diez productos. Cuatro de ellos son análisis sobre la producción primaria de cultivos agrícolas, como Agave tequilana, crasuláceas, café cereza y chile serrano, caracterizados por ser productos sin agregación de valor. Del mismo modo, se incluyen los costos de producción para conejos. En contraste, se comparten seis resultados referentes a productos ya integrados en la cadena de valor, tales como: 1) destilado de pulque, 2) pulque, 3) mezcal, 4) flor de jamaica y 5) café de especialidad.

Este libro es el quinto publicado con la Metodología CoP SeR y los resultados de su aplicación. Se espera que proximamente se publique un libro de este tipo, por lo menos cada dos años. Con lo cual se espera hacer una pequeña contribución al conocimiento de los costos de producción del Sector Rural Mexicano.