

Innovación social y desarrollo sostenible en comunidades rurales e indígenas:

experiencias del sector agrario



(Coordinadores)

Alba Lucia Moreno-Ortiz
Oscar Aguilar-Juárez
José Alfredo Medina-Meléndez
Carlos Omar Aguilar-Navarro



Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



**Innovación social y desarrollo sostenible
en comunidades rurales e indígenas:
experiencias del sector agrario**

Innovación social y desarrollo sostenible en comunidades rurales e indígenas: experiencias del sector agrario

Alba Lucia Moreno-Ortiz

Oscar Aguilar-Juárez

José Alfredo Medina-Meléndez

Carlos Omar Aguilar-Navarro

(Coordinadores)



Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



Este libro fue sometido a un proceso de dictamen por pares doble ciego, de acuerdo con las normas establecidas por el Comité Editorial de la editorial Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Innovación (AMIDI).



Esta obra se encuentra bajo la licencia Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0), de Creative Commons. Usted puede descargar esta obra y distribuir en cualquier medio o formato dando crédito a los autores, pero no se permite su uso comercial ni la generación de obras derivadas.

Primera edición, 2025

© D.R. 2025, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y
Diseño del Estado de Jalisco, A.C.
Av. Normalistas 800, Colinas de La Normal
C.P. 44270 Guadalajara, Jalisco, México

© D.R. 2025, Academia Mexicana de Investigación
y Docencia en Innovación (AMIDI)
Av. Paseo de los Virreyes 920, Col. Virreyes Residencial
C.P. 45110, Zapopan, Jalisco, México
direccion@amidi.mx

© D.R. 2025, Universidad Autónoma de Chiapas
Boulevard Belisario Domínguez Km. 1081 sin número
Terán, C.P. 29050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México



Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



AMIDI
Academia Mexicana
de Investigación y Docencia
en Innovación

e-ISBN CIATEJ: 978-607-8734-85-6

e-ISBN AMIDI: 978-607-26875-4-7

Hecho en México
Made in Mexico

Contenido

Introducción	9
Carlos Omar Aguilar Navarro	

Sección I. Café y zonas rurales

13

Capítulo I. Estrategias para incrementar la producción y productividad del café: un enfoque sostenible	15
Ramiro Eleazar Ruiz-Nájera, Facundo Sánchez-Gutiérrez, María Cristina García-Ángel, José Alfredo Medina-Meléndez y Carlos Alejandro González-González	

Capítulo II. Del grano a la taza: innovación social en café orgánico para un futuro sostenible y equitativo	45
Carlos Gabriel Borbón Morales	

Capítulo III. Metodologías participativas para el desarrollo territorial de espacios rurales	65
Gonzalo Abelino-Torres y María Jesica Zavala-Pineda	

Capítulo IV. Gestión del conocimiento para la integración de las cooperativas productoras de tabaco al proceso planificación económica y contable	85
Leo Alejandro Acosta Rodríguez, César Vega Zárate y Dairon Rojas Hernández	

Capítulo V. La economía circular como estrategia de innovación para el desarrollo sostenible regional en México..... 107

Juan Mejía-Trejo, César Omar Mora-Pérez y
Carlos Omar Aguilar-Navarro

Sección II. Contabilidad, finanzas y medio ambiente

127

Capítulo VI. El enfoque de auditorías ambientales en los procesos tequileros en México. Caso de estudio: The IIDEA Company 129

Aristides Pelegrín Mesa, Alba Lucia Moreno Ortiz,
Alejandro Campos Sánchez y Oscar Aguilar Juárez

Capítulo VII. La contabilidad de los costos ambientales en las empresas de México..... 153

Corina Santana Duarte, Robert Beltrán López
y Eustacio Díaz Rodríguez

Capítulo VIII. Encadenamiento del sector agrícola para la valoración de razones financieras a través de la cadena de valor de paneles fotovoltaicos 171

Dairon Rojas Hernández, Leo Alejandro Acosta Rodríguez
y Héctor Santana Duarte

Capítulo IX. La inteligencia artificial y la innovación financiera: una mirada sostenible 193

Francisco Yonatan Dueñas España

Sección III. Experiencias y reflexiones

207

Capítulo X. Experiencias de la apicultura en Chiapas: un ensayo sobre el sector rural y agropecuario 209

Humberto Cervantes Culebro

Capítulo XI. Sistema de huertos orgánicos rurales y urbanos. Experiencias en el municipio de Gómez Palacio, Durango	225
María Guadalupe García Rosas, José Jaime García Hernández, Gonzalo Abelino-Torres y María Jesica Zavala-Pineda	

Introducción

La presente obra, *“Innovación social y desarrollo sostenible en comunidades rurales e indígenas: experiencias del sector agrario”*, se estructura en tres secciones. La primera, titulada *“Café y zonas rurales”*, abarca los primeros cinco capítulos. La segunda sección, *“Contabilidad, finanzas y medio ambiente”*, integra los capítulos VI al IX, y la tercera, denominada *“Experiencias y reflexiones”*, está compuesta por los capítulos X y XI.

En un mundo en constante transformación, las comunidades rurales e indígenas se enfrentan a desafíos multidimensionales que requieren respuestas innovadoras y sostenibles. El presente libro se inscribe en la urgente necesidad de articular conocimientos provenientes de diversas disciplinas –desde la agronomía hasta las ciencias sociales y ambientales– para generar soluciones que fortalezcan el desarrollo sustentable y la cohesión social. Al abordar experiencias concretas del sector agrario, esta obra se convierte en un compendio de saberes y prácticas que reflejan la intersección entre la tradición y la modernidad, la tecnología y el conocimiento ancestral, y el compromiso ético con el medio ambiente.

Durante décadas, las comunidades rurales han sido depositarias de una profunda sabiduría en el manejo de sus recursos naturales, desarrollando técnicas agrícolas adaptadas a las particularidades de su entorno. Sin embargo, factores como la globalización, el cambio climático, y la creciente desigualdad han puesto en evidencia la necesidad de renovar las prácticas tradicionales mediante la integración de innovaciones que potencien la productividad sin sacrificar el equilibrio ecológico. En este sentido, la innovación social se revela como una herramienta estratégica para transformar la manera en que se abordan

los problemas del campo, promoviendo procesos participativos que integren a actores locales, académicos, y gubernamentales.

El libro se estructura en secciones que abordan desde estudios de caso en la producción de cultivos tradicionales, como el café, hasta análisis de metodologías participativas para el desarrollo territorial. Cada capítulo no solo ofrece diagnósticos técnicos y evaluaciones críticas, sino que también resalta propuestas innovadoras que han permitido mejorar las condiciones de vida de los productores y la sostenibilidad de sus sistemas productivos. Este enfoque transdisciplinario busca romper con los silos del conocimiento, impulsando el diálogo entre sectores y la colaboración interinstitucional para lograr un impacto real en las comunidades.

La primera parte de la obra se centra en el análisis de estrategias productivas en cultivos emblemáticos. Se abordan los desafíos propios del cultivo del café, donde la combinación de factores ambientales y técnicos demanda una revisión constante de los métodos de producción. En este contexto, la adopción de tecnologías de precisión y la implementación de prácticas agroecológicas han demostrado ser fundamentales para enfrentar problemáticas como la baja productividad, la degradación del suelo y la incidencia de plagas. Al mismo tiempo, se destacan las potencialidades que ofrece la agricultura orgánica y el aprovechamiento de saberes ancestrales para construir sistemas de producción más resilientes y diversificados.

La segunda sección del libro profundiza en la integración de la contabilidad, las finanzas y la gestión ambiental dentro del sector agrario. En un escenario global en el que la sostenibilidad se erige como un valor estratégico, es imprescindible contar con herramientas de gestión que permitan evaluar de manera integral los impactos económicos, sociales y ambientales de las actividades productivas. Aquí se exploran casos prácticos que evidencian cómo el uso de auditorías ambientales, la medición de costos ambientales y la aplicación de indicadores de desempeño pueden transformar la manera en que se planifica y ejecuta el desarrollo en las zonas rurales. La visión sistémica presentada en estos capítulos es un llamado a repensar las políticas públicas y privadas, orientándolas hacia un modelo que equilibre el crecimiento económico con la conservación de la biodiversidad y la justicia social.

La última sección de esta obra recoge experiencias y reflexiones de actores que, desde su práctica diaria, han contribuido al fortalecimiento

de la innovación social en contextos de alta vulnerabilidad. Relatos de iniciativas comunitarias, la puesta en marcha de huertos orgánicos urbanos y rurales, y ensayos sobre la apicultura en regiones con importantes tradiciones agrícolas ilustran la capacidad de las comunidades para reinventarse y construir redes de apoyo mutuo. Estos testimonios evidencian que la innovación no se limita a la incorporación de nuevas tecnologías, sino que también se basa en el revalorar la identidad cultural, el intercambio de saberes y la creación de espacios de participación ciudadana que impulsan el desarrollo territorial.

En este sentido, el libro se erige como un aporte fundamental para comprender la complejidad de los procesos de innovación social en el ámbito agrario. La integración de perspectivas diversas –científicas, técnicas y culturales– abre la posibilidad de construir modelos de desarrollo que sean realmente inclusivos y sostenibles. El diálogo entre el conocimiento académico y la experiencia empírica de los productores rurales constituye, además, un eje central de esta obra, pues permite identificar las oportunidades para transformar los sistemas de producción y generar un impacto positivo en la calidad de vida de las comunidades.

Uno de los aspectos más relevantes que se aborda es la necesidad de consolidar un Sistema Nacional de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, en el que los Centros Públicos y las instituciones académicas jueguen un papel protagónico en la articulación de recursos y talentos. Este esfuerzo colaborativo es fundamental para promover la soberanía tecnológica y la autosuficiencia, elementos esenciales en un país que busca avanzar hacia un desarrollo integral y equitativo. La experiencia de proyectos piloto, diagnósticos participativos y estrategias de reestructuración productiva constituyen ejemplos palpables de cómo la coordinación interinstitucional puede generar cambios significativos en el sector agrario.

Asimismo, se reconoce la importancia de fortalecer las capacidades de gestión y la formación técnica en las comunidades rurales. La capacitación de los productores en técnicas modernas de cultivo, combinada con el rescate de prácticas tradicionales, permite una sinergia que potencia la innovación y garantiza la continuidad de procesos sostenibles a largo plazo. Este doble enfoque, que conjuga el respeto por la tradición con la adopción de nuevas tecnologías, es clave para enfrentar los retos impuestos por la globalización y el cambio climático,

asegurando así que el progreso se materialice en beneficios tangibles para todos los actores involucrados.

Finalmente, esta introducción invita al lector a sumergirse en una lectura que no solo expone desafíos y problemáticas, sino que también ofrece un horizonte de posibilidades basado en la creatividad, la colaboración y el compromiso social. La construcción de modelos de desarrollo sostenible es, en definitiva, un proceso dinámico y participativo, en el que cada experiencia compartida y cada aporte innovador se convierten en un paso hacia la transformación de las comunidades rurales e indígenas. Es este espíritu de cooperación y resiliencia el que se busca transmitir a lo largo de este libro, en el que la innovación social se presenta como una herramienta indispensable para alcanzar un futuro más justo, equitativo y respetuoso con el medio ambiente.

Esta obra, fruto de la participación de diversos actores académicos, técnicos y sociales, invita a repensar el rol de la ciencia, la tecnología y la cultura en el desarrollo territorial. Al plasmar diagnósticos reales, estrategias de intervención y casos de éxito, el libro se posiciona como una referencia indispensable para aquellos que desean comprender y contribuir al cambio en el sector agrario. En un contexto en el que la sustentabilidad y la justicia social se entrelazan, cada página de esta obra es un llamado a la acción, a la reflexión y a la transformación, cimentado en la convicción de que el verdadero desarrollo se alcanza cuando se integran los saberes tradicionales y modernos en pos del bienestar colectivo.

Finalmente se informa al lector que la obra es parte de un proyecto de investigación denominado: *“Propuesta conceptual que relaciona el modelo de administración de conocimiento y la administración de la innovación social en un centro público de investigación tecnológico - Conahcyt”*.

Carlos Omar Aguilar Navarro

Sección I

Café y zonas rurales

Capítulo I

Estrategias para incrementar la producción y productividad del café: un enfoque sostenible

Ramiro Eleazar Ruiz-Nájera¹✉

Facundo Sánchez-Gutiérrez²

María Cristina García-Ángel³

José Alfredo Medina-Meléndez⁴

Carlos Alejandro González-González⁵

Resumen

Este capítulo aborda las estrategias y herramientas clave para identificar y abordar las principales variables que limitan la producción y productividad en el sistema de producción de café. También analiza

1. Facultad de Ciencias Agronómicas, CampusV, Universidad Autónoma de Chiapas. <http://orcid.org/0000-0003-2815-8689>. ✉ Autor para correspondencia: ramiro.ruiz@unach.mx
2. Facultad Maya de Estudios Agropecuarios. Universidad Autónoma de Chiapas. <https://orcid.org/0000-0001-8992-6376>.
3. Facultad Maya de Estudios Agropecuarios. Universidad Autónoma de Chiapas. <http://orcid.org/0000-0001-6714-4947>.
4. Facultad de Ciencias Agronómicas, CampusV, Universidad Autónoma de Chiapas. <http://orcid.org/0000-0002-8666-0821>.
5. Facultad Maya de Estudios Agropecuarios. Universidad Autónoma de Chiapas. <https://orcid.org/0000-0002-6291-6511>.

cómo la integración metódica de elementos tecnológicos, científicos y empíricos puede contribuir significativamente al incremento de la productividad de este cultivo. El contenido se basa en una revisión exhaustiva de información bibliográfica relacionada con el tema, visitas de campo a zonas cafetaleras de Chiapas, y entrevistas con productores, técnicos y líderes de organizaciones. Todos los actores consultados coinciden en que es posible mejorar la producción y productividad del café mediante la implementación de diversas estrategias tales como: *Mejora de prácticas agrícolas*: Introducir técnicas sostenibles, emplear abonos orgánicos, y seleccionar variedades de café más productivas, tolerantes a enfermedades y plagas, con mayor rendimiento por hectárea. *Uso de tecnología*: Incorporar herramientas como la agricultura de precisión y automatizar procesos clave, como la cosecha y el procesamiento. *Capacitación y educación*: Ofrecer formación a los productores sobre mejores prácticas agrícolas, gestión y comercialización del café. *Inversión en infraestructura*: Mejorar caminos, instalaciones de almacenamiento y procesamiento para aumentar la eficiencia y calidad de la producción. *Diversificación productiva*: Complementar la producción de café con otros cultivos o actividades, como el ecoturismo, para diversificar ingresos y reducir riesgos. En conjunto, estas estrategias proporcionan una base sólida para incrementar la competitividad del sector cafetalero y promover prácticas más sostenibles.

Palabras clave: Sistema de producción, diagnóstico, rendimiento, suelo, crecimiento, búsqueda de información

Introducción

En México, la producción de café se centra predominantemente en la especie *Coffea arabica* L., que representa el 97 % de la producción nacional. Esta especie incluye variedades como Typica (criollo, nacional o arábica), Bourbon, Caturra, Mundo Novo, Garnica, Catuai, Pluma Hidalgo y Maragogipe. El 3 % restante corresponde a la especie *Coffea canephora* (Pierre ex Frohener), conocida como *robusta*, teniendo como base a los principales productores de: Chiapas con 391,582 t, Veracruz con 253,448 t y Puebla con 223,580 t, los cuales aportan 37.1 %, 24.0 % y 21.2 %, respectivamente, en conjunto

contribuyen al país con 82.3 %. Puebla reporta el mayor incremento con 15,288 toneladas más, en relación con lo obtenido en el ciclo 2022, le sigue en importancia Veracruz con 10,644 toneladas más (SIAP, 2023) y se estima que para 2025 la producción de café cereza robusta alcanzará las 18,000.14 toneladas, con un notable incremento en Chiapas (SIAP, 2024).

En Chiapas, el café cereza se cultiva en 86 municipios del estado, teniendo a Motozintla como el mayor productor, seguido de Tapachula, Siltepec, Simojovel y Chilón. Aunque hay municipios con baja producción, entre ellos el distrito de San Cristóbal de las Casas, donde el rendimiento más bajo es de 2.50 t/ha y el más alto 2.91 t/ha, con lo que se evidencia la oportunidad de crecimiento de las zonas en cuanto a la producción cafetalera.

A pesar de su importancia, la caficultura enfrenta serios desafíos en Chiapas. Entre los principales problemas se encuentran la baja productividad, la disminución en la calidad del café y los bajos precios ofrecidos por los comercializadores en el mercado local. La baja productividad se atribuye a factores como el envejecimiento de plantaciones cafetaleras, muchas de las cuales superan los 40 años de edad, así como a una densidad de plantación reducida, de apenas 600 plantas por hectárea, que genera una producción promedio de solo tres quintales por hectárea. Además, las deficiencias en el manejo poscosecha, como la falta de selección adecuada de frutos durante la recolección, agravan esta problemática.

Objetivos

Por lo anterior, este escrito tiene el propósito de identificar, mediante estrategias diagnósticas, los diversos problemas presentes en el sistema de producción del cultivo del café y las ocasionadas como consecuencia de prácticas modernas utilizadas, sobre calidad del grano, infertilidad del suelo, poda del cultivo, problemas fitosanitarios como la roya del café, plagas de insectos defoliadores, además de la falta de capacitación de los productores en el buen manejo de plantaciones de café, uso de los agroquímicos (insecticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes órgano sintético) y el buen manejo de envases vacíos de

estos), previendo de esta forma la presencia e incidencia de algunas enfermedades ocasionadas por estas sustancias químicas peligrosas para la salud humana.

Metodología

Para la realización de documento se llevó a cabo una revisión bibliográfica, utilizando la base de datos de Latindex, SCOPUS y SCIELO, trabajos de tesis elaborados en la Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus V, de la Universidad Autónoma de Chiapas, así como otro tipo de guías y revistas de referencia. Descriptores: Enfermedad tales como la roya del café, ojo de gallo, broca del café *Hypothenemus hampei*, control químico, infertilidad del suelo, manejo del cultivo, sistema de producción agrícola y del café. Criterios de inclusión de la bibliografía consultada:

1. Categoría “revisión bibliográfica”.
2. Inglés y español.
3. Publicaciones más recientes.

Se han encontrado más de 200 publicaciones, de las cuales fueron seleccionadas las más representativas.

Para el caso de la inclusión de trabajos de tesis, entrevistas con agricultores y otras actividades más importantes, fue a través de una secuencia lógica de su aplicación en el tiempo y en el espacio, considerando como base inicial para identificar la problemática mediante el diagnóstico abordado, a través de las experiencias y políticas de la Universidad Autónoma de Chiapas, donde su integración con las comunidades ha sido a través del diálogo y el trabajo colaborativo con grupos de estudiantes y profesores, permitiendo una participación directa, logrando una formación más integral, cumpliendo de esta forma con las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión.

¿Qué es un sistema de producción agrícola?

Un sistema de producción agrícola es un conjunto de actividades organizadas y dirigidas por pequeños, medianos y grandes productores, quienes administran estos sistemas con objetivos específicos. Estas actividades se desarrollan utilizando prácticas y tecnologías adaptadas a las características del medio físico (Duarte *et al.*, 1996). Además, se puede entender como la manera en que los agricultores combinan, en tiempo y espacio, los factores de producción como la tierra, la mano de obra y el capital con el propósito de alcanzar metas sociales y económicas (Farfán-Valencia, 2020).

De estas acepciones se deriva la conceptualización del sistema de producción de café, que se define como el conjunto de factores y opciones tecnológicas que, al interactuar entre ellos, permiten obtener la máxima productividad desde el punto de vista biológico, económico y social. El sinnúmero de características edafológicas, climáticas y socioeconómicas en que se cultiva el café da lugar a una amplia gama de sistemas de producción. La FNC (Federación Nacional de Cafeteros) (1993), como parte operativa para el alineamiento de los lotes cafeteros, menciona que se debe incluir la creación y la aplicación de un marco de referencia legal de las normas aplicables al sector cafetero, que reconozca las particularidades del sector, especialmente en el contexto de la economía familiar.

Sistema de producción de café

Un sistema de producción de café se define como el conjunto de factores y opciones tecnológicas que, al interactuar, permiten maximizar la productividad desde las perspectivas biológica, económica y social. Las diversas características edafológicas, climáticas y socioeconómicas donde se cultiva el café generan una amplia variedad de sistemas de producción, adaptados a las particularidades de cada región.

Según la FNC (1993), como parte de los esfuerzos para optimizar la producción cafetalera se incluye el uso de herramientas como la aerofotografía para la alineación de lotes cafeteros. Además, se promueve

la creación y aplicación de un marco de referencia legal que regule las actividades del sector cafetero, reconociendo sus particularidades, especialmente en el contexto de las economías familiares. Este enfoque integral busca garantizar un equilibrio entre sostenibilidad ambiental, eficiencia económica y bienestar social en la caficultura.

Resultados

En este apartado confluyen la información bibliográfica y las entrevistas a productores referentes a la producción de café y, sobre todo, las herramientas mediante las cuales identificar los verdaderos problemas y sus posibles formas de análisis y solución, utilizando autores o fuentes bibliográficas de referencia para una mayor estructura y una mejor comprensión de los procesos de trabajo en red de los investigadores, en general.

La analogía de un árbol de problemas ayuda a identificar publicaciones que contribuyeron significativamente al desarrollo temprano del campo: el artículo de Perfecto *et al.*, (1996), quienes analizaron los beneficios ecológicos y socioeconómicos del café cultivado a la sombra, un sistema agroforestal que alberga diversas especies vegetales y animales; además, examinaron la relación entre la producción de café y la conservación de la biodiversidad en México, centrándose en el sistema tradicional, seguido de los sistemas rústico y moderno, incluyendo mercados diferenciados, certificación ecológica, educación ambiental e investigación participativa, considerando aspectos ecológicos, sociales y económicos para mejorar la sostenibilidad del monóxido de carbono CO₂.

Del mismo modo, Bray *et al.* (2002) exploraron las organizaciones de producción comunitaria en Chiapas y Oaxaca, revelando impactos positivos en la organización comunitaria, la diversificación de los ingresos, la salud, la educación y la preservación de la cultura indígena, aunque se encontraron carencias en las certificaciones externas, un limitado apoyo gubernamental y, sobre todo, la exclusión de algunos productores. Estos son los retos identificados que ponen de relieve una amplia gama de fenómenos que exigen atención y que abarcan aspectos técnicos de la producción relevantes para las ciencias agríco-

las, así como dimensiones sociales, económicas y medioambientales de interés para diversas comunidades científicas, como la gestión, la psicología, la economía y la ingeniería.

Cómo aumentar la producción de café

Diagnóstico técnico-productivo como herramienta clave

El desarrollo rural sostenible enfrenta el reto de establecer políticas que definan estrategias y prioridades en los ámbitos nacional, regional y local, considerando las implicaciones para la cadena agroproductiva y comercial. En este contexto, la sociedad latinoamericana debe encontrar un equilibrio que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes sin sobrepasar los límites impuestos por los ecosistemas locales, regionales y globales (Jiménez, 2008).

Desde una perspectiva económica, el desarrollo puede entenderse como la profundización del libre mercado, cuyo objetivo principal es el crecimiento económico. Este se logra a través de la capacidad de los individuos para agregar valor, lo que a su vez se traduce en una mejor calidad de vida para las comunidades de una región (Sanabria, 2015). Por su parte, Delgadillo *et al.* (2001) definen el desarrollo regional como un proceso de transformación cualitativa y cuantitativa en los ámbitos económico, político, social, ambiental, tecnológico y territorial. Este proceso ocurre dentro de las unidades político-administrativas y está orientado hacia la promoción del bienestar y el crecimiento de las regiones.

En México, una estrategia fundamental para alcanzar el desarrollo rural es el impulso a los productores asociados en territorios rurales mediante el apoyo de extensionistas. Para ello, el Gobierno federal implementó los Proyectos de Desarrollo Territorial (PRODETER). Estos proyectos están integrados por grupos de productores denominados Unidades de Producción Familiar (UPF), las cuales buscan mejorar la producción general, retener valor agregado, obtener mejores precios para sus productos o servicios, y aumentar sus ingresos. Además, estos proyectos promueven la sostenibilidad y rentabilidad de las UPF, apo-

yando decisiones estratégicas basadas en diagnósticos técnico-productivos (SADER, 2019).

El diagnóstico técnico-productivo es una herramienta esencial para tomar decisiones informadas en las regiones cafetaleras. Las acciones derivadas de este análisis deben orientarse hacia un desarrollo rural sostenible, equilibrando los aspectos ambientales, económicos, sociales y culturales. Según Schader *et al.* (2013), este equilibrio implica adoptar prácticas que sean ambientalmente responsables, económicamente viables, socialmente justas y culturalmente apropiadas.

En el caso de los cafetaleros de Chiapas, es crucial avanzar hacia políticas de desarrollo rural sostenible en cada municipio donde se cultiva el café. Este enfoque no solo mejorará la producción, sino que también fomentará un equilibrio entre la conservación ambiental, el bienestar social y la rentabilidad económica en las comunidades cafetaleras.

Diagnosticar para incrementar la productividad

Para mejorar la productividad en sistemas agropecuarios se propone la metodología de análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural, adaptada a las condiciones específicas de estos sistemas (Apollin y Eberhart, 1999). Una de las herramientas clave en este proceso son las técnicas de clasificación multivariadas, las cuales permiten la formación precisa de grupos homogéneos o la discriminación entre sistemas de acuerdo con criterios específicos, como desempeño: mejores, medianos y peores. Entre estas técnicas, el análisis de componentes principales (ACP) y los métodos de agrupamiento ("clústeres") son herramientas seguras y eficientes (Quevedo, 1993).

Métodos de análisis multivariado

Los métodos multivariados incluyen el análisis factorial de correspondencia múltiple (AFCM) y el análisis de componentes principales (ACP), ambos utilizados para sintetizar y clasificar información compleja:

- **Análisis factorial de correspondencia múltiple (AFCM):** Es útil para tabular información proveniente de datos continuos y discretos, siempre que estos sean transformados de forma adecuada. Este método permite analizar las categorías de las variables, considerando los supuestos básicos necesarios para su correcta aplicación (Aránzazu *et al.*, 2007).
- **Análisis de componentes principales (ACP):** Permite identificar las dimensiones clave de los datos y simplificarlos en componentes principales. Estos pueden ser utilizados en análisis posteriores, como la formación de “clústeres”, para agrupar sistemas de producción con base en su similitud.

Análisis de “clústeres”

Una vez obtenidos los componentes principales, el análisis de “clústeres” permite la clasificación de los sistemas de producción en grupos homogéneos. Este análisis se basa en dos criterios fundamentales:

1. **Cohesión interna:** Los individuos dentro de cada grupo deben ser lo más similares posible.
2. **Separación externa:** Los grupos deben ser claramente distintos entre sí.

Estas herramientas permiten reunir sistemas que comparten características similares, incluso si todos forman parte de un mismo entorno productivo (Quevedo, 1993).

En el cuadro 1 se presenta un esquema general para la gestión y clasificación de datos en los sistemas de producción agropecuarios, destacando los pasos clave del proceso analítico.

Cuadro 1. Principales componentes y subdimensiones para el análisis y diagnóstico de sistemas de producción agropecuarios

Componente	Subdimensiones	Descripción
Socioeconómico	Productor y sistema de producción	Características del productor y su relación con el sistema productivo.
	Personal en el sistema de producción	Disponibilidad, capacidad y roles del personal involucrado en las actividades productivas.
	Mercado de insumos y productos	Acceso a insumos agrícolas, precios y canales de comercialización de productos.
Productivo	Áreas de producción	Extensión y distribución del terreno destinado a las actividades productivas.
	Tierras y agua	Calidad y disponibilidad de recursos naturales esenciales para la producción.
Agrícola	Pastos, cultivos, potreros y cercas	Condiciones y manejo de áreas agrícolas y ganaderas.
Pecuario	Aspectos productivos	Producción, manejo y rendimiento del ganado.
Ambiental	Condiciones agroecológicas	Factores climáticos y edafológicos que afectan el sistema productivo.
	Aspectos medioambientales	Impacto de las actividades en el medio ambiente y estrategias de sostenibilidad.
Infraestructura	Instalaciones y equipos	Estado y disponibilidad de infraestructura, maquinaria y herramientas.
Técnico	Manejo del sistema	Estrategias de manejo técnico aplicadas en el sistema productivo.
	Sanidad y bioseguridad	Control de enfermedades y aplicación de medidas de seguridad biológica.
Administrativo	Registro y tipo de información	Registro de actividades, datos productivos y administrativos del sistema.

Para el análisis y diagnóstico de los sistemas de producción agropecuarios se suelen emplear dos metodologías principales:

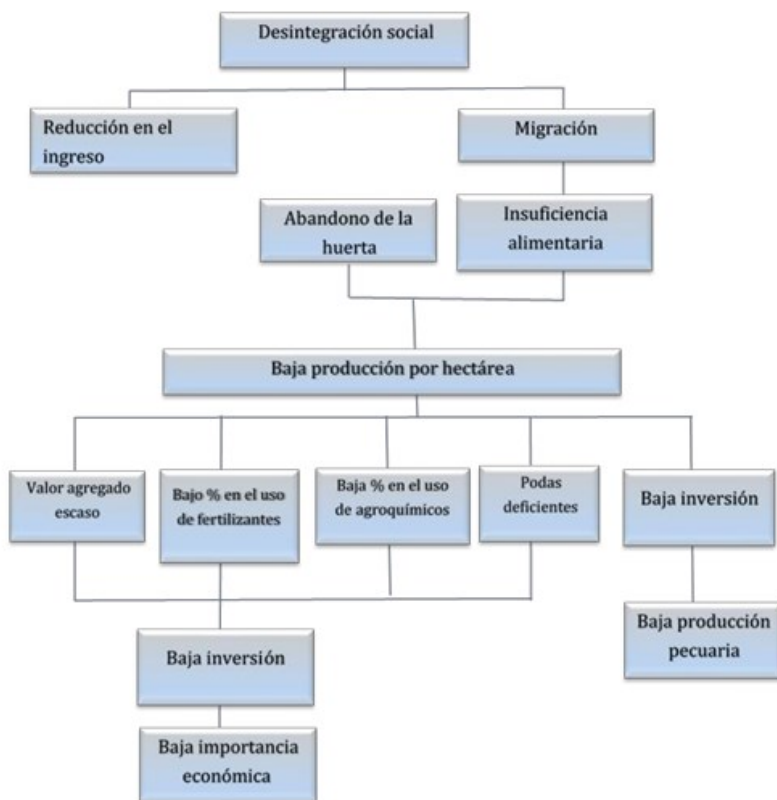
1. *Análisis y diagnóstico de sistemas de producción en el medio rural*: Esta metodología amplía su aplicación a las condiciones específicas de los sistemas agropecuarios. Fue propuesta por Apollin y Eberhart (1999) y permite identificar las características y problemáticas particulares de estos sistemas, considerando las condiciones sociales, económicas y ambientales del medio rural.
2. *Análisis comparativo de grupos*: Planteado por Quevedo (1993), este enfoque se enfoca en conformar grupos homogéneos con características similares. Los grupos resultantes permiten identificar patrones o tendencias para abordar problemáticas y tomar decisiones informadas.

Una metodología complementaria es el *Marco Lógico*, una herramienta ampliamente utilizada para conceptualizar, diseñar, ejecutar y evaluar proyectos. Su enfoque está orientado hacia:

- La definición y cumplimiento de objetivos.
- La atención a grupos beneficiarios específicos.
- La promoción de la participación y comunicación entre las partes interesadas.

En el contexto del diagnóstico técnico-productivo, el Marco Lógico divide las cadenas productivas del territorio en actividades específicas: agrícolas, pecuarias y frutícolas. A través de la construcción de *árboles de problemas* (figura 1) se identifican las causas raíz de los problemas, en lugar de enfocarse en las consecuencias. Este enfoque permite atacar directamente las causas, logrando que las consecuencias se resuelvan de manera progresiva (Ortegón *et al.*, 2015).

Figura 1. Diagnóstico técnico-productivo con la división de las cadenas productivas del territorio en actividades agrícolas, pecuarias y frutícolas

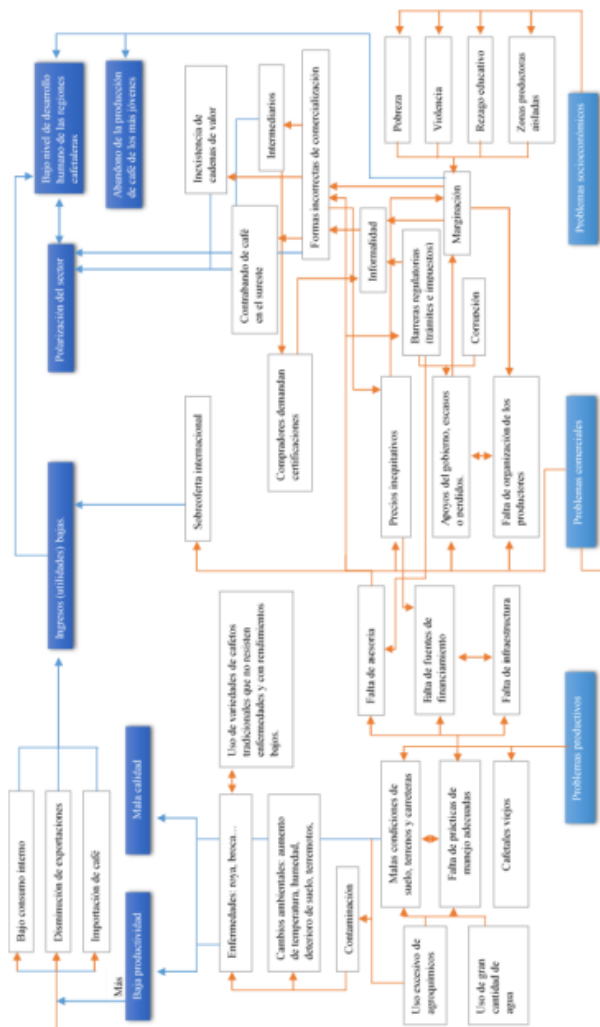


Fuente: Anchondo-Aguilar y Piñón-Miramontes (2019).

Los problemas se esquematizan mediante *árboles de problemas*, que permiten identificar y analizar las relaciones entre causas y efectos de una problemática específica. Por ejemplo, en la *producción frutícola* se puede ilustrar mediante un árbol de problemas, como se presenta en la figura 2 (Anchondo-Aguilar y Piñón-Miramontes, 2019).

Este enfoque ayuda a visualizar claramente los factores que contribuyen a las dificultades en el sistema productivo, facilitando la formulación de estrategias y soluciones dirigidas a abordar las causas raíz de los problemas en lugar de sus consecuencias.

Figura 2. Árbol de problemas del sector cafetalero a escala nacional. Este esquema identifica las principales problemáticas y sus relaciones causa-efecto dentro del sistema cafetalero en México, permitiendo un análisis integral para la propuesta de soluciones estratégicas



Fuente: Elaborado por Higuera y Rivera (2018), con base en la información recopilada de diversas fuentes, incluidas Euromonitor International (2017), IMCO (2016), oic (2017a), *Expansión* (2016), Pérez M. (2016), Medina *et al.* (2016), SIAP (2015), Flores (2015), Pérez F. *et al.* (2015), López y Caamal (2007, citado por Flores, 2015), Rivadeneyra Pasquel y Ramírez Valverde (2006), Escamilla P. *et al.* (2005), Bartra (2002) y Pérez-Grovas (1999).

Procesamiento de la información obtenida del diagnóstico

La información recolectada mediante el instrumento (formulario) se organiza en una base de datos utilizando hojas de cálculo de Excel (Microsoft Office, 2016), manteniendo un formato homogéneo para todas las variables incluidas en las matrices de análisis (cuantitativo o cualitativo). Los datos obtenidos son procesados mediante estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (desviación estándar y varianza). Adicionalmente, se analizan las distribuciones de frecuencias: relativas, absolutas y acumuladas (Hernández *et al.*, 2000).

Elaboración de la matriz FODA

A partir de la información obtenida del instrumento, se identifican los factores clave, clasificados en fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA). Estos se representan en un esquema de cuatro cuadrantes que permite visualizar las características específicas de cada unidad de análisis. Este enfoque facilita la formulación de estrategias orientadas a:

- *Fortalezas*: Potenciarlas y utilizarlas como modelo para otros sistemas.
- *Oportunidades*: Aprovecharlas para mejorar el rendimiento.
- *Debilidades*: Reducir su impacto o eliminarlas.
- *Amenazas*: Identificarlas y prevenir su ocurrencia en otros sistemas.

El esquema sigue las recomendaciones metodológicas propuestas por Thompson y Strickland (1998).

Análisis estratégico

Como ejemplo de análisis de resultados, se presenta una síntesis de las debilidades identificadas en dos estudios. En el cuadro 2 se detallan los factores considerados como debilidades que mostraron mayor inciden-

cia según los participantes en el análisis FODA realizado por Aguilera. Estos resultados se comparan con las debilidades documentadas en el estudio Base Proteaa-Rivera, identificándose aquellas que se repiten en ambos casos y desglosándolas en mayor detalle.

Cuadro 2. Debilidades identificadas en los estudios
Pro-Región/Aguilera y Pro-Región/Rivera

	Estudio Pro-Región/Aguilera	Estudio Pro-Región/Rivera
1	Falta de infraestructura, equipamiento, asistencia técnica.	Falta de infraestructura.
2	Falta de mantenimiento en las parcelas.	Falta de prácticas de manejo adecuadas.
3	Pocas opciones de financiamiento en cuestión de crédito.	Falta de fuentes de financiamiento.
4	No hay fomento en la producción orgánica.	
5	Deficiente asistencia técnica en todos los eslabones de la cadena productiva.	Escasa asistencia técnica.
6	Dependencia hacia programas sociales.	Marginación (rezago educativo, zonas productoras aisladas, violencia).
7	Falta de recursos propios, para el procesamiento del café.	Pobreza. Informalidad. Ingresos (utilidades) a la baja.
8	Cobertura estatal reducida para la vinculación más directa en las regiones.	Apoyos del Gobierno, escasos o perdidos.
9	Falta de escalamiento productivo (cadena de valor).	Inexistencia de cadenas de valor.
10	Escasa o nula capacitación.	Falta de asesoría.
11	Migración de los jóvenes.	Abandono de producción de café por los más jóvenes.
12	Falta de organización entre productores.	Falta de organización de los productores.
13	Falta de promoción del café mexicano. Bajo consumo interno.	Disminución de exportaciones.

	Estudio Pro-Región/Aguilera	Estudio Pro-Región/Rivera
14	Existe desarticulación entre diversos elementos de la cadena.	Formas incorrectas de comercialización. Intermediarios. Inexistencia de cadenas de valor.
15	No se aplica tecnología y se desconoce experiencias de otros lugares.	Zonas productoras aisladas.
16	Desconocimiento de la calidad del suelo.	Malas condiciones de suelos, terrenos y carreteras.
17		Bajo nivel de desarrollo de las regiones cafetaleras

Fuente: Higuera y Rivera (2018).

Cómo mejorar el rendimiento del café

Para mejorar el rendimiento del café en México, especialmente en zonas productoras como Chiapas, es necesario implementar estrategias integrales que aborden los factores ambientales, fisiológicos y tecnológicos. A continuación, se presentan recomendaciones basadas en los problemas y oportunidades identificados:

1. Manejo agronómico integral

- Renovación de plantaciones: Sustituir cafetales viejos por variedades mejoradas, como Catimor, que son resistentes a la roya, pero sin perder las variedades de alta calidad, como Typica, mediante programas de replantación y manejo adecuado.
- Sombra: Implementar un manejo adecuado de sombra ajustado a las necesidades de cada variedad y altitud para equilibrar fotosíntesis, microclima y conservación del suelo.
- Fertilización: Promover prácticas de fertilización orgánica o combinada para enriquecer los suelos, considerando análisis previos para determinar las necesidades específicas de nutrientes.

2. Control de plagas y enfermedades

- Roya del café y broca: Capacitar a los caficultores en el uso correcto de fungicidas e insecticidas, además de fomentar el manejo integrado de plagas (MIP), que incluye prácticas culturales, biológicas y químicas sostenibles.

- Variedades resistentes: Introducir variedades resistentes combinadas con técnicas de manejo sostenible para mantener un balance entre calidad y resistencia.
3. Capacitación y asistencia técnica
 - Fomentar la educación técnica en manejo de cultivos, aplicación de agroquímicos, poda y otras prácticas. Esto incluye la formación en métodos para manejar suelos, agua y sombra.
 - Crear programas de extensión agrícola para atender específicamente las zonas de menor productividad, como el distrito de San Cristóbal de las Casas.
 4. Innovación tecnológica
 - Incorporar tecnología adaptada a las condiciones locales: maquinaria para pequeñas fincas, drones para monitoreo de cultivos y herramientas digitales para rastrear la producción y comercialización.
 - Adoptar métodos modernos para la recolección (manual o mecanizada) según la topografía y el tamaño de la finca.
 5. Mejoras ambientales
 - Promover la producción orgánica, ya que genera cafés con mayor aceptación en mercados internacionales y aporta beneficios ambientales, como la reducción de agroquímicos y la mejora de la biodiversidad.
 - Implementar prácticas de conservación de suelos y agua, como terrazas, barreras vivas y cobertura vegetal.
 6. Fortalecimiento de la organización y comercialización
 - Fomentar la asociatividad entre productores para generar economías de escala y acceder a mejores precios de insumos y comercialización directa.
 - Mejorar el acceso a mercados diferenciados y certificaciones como comercio justo, orgánico o denominación de origen, aumentando el valor agregado del café.

7. Utilización de *saberes agrícolas tradicionales* implementados al cultivo del café

- El cultivo de café ha sido un factor detonante para los productores por las diversas estrategias de trabajo. La organización inicia por el ingreso de socios a las cooperativas Kulaktik y Batsil Winik, que están establecidas en la comunidad. En ellas se preparan los planes y estrategias de trabajo colectivo bajo su propia filosofía basada en la palabra de Dios, “*tsak kotantik*”. Así como el “compromiso moral, de compartir los conocimientos con otros campesinos, porque lo que yo aprendía también a ellos les va a servir” (Holt, 2008).
- Esta compartición de saberes con los demás para construir una red de vinculación comunitaria los une en el bienestar local, impulsando el cultivo de café orgánico. Esta sabiduría ancestral se ha mantenido a través de la memoria, la práctica, la observación, los encuentros, la formación de cooperativas, las reuniones familiares, organización y participación social de la comunidad a través del involucramiento social, político, económico y cultural y las ceremonias, todas estas acciones les han dado vida y una identidad cultural propia (Touraine, 1994).

8. Investigación y desarrollo

- Incentivar investigaciones locales sobre las variedades más adecuadas para cada altitud y tipo de suelo, combinando factores de resistencia a enfermedades y calidad en taza.
- Realizar análisis climáticos para ajustar las prácticas de cultivo a las tendencias del cambio climático, como variaciones en las lluvias y temperaturas.

9. Políticas públicas

- Establecer programas de apoyo gubernamental para:
 - Financiar renovación de cafetales.
 - Acceso a créditos y seguros agrícolas.
 - Infraestructura para almacenamiento y procesamiento.
 - Garantizar la continuidad de subsidios y asistencia técnica en zonas marginadas.

10. Resultados esperados

- Aumento del rendimiento: Mejoras en productividad promedio (2.5 t/ha-2.91 t/ha en las zonas de baja producción).
- Calidad de exportación: Posicionar el café mexicano en mercados de especialidad, incrementando el valor del producto.
- Sostenibilidad: Mitigar impactos ambientales y reducir la vulnerabilidad a enfermedades y plagas.
- Tan solo llevar a cabo una rehabilitación de cafetales constituiría una práctica cultural indispensable para asegurar la vida productiva de las plantaciones, más aún que Chiapas ocupa el primer lugar en la producción de grano del café mediante prácticas orgánicas, por ello se deben seguir renovando y promoviendo las diversas prácticas relacionadas con el incremento de los rendimientos, entre estos la renovación de las plantaciones viejas para conseguir un mejor nivel de producción y productividad.

Sistema de producción de café: bajo sombra o con luz directa

El sistema de producción de café puede variar entre cultivo a libre exposición solar o mediante un sistema agroforestal con sombra, dependiendo de las condiciones climáticas y edáficas de la región. Cada sistema tiene ventajas y desventajas específicas que influyen en la elección del modelo de producción.

SISTEMA A LIBRE EXPOSICIÓN SOLAR

Características:

- El café crece sin la cobertura de árboles, lo que permite una mayor exposición a la luz solar.
- Requiere condiciones óptimas de suelo y clima, con suficiente humedad y temperaturas moderadas.

Ventajas:

- Mayor productividad por unidad de área en el corto plazo.
- Facilita el manejo agronómico (poda, fertilización y control de plagas) y la mecanización en terrenos adecuados.

- Resulta más eficiente en zonas con clima templado y buena fertilidad del suelo.

Desventajas:

- Mayor vulnerabilidad a condiciones extremas de temperatura y estrés hídrico.
- Incremento en la incidencia de plagas y enfermedades como la roya (debido al microclima más cálido).
- Reducción de la sostenibilidad a largo plazo por degradación del suelo y pérdida de biodiversidad.

SISTEMA AGROFORESTAL CON SOMBRA

Características:

- Incorpora árboles de sombra que cumplen múltiples funciones, como regular el microclima, mejorar la fertilidad del suelo y proteger contra la erosión.
- Es ideal para zonas donde las condiciones climáticas o edáficas no son óptimas para el cultivo directo a libre exposición solar.

Ventajas:

- Reducción de la temperatura extrema y mejor retención de humedad en el suelo.
- Conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- Producción de cultivos asociados (madera, frutas o forrajes) que diversifican los ingresos del productor.
- Mejora de la calidad en taza por un desarrollo más lento del grano, que potencia el aroma y el cuerpo del café.

Desventajas:

- Menor rendimiento en el corto plazo debido a la competencia por luz y nutrientes con los árboles de sombra.
- Mayor complejidad en el manejo de la plantación.
- Requiere más tiempo y recursos para establecer el sistema.

RECOMENDACIONES SEGÚN CONDICIONES

Condiciones favorables (clima y suelo óptimos):

- Libre exposición solar puede ser más rentable en el corto plazo, siempre y cuando se implementen prácticas sostenibles para mitigar los impactos ambientales.

Condiciones menos favorables (clima extremo, suelos pobres):

- El sistema agroforestal con sombra es la mejor alternativa. Utilizar especies de árboles como *Inga* spp., *Erythrina* spp. o *Gliricidia sepium*, que aporten nutrientes al suelo (por ejemplo, fijación de nitrógeno) y no compitan excesivamente con el café.

Figura 3. Sistemas de producción de café:
características del clima y suelo

A la sombra		Al sol	
	CLIMA - Regiones de bajas lluvias - Regiones de mucho brillo solar - Zonas con baja presencia de nubes - Zonas de alta temperatura - Cultivos por debajo de los 1.200 m de altitud - Cultivos por encima de 1.800 m de altitud		CLIMA - Brillo solar anual 1.500 a 1.800 horas - Zona óptima para el cultivo entre 1.200 a 1.800 m - Zonas de alta nubosidad - Regiones con lluvia anual entre 1.800 a 2.000 mm
	SUELOS - Baja humedad - Topografía muy quebrada - Sensibles a la erosión - Suelos que no permitan el buen desarrollo de raíces - Pobres en nutrientes y en materia orgánica - Pendientes fuertes - Zonas que presentan deficiencias hídricas en el suelo por periodos prolongados		SUELOS - Topografía ondulada a plana - Ricos en nutrientes - Pendientes suaves - Con buena disponibilidad de agua - No sensibles a la erosión

Características físicas y químicas de los suelos en zonas cafetaleras

Los suelos de las zonas cafetaleras de México, particularmente en Chiapas, poseen una gran diversidad debido a su ubicación sobre distintos tipos de relieve. Estas características influyen directamente en el desarrollo y la productividad del cultivo de café.

Propiedades químicas principales:

1. Materia orgánica (MO):

- Es fundamental para la fertilidad del suelo, mejorando la estructura y capacidad de retención de nutrientes.
- Los suelos ricos en MO permiten un desarrollo vegetativo más robusto.
- pH y acidez:
- El café se desarrolla mejor en suelos con un pH ligeramente ácido (5.0-6.0).
- Una acidez excesiva puede limitar la disponibilidad de nutrientes como el calcio y el magnesio.

2. Nutrientes esenciales:

- Niveles adecuados de nitrógeno (N), fósforo (P), y potasio (K) son críticos para el crecimiento y producción.
- Micronutrientes como zinc (Zn), hierro (Fe) y boro (B) también son importantes para la floración y fructificación.

Propiedades físicas clave:

1. Densidad aparente (DA) y densidad real (DR):

- Una DA baja facilita el desarrollo radicular.
- Valores óptimos varían entre 1.1 g/cm³-1.3 g/cm³ para café cultivado bajo sombra.

2. Porosidad:

- Un suelo con buena porosidad (> 50 %) mejora la infiltración y retención de agua.
- Ayuda al intercambio gaseoso necesario para las raíces.

3. Conductividad hidráulica:

- Suelos con alta capacidad de drenaje evitan problemas de encharcamiento, especialmente en épocas lluviosas.
- Capacidad de almacenamiento (CA):
- Suministra agua durante periodos secos, especialmente en zonas de temporal.

Factores que permiten el crecimiento del café:

La productividad del café depende de la interacción de factores determinantes, limitativos y reductores que actúan en diferentes niveles:

1. Factores determinantes:

- **Clima:**
 - Altitudes entre 600 m s. n. m. y 2,000 m s. n. m. con temperaturas promedio de 18 °C-24 °C.
 - Lluvias anuales entre 1,200 mm-2,500 mm distribuidas regularmente.
- **Suelo:**
 - Suelos fértiles, con buena retención de agua y drenaje.
 - Presencia de materia orgánica y pH adecuado.
- **Especie y variedad:**
 - Variedades como Typica, Bourbon, y resistentes como Catimor, se adaptan a diferentes condiciones.

2. Factores limitativos:

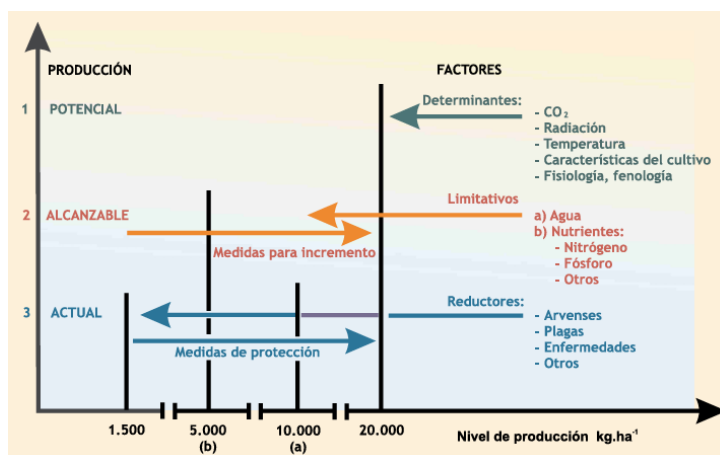
- **Disponibilidad de agua:**
 - Las sequías prolongadas reducen la producción y la calidad del grano.
 - La erosión hídrica es un problema en zonas de pendiente.
- **Nutrientes:**
 - Deficiencias en N, P, K o micronutrientes afectan la floración y el llenado de frutos.

3. Factores reductores:

- **Malezas:**
 - Competencia por agua y nutrientes reduce el crecimiento de la planta.
- **Plagas y enfermedades:**
 - Roya del café (*Hemileia vastatrix*) y broca (*Hypothenemus hampei*) son las principales amenazas.
- **Mal manejo agronómico:**
 - Sombra mal gestionada, falta de fertilización o renovación de cafetales antiguos disminuyen la productividad.

En la figura 4 se ilustra cómo los factores limitativos y reductores afectan la productividad potencial, destacando la importancia del manejo integral de clima, suelo, agua, nutrientes y control fitosanitario.

Figura 4. Factores que inciden en la producción vegetal y niveles de productividad alcanzados de acuerdo con las prácticas de cultivo



Fuente: Arcila (s/f).

El crecimiento y el rendimiento del cultivo de café están influenciados por más de 50 factores identificados, tanto ambientales como manejables, que condicionan su potencial productivo. Estos factores incluyen aspectos como el manejo del suelo, el estado de la planta y las condiciones climáticas. Para maximizar la productividad, es esencial identificar los factores limitantes y mitigarlos a través de estrategias agronómicas adecuadas.

La Ley del Mínimo y su aplicación en la caficultura

La Ley del Mínimo, propuesta por Liebig, establece que el crecimiento de una planta está limitado por el recurso más escaso o en menor proporción respecto a sus necesidades, independientemente de la abundancia de otros factores. En el caso del café, aunque se cumplan múltiples condiciones ideales, como una variedad adecuada, fertilización óptima y densidad de plantación correcta, el rendimiento puede no alcanzar su potencial debido a la limitación de otro factor clave, como la disponibilidad de agua.

EJEMPLO PRÁCTICO

Un productor puede:

1. Sembrar en el momento oportuno.
2. Elegir una variedad adaptada a la región.
3. Utilizar una densidad de plantación adecuada.
4. Aplicar la cantidad correcta de fertilizante.

Sin embargo, si el suministro de agua es insuficiente durante etapas críticas del cultivo, como la floración y el llenado de granos, el rendimiento será subóptimo, demostrando que el agua fue el factor más limitante.

Implicaciones para productores y asesores técnicos

El desafío principal radica en:

1. Diagnóstico integral: Identificar todos los factores limitantes mediante herramientas técnicas tales como análisis de suelo, monitoreo climático y evaluación del estado fisiológico de las plantas.
2. Manejo específico: Actuar sobre los factores manejables:
 - Mejorar la retención de agua en el suelo con materia orgánica y prácticas de conservación.
 - Aplicar fertilización balanceada basada en análisis de suelo.
 - Implementar estrategias de control para plagas y enfermedades.
3. Capacitación y adopción tecnológica: Educar a los productores sobre la Ley del Mínimo y la importancia de un enfoque holístico en el manejo del cultivo.

La correcta implementación de estas prácticas permitirá minimizar las limitaciones y aprovechar al máximo las capacidades productivas del café, alineando las prácticas con las condiciones locales y objetivos económicos de los productores.

Discusión

Los resultados muestran que el número de publicaciones, específicamente, sobre el cultivo del café orgánico se han incrementado significativamente en los últimos años; entre 2000 y 2008, la producción en las bases de datos fue relativamente uniforme. Sin embargo, a partir de 2009, SCOPUS incrementó el número de publicaciones que versan sobre los tópicos relacionadas con la producción del café.

Asimismo, se puede observar que los diferentes autores consultados señalan las diversas problemáticas que se han ido presentando, y las diversas estrategias de identificación del problema y su solución. Esto confirma la necesidad de estudios científicos que combinen la información de las bases de datos con los saberes de los productores, simultáneamente.

Conclusiones

Este capítulo presentó los elementos clave necesarios para incrementar y conservar los índices de producción del café, integrándolos en un marco que promueva el desarrollo sustentable. Se destacó la importancia de identificar y aplicar oportunamente cada uno de estos elementos, evitando la percepción de límites insuperables y respaldando la idea de la ONU sobre la compatibilidad entre crecimiento económico y cuidado ambiental, especialmente en contextos donde la pobreza genera presiones ambientales significativas.

El enfoque para incrementar la productividad del café debe centrarse en: Mejora de variedades, Técnicas de cultivo, Manejo integral de plagas y enfermedades, Inversión en tecnología, Capacitación y entrenamiento, Organización y planificación, Innovación y experimentación, Colaboración y cooperación.

La implementación de estas estrategias permite a los productores de café no solo mejorar su competitividad en el mercado global, sino también asegurar la sostenibilidad ambiental y social del cultivo. Este enfoque holístico y planificado constituye un camino viable hacia el

desarrollo sustentable en las regiones cafetaleras de México y otros países productores.

Bibliografía

- Anchondo-Aguilar, A. y Piñón-Miramontes, A. (2019). Diagnostico técnico-productivo de las Unidades de Producción Familiar del municipio de Urique, Chihuahua. [chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglcfindmkaj/https://ru.iiec.unam.mx/5479/1/047-Anchondo-Pi%C3%B3n.pdf](https://ru.iiec.unam.mx/5479/1/047-Anchondo-Pi%C3%B3n.pdf)
- Apollin, F. y Eberhart, C. (1999). *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural*. Quito, Ecuador: CICDA-RURALTEC, pp. 5-228.
- Aránzazu, D.; Rodríguez, B.; Zapata, M.; Bustamante, J. y Restrepo, L. (2007). Aplicación del análisis de factor de correspondencia múltiple en un estudio de válvulas cardíacas en porcinos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, (20), 129-140. Medellín, Colombia.
- Arcila, P. J. (2007). *Factores que determinan la productividad del cafetal*. Capítulo 3. [chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglcfindmkaj/https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/720/4/3.%20Factores%20que%20determinan%20productividad%20cafetal.pdf](https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/720/4/3.%20Factores%20que%20determinan%20productividad%20cafetal.pdf)
- Bartra, A. (2002). El caso de la Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca. Virtudes económicas, sociales y ambientales del café certificado. [En línea]. Encontrado en: https://www.wto.org/spanish/forums_s/ngo_s/ccc_cepco_sum_s.doc
- Bray, D. B.; Sánchez, J. L. P. y Murphy, E. C. (2002). Social dimensions of organic Coffee production in México: Lessons for Ecol-Labeling Initiatives. *Society & Natural Resources*, 15(5), 429-446. <https://doi.org/10.1080/08941920252866783>
- Delgadillo, J.; Torres, F. y Gasca, J. (2001). *El desarrollo regional de México en el vértice de Dos*. México. Universidad Nacional de México. CLACSO.
- Escamilla, P.; Ruiz, R.; Díaz, P.; Landeros, S.; Platas, R.; Zamarripa, C. y González, H. (2005). El agroecosistema café orgánico en México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica), 76, 5-16.
- Euromonitor International (2017). Análisis del Mercado de Consumo de Café en México 2016. [En línea]. Encontrado en: https://amecafe.org.mx/wpcontent/uploads/2017/08/Euromonitor_Informe_Análisis-de-consumo2016-AMECAFE-Resumen-Ejecutivo.pdf
- Expansión (2016). Siete puntos para entender el conflicto magisterial de la CNTE. Nacional. [En línea]. Encontrado en: <http://expansion.com>

- mx/nacional/2016/06/21/7-puntos-clave-para-entender-elconflicto-magisterial-de-la-cnte?internal_source=PL
- Farfán-Valencia, F. (2020). Sistemas de producción: conceptos y definiciones. En Centro Nacional de Investigaciones de Café (Ed.), *Manejo agronómico de los sistemas de producción de café* (pp. 14-33). Cenicafe. https://doi.org/10.38141/10791/0002_1
- Flores, F. (2015). La producción de café en México: Ventana de oportunidad para el sector agrícola de Chiapas. *Innovación Más Desarrollo*, 4(7), 174-194. Encontrado en: http://www.espacioimasd.unach.mx/articulos/num7/La_produccion_de_cafe_en_Mexico_ventana_de_oportunidad_para_el_sector_agricola_de_Chiapas.php
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2000). *Metodología de la investigación*. Segunda edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Higuera, C. I. y Rivera, R. J. (2018). *Chiapas: Problemáticas del sector cafetalero*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C. (CIATEJ), 57 pp. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>
- Holt, G. E. (2008). *Voces de Latinoamérica, movimiento de Campesino a Campesino para la agricultura sustentable*. SIMAS.
- Instituto Mexicano de la Competitividad A. C. (2016). Índice de Competitividad Estatal 2016: Un puente entre dos Méxicos. (1a). Encontrado en: http://api.imco.org.mx/release/latest/vendor/imco/indices-api/documentos/Competitividad/Índice de Competitividad Estatal/2016-11-29_0900 Un puente entre dos Méxicos/Documentos de resultados/ICE 2016 Libro completo.pdf
- López y Caamal (2007), citado por Flores, F. (2015). La producción de café en México: Ventana de oportunidad para el sector agrícola de Chiapas. *Innovación Más Desarrollo*, 4(7), 174-194.
- Manual de uso de fotografías aéreas. Aplicación al sistema de información cafetera* (1993). Bogotá: FNC, 53 pp.
- Medina-Meléndez, J.; Ruiz-Nájera, R.; Gómez-Castañeda, J.; Sánchez-Yañez, J.; Gómez, G. y Pinto, O. (2016). Estudio del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la región Frailesca, Chiapas. *CienciaUAT*, 10(2), 33-43.
- Organización Internacional del Café (s/f). Historia del café. Consultado el 13 de agosto de 2017 en: http://www.ico.org/ES/coffee_storyc.asp
- Ortegón, E.; Pachecho, J. F. y Prieto, A. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Impresos en Naciones Unidas. Santiago de Chile. Disponible en: <http://biblioteca.udfvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/3839>
- Pérez, F.; Figueroa, E. y Godínez, L. (2015). Ciencias Sociales. En *Handbook T-I* (I, vol. I, pp. 64-82). Texcoco de Mora, México: ECOMFAN.

- Pérez-Grovas, V. (1999). La producción y comercialización de Café en México. ¿Opción viable para los pequeños productores? *Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio*, (967), 1-13.
- Pérez, M. (2016). Sagarpa resucitará al Instituto Mexicano del Café ante severa crisis del sector cafetalero. *La Jornada*, p. 21. [En línea].
- Perfecto, I.; Rice, R. A.; Greenberg, R. y Van der Voort, M. E. (1996). Shade Coffee: A Disappearing Refuge for Biodiversity: Shade coffee plantations can contain as much biodiversity as forest habitats. *BioScience*, 46(8), 598-608. <https://doi.org/10.2307/1312989>
- Quevedo, R. (1993). Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariado. *Revista Alcance*, (44), 214-218. Facultad de Agronomía UCV. Maracay, Venezuela.
- Rivadeneira-Pasquel, J. I. y Ramírez Valverde, B. (2006). El comercio local del café a raíz de su crisis en la sierra norte de Puebla. *Revista Mexicana de Agronegocios*, x(18), 14. <https://doi.org/1405-928>
- Sanabria, A. y Tadeo, H. (2015). La otra cara del desarrollo regional sostenible. Bogotá. *Revista Tabula Rasa*, 23, 203-217.
- Schader, Ch.; Muller, A. y El-Hage Scialabba, N. (2013). *Sustainability and organic livestock modelling (Sol-m). Impacts of a global upscaling of low-input and organic livestock production*. FAO, 10 pp.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) (2019). Programas Agricultura 2019. Disponible en: <https://www.gob.mx>
- SIAP (2023). Escenario mensual de productos agroalimentarios. Dirección de Análisis Estratégico. chrome-extension://efaidnbmninnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/807476/Cafe_Enero.pdf
- (2024). Escenario mensual de productos agroalimentarios. Dirección de Análisis Estratégico. https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (2015). Cierre de la producción agrícola por estado de café cereza. Consultado el 4 de agosto de 2017, en: http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp
- Thompson, A. y Strickaland, A. (1998). *Dirección y administración estratégicas, Conceptos, casos y lecturas*. Edición especial en español. México: MacGraw-Hill Inter Americana.
- Touraine, A. (1994). *Crítica de la modernidad*. Editorial FCE.

Capítulo II

Del grano a la taza: innovación social en café orgánico para un futuro sostenible y equitativo

Carlos Gabriel Borbón Morales¹

Resumen

En este documento se exploran procesos de innovación social en la producción de café orgánico, enfocándose en la cadena de valor sustentable. Se analiza el panorama global y mexicano de la producción cafetalera, destacando los desafíos actuales como los precios volátiles y el cambio climático. Se profundiza en los principios del café orgánico y su impacto ambiental y socioeconómico, con énfasis en la producción en Chiapas. También se examina la inclusión de nuevos modelos de negocio y tecnologías que buscan empoderar a los pequeños productores. Se discuten prácticas agrícolas sostenibles, estrategias de conservación de ecosistemas y adaptación al cambio climático. Un enfoque especial se da a la equidad en la cadena de valor, abordando temas de comercio justo, inclusión de jóvenes y equidad de género. Finalmente, se analizan los retos del sector, las tendencias de mercado

1. Desarrollo Regional, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC. Correo: cborbon@ciad.mx. orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6073-6672>.

y el rol de las tecnologías emergentes. Este capítulo concluye que la colaboración entre todos los agentes de la cadena es fundamental para construir un sector cafetalero más sostenible, equitativo e innovador, para hacer frente a los desafíos.

Palabras clave: Café orgánico, innovación social, sostenibilidad, cadena de valor

Introducción

El café (*Coffea arabica* L.) es un producto de consumo global que representa un complejo sistema socioeconómico y ambiental, involucrando a millones de personas en su cadena de valor. En las últimas décadas, el sector cafetalero ha enfrentado desafíos significativos, desde la volatilidad de precios en los mercados internacionales hasta los impactos del cambio climático en las regiones productoras. En este contexto, la búsqueda de modelos de producción y comercialización más sostenibles y equitativos se ha vuelto imperativa.

El sector cafetalero orgánico se encuentra en un momento crítico, enfrentando retos importantes en términos de sostenibilidad y equidad. La innovación social ha emergido como una herramienta clave para abordar estos desafíos, aunque su implementación efectiva requiere un enfoque holístico y colaborativo que involucre a todos los elementos de la cadena de valor.

A pesar de la existencia de iniciativas prometedoras en prácticas agrícolas sostenibles, modelos de negocio inclusivos y aplicaciones tecnológicas, su escalabilidad sigue siendo un desafío importante. La brecha persistente entre pequeños productores y grandes actores de la industria en cuanto a acceso a recursos, tecnología y mercados obstaculiza una transformación verdadera del sector.

El cambio climático emerge como una amenaza significativa para la producción de café a largo plazo, requiriendo estrategias de adaptación y mitigación prioritarias en toda la cadena de valor. Además, aunque se han logrado avances en equidad a través de iniciativas de comercio justo y modelos de relación directa, aún quedan áreas de oportunidad, especialmente en la distribución equitativa de los beneficios.

El objetivo de este trabajo es explorar cómo la innovación social está transformando la cadena de valor del café (CVC) orgánico, con un enfoque particular en México y, específicamente, en el estado de Chiapas.

Este estudio se basa en un análisis exhaustivo de la literatura reciente y casos de estudio, proporcionando una visión integral de los desafíos y oportunidades que enfrenta el sector. Se examinan la CVC, las tendencias globales y la situación particular de México como productor, profundizando en los principios de la producción de café orgánico y su potencial para abordar problemas ambientales y socioeconómicos.

El capítulo inicia con un panorama general de la CVC, seguido por un análisis de cómo la innovación social está siendo aplicada en diversos aspectos productivos y comerciales. Se exploran iniciativas de comercio justo, estrategias para el empoderamiento de pequeños productores y esfuerzos para promover la inclusión de género y de jóvenes en el sector. Asimismo, se dedica especial atención a las prácticas agrícolas sostenibles, reconociendo la vulnerabilidad del cultivo de café ante las alteraciones climáticas.

Este trabajo busca proporcionar recomendaciones prácticas para fomentar la colaboración multisectorial, invertir en educación y desarrollo de capacidades, promover políticas públicas de apoyo, impulsar una digitalización inclusiva, fortalecer los sistemas de certificación, fomentar la innovación en modelos de negocio y promover el consumo responsable. Se espera que estas contribuciones ayuden a guiar el sector cafetalero hacia un futuro más sostenible y equitativo, donde la innovación social, las prácticas sostenibles y el compromiso con la equidad ofrezcan un camino prometedor para las comunidades productoras.

Metodología

Este trabajo se basa en una revisión y análisis de la literatura reciente sobre la cadena de valor del café orgánico, con un enfoque particular en la innovación social y la sostenibilidad. La metodología empleada puede desglosarse en los siguientes componentes:

- a. *Revisión de literatura.* Se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos, informes técnicos y estudios de caso publicados en los últimos cinco años. Las bases de datos consultadas incluyeron Web of Science, Scopus y Google Scholar. Se utilizaron palabras clave como “café orgánico”, “innovación social”, “sostenibilidad”, “cadena de valor” y “Chiapas” en español e inglés.
- b. *Análisis de datos secundarios.* Se recopilaron y analizaron datos estadísticos de fuentes oficiales como la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México, el Instituto del Café de Chiapas (INCAFECH) y la Organización Internacional del Café (ICO). Estos datos proporcionaron información sobre tendencias de producción, exportación y consumo de café orgánico.
- c. *Estudio de casos.* Se seleccionaron y analizaron casos de estudio relevantes que ilustran la aplicación de innovaciones sociales en la cadena de valor del café orgánico. Se prestó especial atención a iniciativas implementadas en Chiapas y otras regiones productoras de México.
- d. *Enfoque interdisciplinario.* El estudio adoptó un enfoque interdisciplinario, integrando perspectivas de la agronomía, la economía, la sociología rural y las ciencias ambientales para proporcionar una visión holística de los desafíos y oportunidades en el sector del café orgánico, realizando una evaluación crítica de las innovaciones sociales y las prácticas sostenibles identificadas, considerando su efectividad, escalabilidad y potencial para abordar los desafíos del sector cafetalero.

Resultados

1. Panorama de la cadena de valor del café

La CVC es un sistema complejo de eslabones, desde la planeación, la producción, hasta el consumo final, involucrando múltiples actores y procesos. El sector cafetalero ha enfrentado desafíos significativos, incluyendo la volatilidad de precios, el cambio climático y la creciente demanda de prácticas sostenibles (Hernández-Aguilera *et al.*, 2019).

En el ámbito internacional, la producción de café ha mostrado una tendencia creciente, alcanzando 165,053 millones de sacos (de 60 kg cada uno) en el año cafetero 2019-2020, lo que representa un aumento de 71,823 millones de sacos respecto al periodo 1990-1991 (Ocampo y Álvarez, 2017; Jiménez-Torres y Massa-Sánchez, 2015).

En México, la CVC enfrenta retos particulares, ya que la producción a escala nacional ha disminuido, pasando de 1,621,938 toneladas en 2003 a 953,682 toneladas en 2020, lo que representa una reducción del 41 % en 17 años (CEDRSSA, 2019; Espinosa-García *et al.*, 2016). Esta disminución se atribuye a diversos factores, incluyendo enfermedades y plagas en los cafetales, cambio climático y falta de políticas públicas de apoyo al productor (Díaz, 2021). A pesar de estos desafíos, el café sigue siendo un cultivo estratégico para México, empleando a más de medio millón de productores en quince entidades federativas y 480 municipios (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

La competitividad internacional del café mexicano es un tema de creciente interés. Hernández y Favila (2019) argumentan que, para mejorar la competitividad, es necesario visualizar a los pequeños productores y reducir el número de intermediarios hacia el consumidor final. Además, sugieren que las alianzas estratégicas deben ser parte integral de la estrategia competitiva en los mercados internacionales. Esto es particularmente relevante, considerando que México es el 11.º productor mundial (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

1.1. DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS DEL CAFÉ ORGÁNICO

El café orgánico se define como aquel que se cultiva sin pesticidas o fertilizantes sintéticos, siguiendo técnicas tradicionales y sostenibles (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021). Los principios fundamentales del café orgánico incluyen conservación de la biodiversidad, manejo sostenible del suelo y el agua, y el respeto por los ciclos naturales del ecosistema cafetalero (Bacon *et al.*, 2020). La producción de café orgánico se caracteriza por el uso de fertilizantes naturales preparados mediante compostas y la implementación de técnicas de control biológico de plagas (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021). Así, los mercados orgánicos cada vez demandan mayor control de calidad, situándolo a menudo en el segmento de los cafés especiales (Hernández-Aguilera *et al.*, 2019).

Es importante destacar que el café orgánico a menudo se asocia con prácticas de comercio justo, lo que implica un apoyo directo a las familias productoras y una mayor equidad en la cadena de valor (Bacon *et al.*, 2020). Este enfoque holístico no solo aborda aspectos ambientales, sino también sociales y económicos, contribuyendo al desarrollo sostenible de las comunidades cafetaleras.

1.2. PAÍSES PRODUCTORES

La producción mundial de café está dominada por un grupo relativamente pequeño de países, principalmente ubicados en América Latina, África y Asia. Brasil se mantiene como el mayor productor mundial, seguido por Vietnam y Colombia (International Coffee Organization [ICO], 2021). Estos tres países juntos representan más del 50 % de la producción global de café.

En el contexto latinoamericano, los principales países productores son: Brasil, Colombia, Honduras, Perú y México (ICO, 2021). México, como ya se anotó, ocupa el 11.º lugar como productor mundial, con una participación significativa en el mercado de café orgánico (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

En cuanto al café orgánico, los principales productores incluyen a Perú, México, Honduras, Etiopía y Uganda (Willer *et al.*, 2020). México es considerado uno de los principales países productores de café orgánico del mundo, destinando el 3.24 % del total de la superficie cultivada de café a esta variedad y exportando alrededor de 28,000 toneladas, principalmente a la Unión Europea (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

1.3. PRODUCCIÓN DE CHIAPAS VS ESTADOS DE MÉXICO

En el contexto nacional mexicano, la producción de café se concentra principalmente en tres estados: Chiapas, Veracruz y Puebla. Estos estados en conjunto representan aproximadamente el 80 % de la producción total de café en México (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

Chiapas se destaca como el principal productor de café en México, aportando el 41 % del volumen nacional (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). La caficultura en Chiapas emplea direc-

tamente a más de 180,000 familias en 88 municipios cafetaleros, agrupados en quince regiones socioeconómicas (Instituto del Café de Chiapas [INCAFECH], 2021). Según el Padrón Nacional Cafetalero, Chiapas cuenta con 180,856 productores y 253,764 hectáreas dedicadas al cultivo del café, sustentando a más de un millón de chiapanecos que se benefician de la cadena productiva del café (INCAFECH, 2021).

En comparación, Veracruz ocupa el segundo lugar en producción, con el 24 % del total nacional, seguido por Puebla con el 15.3 % (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). Otros estados productores incluyen Oaxaca, Guerrero, San Luis Potosí, Nayarit, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, Colima, México, Campeche, Tabasco y Michoacán, aunque con volúmenes de producción significativamente menores (SIAP, 2021).

1.4. IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO

El cultivo de café, especialmente en su variante orgánica, tiene importantes implicaciones tanto ambientales como socioeconómicas. Desde el punto de vista ambiental, el café orgánico contribuye a la conservación de la biodiversidad y la protección de los ecosistemas. Los sistemas agroforestales de café, comunes en la producción orgánica, actúan como corredores biológicos y hábitats para diversas especies de flora y fauna (Perfecto *et al.*, 2019).

Además, las prácticas orgánicas ayudan a mitigar el cambio climático al promover la captura de carbono en el suelo y en la biomasa de los árboles de sombra (Bacon *et al.*, 2020). Sin embargo, el sector cafetalero también enfrenta desafíos ambientales significativos, incluyendo la deforestación en algunas regiones y la vulnerabilidad al cambio climático, que afecta los patrones de floración y fructificación del café (Läderach *et al.*, 2017).

En términos socioeconómicos, el café desempeña un rol crucial en las economías rurales de muchas regiones productoras. En México, la caficultura sustenta a más de 500,000 familias, muchas de ellas pertenecientes a comunidades indígenas (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). El café orgánico y de comercio justo ofrece potencialmente mejores precios y condiciones de mercado para los pequeños productores, aunque los beneficios reales pueden variar significativamente (Hernández-Aguilera *et al.*, 2019).

Sin embargo, el sector también enfrenta desafíos socioeconómicos importantes, incluyendo la volatilidad de los precios internacionales, la falta de acceso a crédito y tecnología para muchos pequeños productores, y la migración de jóvenes fuera de las zonas cafetaleras (Díaz, 2021). Estos factores contribuyen a la vulnerabilidad económica de muchas comunidades cafetaleras y plantean desafíos para la sostenibilidad a largo plazo del sector.

2. Innovación social en la CVC

2.1. CONCEPCIÓN DE LA INNOVACIÓN SOCIAL

La innovación social se define como las nuevas ideas, productos, servicios o modelos que satisfacen necesidades sociales de manera más efectiva que las alternativas existentes y que, al mismo tiempo, crean nuevas relaciones sociales o colaboraciones (Mulgan *et al.*, 2020). En el contexto del café, la innovación social busca generar valor compartido a lo largo de toda la CVC.

El concepto de innovación social en el café va más allá de las mejoras tecnológicas o de procesos, abarcando cambios en las estructuras sociales, las prácticas y las interacciones entre los actores de la cadena de valor (Borrella *et al.*, 2021). Esto implica repensar los modelos de negocio tradicionales para incorporar objetivos sociales y ambientales, además de los económicos. La innovación social en el café se caracteriza por su enfoque participativo, involucrando a múltiples partes interesadas en la búsqueda de soluciones sostenibles y equitativas (Hernández-Aguilera *et al.*, 2019).

Un aspecto fundamental de la innovación social en el sector cafetalero es su capacidad para abordar las asimetrías de poder y las desigualdades estructurales que han caracterizado históricamente a la industria. Esto incluye la búsqueda de mejores mecanismos de distribución, así como el empoderamiento de los pequeños productores y las comunidades cafetaleras (Grabs *et al.*, 2020).

Un aspecto de la innovación social es el “fortalecimiento de cooperativas y organizaciones de productores, implementación de modelos de comercio justo y directo, desarrollo de plataformas digitales para mejorar la trazabilidad y transparencia” (Fair Trade USA, 2024, p. 7).

2.2. APLICACIONES DE INNOVACIÓN SOCIAL EN EL SECTOR CAFETALERO

Las innovaciones sociales en el sector cafetalero se manifiestan de diversas formas, abordando diferentes aspectos de la cadena de valor. Una de las aplicaciones más notables es el desarrollo de modelos de negocio inclusivos que buscan integrar a los pequeños productores de manera más equitativa en la cadena de valor global. Estos modelos a menudo implican la creación de relaciones comerciales directas entre productores y tostadores, eliminando intermediarios y permitiendo una mayor captura de valor por parte de los agricultores (Borrelli *et al.*, 2021).

Otra aplicación importante es la implementación de sistemas de trazabilidad y transparencia basados en tecnologías digitales. Estas innovaciones permiten a los consumidores conocer el origen exacto de su café y las condiciones en las que se produjo, fomentando una mayor conexión entre productores y consumidores. Plataformas como Farmer Connect utilizan tecnología *blockchain* para proporcionar información detallada sobre la procedencia del café y las prácticas de producción, permitiendo a los consumidores tomar decisiones más informadas y apoyar directamente a los productores (Grabs *et al.*, 2020).

La innovación social también se manifiesta en la creación de nuevos modelos de financiamiento y apoyo a los productores. Por ejemplo, el desarrollo de esquemas de microfinanciamiento adaptados a las necesidades específicas de los pequeños caficultores y programas de pago por servicios ambientales que reconocen y remuneran las prácticas de conservación en las fincas cafetaleras (Hernández-Aguilera *et al.*, 2019).

Respecto a la sostenibilidad ambiental, la innovación social ha impulsado la adopción de prácticas agroecológicas y sistemas de producción regenerativos. Estos enfoques no solo buscan disminuir el efecto ambiental de la producción de café, sino también mejorar la resiliencia de los sistemas productivos frente al cambio climático y aumentar la biodiversidad en las regiones cafetaleras (Perfecto *et al.*, 2019).

Algunas aplicaciones concretas incluyen:

Uso de inteligencia artificial para optimizar la producción de café orgánico (Proyecto *One* en Costa Rica), implementación de sistemas de beneficio

comunitario para mejorar la calidad y eficiencia, desarrollo de aplicaciones móviles para el monitoreo de cultivos y la gestión de fincas (Ibrahim y Chinchilla, 2024, p. 12).

También se destaca la creación de redes de extensionismo rural basadas en tecnologías de la información.

2.3. CASOS DE ÉXITO

Varios casos de éxito ilustran el potencial transformador de la innovación social en el sector cafetalero. Uno de los ejemplos más destacados es el modelo de negocio de Thrive Farmers, una empresa que ha desarrollado un sistema de “ingresos compartidos” con los productores. En este modelo, los agricultores reciben un porcentaje fijo del precio final de venta del café, en lugar de un precio fijo por libra. Esto ha permitido a los productores participantes aumentar sus ingresos en un 50 %-200 % en comparación con los modelos tradicionales de comercio (Borrella *et al.*, 2021).

Otro caso notable es el de Pachamama Coffee Cooperative, una cooperativa de propiedad de los agricultores que integra verticalmente toda la CVC, desde la producción hasta la venta directa al consumidor. Este modelo ha permitido a los productores miembros capturar una mayor proporción del valor final del café, al tiempo que fortalece la toma de decisiones y su posición en el mercado global (Grabs *et al.*, 2020).

En el ámbito de la sostenibilidad ambiental, el proyecto ECOM-Kawacom en Uganda representa un caso exitoso de innovación social. Este proyecto ha implementado un sistema de pago por servicios ambientales que recompensa a los agricultores por adoptar prácticas de conservación y agroforestería. Como resultado, se ha logrado aumentar la cobertura arbórea en las fincas cafetaleras, mejor calidad del suelo y agua, y diversificar los ingresos de los agricultores (Hernández-Aguilera *et al.*, 2019).

La iniciativa “Nespresso AAA Sustainable Quality Program” es otro ejemplo de innovación social que combina el perfeccionamiento de la calidad del café con la sostenibilidad ambiental y social. Este programa trabaja directamente con los agricultores para implementar prácticas sostenibles y mejorar la calidad del café, ofreciendo precios *premium*

y acceso a asistencia técnica. Como resultado, los agricultores participantes han mejorado sus ingresos y en la productividad de sus fincas (Mulgan *et al.*, 2020).

Estos casos demuestran que la innovación social en el sector cafetalero no solo es posible, sino que puede generar beneficios tangibles para todos los actores de la cadena de valor. Sin embargo, es importante remarcar que se requiere un compromiso a largo plazo, la colaboración entre múltiples partes interesadas y un enfoque adaptativo que responda a las necesidades y contextos específicos de cada región cafetalera.

Otros tres casos interesantes son:

- Coopepilangosta R. L. (Costa Rica): “Logró la exportación directa de café orgánico a Países Bajos y Corea del Sur mediante innovaciones en producción y comercialización” (Coopepilangosta R. L., 2023, p. 3).
- UCIRI (Oaxaca, México): Pionera en comercio justo y producción orgánica, ha desarrollado proyectos sociales y económicos para sus miembros.
- De los Andes Cooperativa (Colombia): Implementó centrales de beneficio comunitarias, mejorando la eficiencia y calidad del café.

3. Sostenibilidad en la producción de café orgánico

La producción sostenible de café orgánico ha ganado importancia en el sector cafetalero global debido a los desafíos ambientales y socioeconómicos que enfrenta la industria. Esta sección aborda las prácticas agrícolas sostenibles, la conservación de ecosistemas y las adaptaciones al cambio climático en la producción de café orgánico.

Las prácticas agrícolas sostenibles incluyen el manejo integrado de plagas y enfermedades, utilizando estrategias de control biológico y variedades resistentes. Por ejemplo, el uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* ha demostrado ser efectivo contra la broca del café (Aristizábal *et al.*, 2020). La gestión sostenible del suelo, mediante abonos orgánicos y sistemas de compostaje, mejora la fertilidad y aumenta la retención de agua y carbono. Los sistemas de café orgánico con sombra diversificada pueden secuestrar hasta 161.3 Mg C ha⁻¹ en biomasa y suelo (Cerdeira *et al.*, 2019).

Los sistemas agroforestales de café, que integran árboles de sombra y otros cultivos, proporcionan múltiples beneficios, incluyendo hábitat para la biodiversidad y diversificación de ingresos para los agricultores. De Beenhouwer *et al.* (2020) encontraron que estos sistemas pueden aumentar la riqueza de especies de aves en un 70 % en comparación con los monocultivos a pleno sol.

En cuanto a la conservación de ecosistemas, los cafetales orgánicos actúan como corredores biológicos y zonas de amortiguamiento para áreas protegidas. Un estudio en el sur de México reveló que los paisajes cafetaleros orgánicos pueden albergar hasta el 60 % de las especies de aves forestales y el 40 % de las especies de mamíferos medianos y grandes presentes en bosques naturales adyacentes (Martínez-Salinas *et al.*, 2021). Además, los cafetales orgánicos con sombra pueden reducir la erosión del suelo en un 73 %, comparado con sistemas convencionales a pleno sol (Sepúlveda *et al.*, 2020).

La adaptación al cambio climático es crucial para el sector cafetalero. La diversificación genética y varietal, incluyendo el uso de variedades resistentes a la sequía y enfermedades, es fundamental para aumentar la resiliencia de los sistemas productivos. Un estudio en Etiopía identificó poblaciones silvestres de café con mayor tolerancia a la sequía (Moat *et al.*, 2019). Los sistemas agroforestales de café orgánico también desempeñan un rol importante en la adaptación, reduciendo las temperaturas en el dosel del café hasta en 4 °C (Rahn *et al.*, 2018).

La implementación de prácticas de conservación de agua y suelo, como la cosecha de agua de lluvia y el uso de terrazas y barreras vivas, ha demostrado aumentar la retención de humedad del suelo en un 25 %, mejorando la resistencia de los cafetales a las sequías (Vignola *et al.*, 2020).

4. Desafíos y oportunidades para el futuro

El sector cafetalero enfrenta tres desafíos principales:

- La sostenibilidad económica, toda vez que existe un desequilibrio en la distribución del valor en la cadena de suministro, donde los pequeños productores rara vez obtienen ganancias justas (Global Coffee Platform *et al.*, 2024).

- El efecto del cambio climático, que se verifica en alteraciones climáticas, afecta la productividad y calidad del café, con proyecciones que indican una reducción significativa de las áreas aptas para su cultivo en las próximas décadas (Läderach *et al.*, 2017).
- La retención de la próxima generación, ya que la baja rentabilidad y las duras condiciones de trabajo están provocando un éxodo rural de jóvenes, amenazando la continuidad de la producción en regiones tradicionales.

A pesar de estos retos, el mercado del café sigue creciendo, impulsado por:

- Los cambios demográficos como impulsores de la demanda, sobre todo de consumidores jóvenes, que estimulan la generación de productos innovadores, sostenibles y éticos (Doe *et al.*, 2022).
- También se verifica un aumento del consumo en el hogar, acelerado por la pandemia de COVID-19 (White *et al.*, 2023).
- Otro aspecto es que se ha demostrado que el consumo de café se asocia con riesgos bajo de enfermedades crónicas. Si bien esta evidencia no es justificación para prevenir enfermedades, si se sugiere que el consumo de este producto no se contrapone a estilos de vida saludable (Gómez *et al.*, 2020).

Lo cierto es que la industria está experimentando una rápida transformación tecnológica, con innovaciones como: la incorporación de inteligencia artificial y *Machine Learning* a los procesos para optimizar la producción y personalizar la experiencia del consumidor; internet de las cosas para monitoreo en tiempo real, *blockchain* para mejorar la transparencia y trazabilidad (Green *et al.*, 2023).

Estas tecnologías ofrecen oportunidades para aumentar la eficiencia y mejorar la calidad, pero también presentan el riesgo de ampliar la brecha tecnológica entre grandes y pequeños actores. Es crucial desarrollar estrategias para un acceso equitativo a la innovación y abordar cuestiones éticas y de privacidad.

Discusión

El presente estudio revela la complejidad y los múltiples desafíos que enfrenta el sector cafetalero, particularmente en el ámbito de la producción orgánica y sostenible. Los hallazgos principales y sus implicaciones se discuten a continuación:

La innovación social emerge como un factor clave para abordar los retos del sector cafetalero, pero su implementación efectiva requiere un enfoque holístico y colaborativo. Este hallazgo está en línea con lo propuesto por Borrella *et al.* (2021), quienes destacan el potencial de la innovación para generar impacto social en el sector cafetalero. Sin embargo, nuestro estudio va más allá al enfatizar la necesidad de un enfoque integrado que aborde simultáneamente los aspectos ambientales, sociales y económicos de la producción de café.

Un hallazgo significativo es la persistente brecha entre pequeños productores y grandes actores de la industria en términos de acceso a recursos, tecnología y mercados. Esta disparidad sigue siendo un obstáculo importante para lograr una transformación verdadera del sector hacia prácticas más sostenibles y equitativas. Este resultado subraya la importancia de desarrollar estrategias que aseguren un acceso equitativo a la innovación y fomenten la colaboración entre todos los actores de la cadena de valor del café (CVC).

El cambio climático se perfila como una amenaza crítica para la producción de café a largo plazo, coincidiendo con las proyecciones de Läderach *et al.* (2017).

Nuestros resultados subrayan la urgente necesidad de implementar estrategias de adaptación y mitigación en toda la CVC. La diversificación de cultivos, la adopción de prácticas agroecológicas y la investigación en variedades resistentes se presentan como medidas cruciales para enfrentar este desafío.

Las iniciativas de comercio justo y modelos de relación directa muestran potencial para mejorar la equidad en la CVC, en línea con los hallazgos de Meemken *et al.* (2019). Sin embargo, nuestro estudio subraya que aún queda mucho por hacer para asegurar una distribución más justa de los beneficios a lo largo de toda la cadena de valor. Es necesario repensar los modelos de negocio actuales para promover una distribución más equitativa del valor en la CVC.

Conclusiones

El análisis realizado en este capítulo sobre la innovación social en la CVC orgánico revela varios puntos clave que son fundamentales para comprender los desafíos y oportunidades que enfrenta el sector cafetalero en su búsqueda de un futuro más sostenible y equitativo.

Se ha evidenciado que la innovación social emerge como una herramienta crucial para abordar los complejos retos que enfrenta el sector. Sin embargo, su implementación efectiva requiere un enfoque holístico y colaborativo que involucre a todos los actores de la cadena de valor. A pesar de las numerosas iniciativas prometedoras en prácticas agrícolas sostenibles, modelos de negocio inclusivos y aplicaciones tecnológicas, la escalabilidad de estas innovaciones sigue siendo un desafío significativo.

Un hallazgo importante es la persistente brecha entre pequeños productores y grandes actores de la industria en términos de acceso a recursos, tecnología y mercados. Esta disparidad continúa siendo un obstáculo importante para lograr una transformación verdadera del sector hacia prácticas más sostenibles y equitativas.

El cambio climático se perfila como una amenaza crítica para la producción de café a largo plazo. El capítulo subraya la urgente necesidad de implementar estrategias de adaptación y mitigación en toda la CVC. La diversificación de cultivos, la adopción de prácticas agroecológicas y la investigación en variedades resistentes se presentan como medidas cruciales para enfrentar este desafío.

En cuanto a la equidad en la cadena de valor, el capítulo destaca que, si bien se han logrado avances mediante iniciativas de comercio justo y modelos de relación directa, aún queda mucho por hacer para asegurar una distribución más justa de los beneficios a lo largo de toda la cadena. Es así que el empoderamiento de los pequeños productores, especialmente mujeres y jóvenes, se presenta como una prioridad para asegurar la viabilidad a largo plazo del sector.

La relevancia de este capítulo en el contexto general del libro radica en su enfoque integral sobre la innovación social en el sector cafetalero. Al abordar aspectos desde la producción sostenible hasta la equidad en la cadena de valor, pasando por los desafíos del cambio

climático y las tendencias de mercado, el capítulo proporciona una visión holística de los retos y oportunidades que enfrenta el sector.

Además, el capítulo aporta una perspectiva crítica sobre la necesidad de un esfuerzo colaborativo y multisectorial para construir un sector cafetalero más sostenible, equitativo e innovador. Esta visión es fundamental para comprender cómo la industria del café puede evolucionar para hacer frente a los desafíos actuales y futuros.

Bibliografía

- Aristizábal, L. F., Bustillo, A. E., y Arthurs, S. P. (2020). Integrated pest management of coffee berry borer: strategies from Latin America that could be useful for coffee farmers in Hawaii. *Insects*, 7(1), 6. <https://doi.org/10.3390/insects7010006>
- Bacon, C. M., Flores, M. E. M., Méndez, V. E., y Stuart, D. (2020). Toward a feminist political ecology of household food and water security during drought in northern Nicaragua. *World Development*, 136, 105120. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105120>
- Borrella, I., Mataix, C., y Carrasco-Gallego, R. (2021). Innovation in the coffee value chain: Exploring opportunities for social impact. *Sustainability*, 13(2), 707. <https://doi.org/10.3390/su13020707>
- CEDRSSA (2019). *El café en México: diagnóstico y perspectiva*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria.
- Cerda, R., Allinne, C., Gary, C., Tixier, P., Harvey, C. A., Krolczyk, L., Mathiot, C., Clément, E., Aubertot, J. N., y Avelino, J. (2019). Effects of shade, altitude and management on multiple ecosystem services in coffee agroecosystems. *European Journal of Agronomy*, 82, 308-319. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.09.019>
- Coopepilangosta R. L. (2023). *Innovaciones en la producción y exportación de café orgánico. Caso de estudio en Costa Rica*.
- De Beenhouwer, M., Geeraert, L., Mertens, J., Van Geel, M., Aerts, R., Vanderhaegen, K., y Honnay, O. (2020). Biodiversity and carbon storage co-benefits of coffee agroforestry across a gradient of increasing management intensity in the sw Ethiopian highlands. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 295, 106899. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106899>
- DeFries, R. S., Fanzo, J., Mondal, P., Remans, R., y Wood, S. A. (2021). Is voluntary certification of tropical agricultural commodities achieving sustainability goals for small-scale producers? A review of the evidence. *Envi-*

- ronmental Research Letters*, 12(3), 033001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa625e>
- Díaz, C. (2021). Análisis de la cadena de valor del café en México: problemas, retos y oportunidades. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 48, 94-106.
- Doe et al. (2022). Preferencias generacionales en el consumo global. *Market Insights*.
- Donovan, J., Stoian, D., y Poe, K. (2020). Value chain development and the poor: Promise, delivery, and opportunities for impact at scale. *Enterprise Development and Microfinance*, 31(1), 1-12. <https://doi.org/10.3362/1755-1986.19-00008>
- Espinosa-García, J. A., Uresti-Gil, J., Vélez-Izquierdo, A., Moctezuma-López, G., Inurreta-Aguirre, H. D., y Góngora-González, S. F. (2016). Productividad y rentabilidad potencial del café (*Coffea arabica* L.) en el trópico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(7), 1551-1563.
- Fair Trade USA (2024). *Iniciativa de innovación para conseguir un impacto en el café de comercio justo*.
- Global Coffee Platform, IDH, y Solidaridad (2024). Research reveals coffee industry's economic model is not viable for all. Global Coffee Platform. <https://www.globalcoffeeplatform.org/latest/2024/research-reveals-coffee-industrys-economic-model-is-not-viable-for-all/>
- Gómez Leyva, B., Díaz Armas, M. T., Valdés Cabodevilla, R. C., y Migue Cruz M. A. (2021). Efectos del consumo de café sobre la salud. *MediSur*, 19(3), 492-502.
- Gray y Silver (2023). Impacto del consumo reducido de cafeína. *Health Studies Review*.
- Green et al. (2023). Blockchain en cadenas alimentarias. *Food Tech Innovations*.
- Hernández, J. G. V., y Favila, A. C. (2019). Competitividad del café de origen mexicano: una revisión de literatura. *Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 8(21), 1-23.
- Hernández-Aguilera, J. N., Gómez, M. I., Rodewald, A. D., Rueda, X., Anunu, C., Bennett, R., y van Es, H. M. (2018). Quality as a driver of sustainable agricultural value chains: The case of the relationship coffee model. *Business Strategy and the Environment*, 27(2), 179-198. <https://doi.org/10.1002/bse.2009>
- (2019). Quality as a driver of sustainable agricultural value chains: The case of the relationship coffee model. *Business Strategy and the Environment*, 28(7), 1234-1245. <https://doi.org/10.1002/bse.2313>
- Ibrahim, M., y Chinchilla, C. (2024). *Proyecto One: Inteligencia artificial para la producción de café orgánico*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y CoopeDota.
- INCAFECH (2021). *Datos del café en Chiapas*. Instituto del Café de Chiapas.

- International Coffee Organization (2021). Coffee Market Report – December 2021. ICO.
- Jiménez-Torres, N. H., y Massa-Sánchez, P. (2015). Producción de café y variables climáticas: El caso de Espíndola, Ecuador. *Economía*, 40(40), 117-137.
- Johnson y Black (2023). Realidad aumentada en experiencias gastronómicas. *Tech Today*.
- Jones y Smith (2023). IA en producción agrícola. *AgriTech Advances*.
- Läderach, P., Ramirez-Villegas, J., Navarro-Racines, C., Zelaya, C., Martinez-Valle, A., y Jarvis, A. (2017). Climate change adaptation of coffee production in space and time. *Climatic Change*, 141(1), 47-62. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1788-9>
- Martínez-Salinas, A., DeClerck, F., Vierling, K., Vierling, L., Legal, L., Vilchez-Mendoza, S., y Avelino, J. (2021). Bird functional diversity supports pest control services in a Costa Rican coffee farm. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 311, 107384. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107384>
- Meemken, E. M., Sellare, J., Kouame, C. N., y Qaim, M. (2019). Effects of Fairtrade on the livelihoods of poor rural workers. *Nature Sustainability*, 2(7), 635-642. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0311-5>
- Moat, J., Gole, T. W., y Davis, A. P. (2019). Least concern to endangered: Applying climate change projections profoundly influences the extinction risk assessment for wild Arabica coffee. *Global Change Biology*, 25(2), 390-403. <https://doi.org/10.1111/gcb.14341>
- Mulgan, G., Tucker, S., Ali, R., y Sanders, B. (2020). *Social innovation: What it is, why it matters and how it can be accelerated*. Skoll Centre for Social Entrepreneurship. <https://www.youngfoundation.org/publications/social-innovation-what-it-is-why-it-matters-how-it-can-be-accelerated/>
- Mwaura, G. M. (2021). Edibility politics: Reconstructing the relationship between youth and coffee farming in Kenya. *Journal of Rural Studies*, 81, 308-316. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.048>
- Oakly, G. (2024, 15 de mayo). El crecimiento de los cafés orgánicos frente a los certificados. *Coffee Intelligence*.
- Ocampo, O. L., y Álvarez, L. M. (2017). Tendencia de la producción y el consumo del café en Colombia. *Apuntes del CENES*, 36(64), 139-165.
- Organización Internacional del Café. (2024). *Informe del mercado de café 2023/24*.
- Oya, C., Schaefer, F., y Skolidou, D. (2018). The effectiveness of agricultural certification in developing countries: A systematic review. *World Development*, 112, 282-312. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.08.001>
- Panhuisen, S., y Pierrot, J. (2020). *Coffee Barometer 2020*. Conservation International, Humanist Institute for Development Cooperation (Hivos), Oxfam Wereldwinkels, Solidaridad, y World Wide Fund for Nature (WWF).

- Perfecto, I., Hajian-Forooshani, Z., Iverson, A., Irizarry, A. D., Lugo-Perez, J., Medina, N., Moguel, P., Vandermeer, J., y Philpott, S. M. (2019). Response of coffee farms to hurricane Maria: Resistance and resilience from an extreme climatic event. *Scientific Reports*, 9(1), 15668. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51416-1>
- Quisumbing, A. R., Sproule, K., Martinez, E. M., y Malapit, H. (2020). Do tradeoffs among dimensions of women's empowerment and nutrition outcomes exist? Evidence from six countries in Africa and Asia. *Food Policy*, 102, 101917. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101917>
- Rahn, E., Läderach, P., Baca, M., Cressy, C., Schroth, G., Malin, D., van Rikxoort, H., y Shriver, J. (2018). Climate change adaptation, mitigation and livelihood benefits in coffee production: where are the synergies? *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19(8), 1119-1137. <https://doi.org/10.1007/s11027-013-9467-x>
- Ruben, R., Verhagen, J., y Plaisier, C. (2019). The Challenge of Food Systems Research: What Difference Does It Make? *Sustainability*, 11(1), 171. <https://doi.org/10.3390/su11010171>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2020). México, onceavo productor mundial de café. Gobierno de México.
- (2021). Café orgánico, naturalmente delicioso. Gobierno de México.
- Sepúlveda, N., Vågen, T. G., Winowiecki, L. A., Chiputwa, B., Somarriba, E., y López-Sampson, A. (2020). Soil health and land use history drive soil organic carbon stocks in a coffee agroforestry landscape in Nicaragua. *Geoderma*, 368, 114288. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114288>
- SIAP (2021). Avance de siembras y cosechas: Resumen nacional por estado. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Silver y Gold (2023). Análisis predictivo en mercados emergentes. *Data Science Quarterly*.
- Smith y Johnson (2023). Proyecciones económicas del mercado global del café. *Economic Forecasts*.
- Taylor y Lee (2023). IoT: Transformación digital en agricultura. *Connected World Journal*.
- Vicol, M., Neilson, J., Hartatri, D. F. S., y Cooper, P. (2021). Upgrading for whom? Relationship coffee, value chain interventions and rural development in Indonesia. *World Development*, 110, 26-37. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.05.020>
- Vignola, R., Harvey, C. A., Bautista-Solis, P., Avelino, J., Rapidel, B., Donatti, C., y Martinez, R. (2020). Ecosystem-based adaptation for smallholder farmers: Definitions, opportunities and constraints. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 211, 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.05.013>

Willer, H., Schlatter, B., Trávníček, J., Kemper, L., y Lernoud, J. (2020). *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2020*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) and IFOAM – Organics International.

Capítulo III

Metodologías participativas para el desarrollo territorial de espacios rurales

Gonzalo Abelino-Torres¹

María Jesica Zavala-Pineda²

Resumen

En este capítulo se describen las metodologías participativas como herramientas clave para el desarrollo territorial en espacios rurales. También se destaca la necesidad de considerar la realidad como un fenómeno dinámico y multidimensional, integrando diagnósticos participativos que identifiquen factores económicos, sociales y culturales para impulsar proyectos sostenibles. Se analizan enfoques para redefinir la ruralidad, proponiendo metodologías como el Índice Relativo de Ruralidad (IRR) y el Índice de Accesibilidad (IA), que permiten caracterizar los territorios de manera más precisa. Además, se presentan ejemplos, como la tipología de provincias en Colombia, clasificadas en urbanas, intermedias y rurales según su nivel de urbanización y conectividad. El capítulo también explora seis dimensiones funda-

1. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Universidad Autónoma Chapingo. <https://orcid.org/0000-0002-9223-2102>.

2. Universidad Politécnica de Texcoco. <https://orcid.org/0000-0002-5370-9983>.

mentales para el desarrollo territorial. Medio natural: evalúa recursos y condiciones ambientales como base para la planeación ecológica. Demográfica-territorial: analiza flujos migratorios y patrones de asentamiento. Potencial material: examina infraestructura, servicios básicos y vivienda como elementos clave para reducir desigualdades. Socio-cultural: reconoce el valor del patrimonio cultural en el desarrollo territorial. Económica-productiva: enfatiza la diversificación productiva y el fortalecimiento de la economía local. Capital social: estudia las redes y relaciones colectivas que promueven la colaboración y la cohesión comunitaria. Finalmente, se resalta la importancia de combinar herramientas analíticas y participación social para diseñar políticas públicas adaptadas a las necesidades locales, optimizando los recursos y promoviendo un desarrollo territorial sostenible e inclusivo.

Palabras clave: diagnóstico participativo, herramientas analíticas, ruralidad, dimensiones del desarrollo territorial

Introducción

La planeación de proyectos debe considerar la realidad como un fenómeno dinámico y complejo, evitando simplificaciones y promoviendo diagnósticos participativos para identificar los factores que influyen en las condiciones de vida (Zemelman y Martínez, 1987). Los proyectos viables requieren una visión integral, abordando dimensiones económicas, sociales y culturales, junto con la participación activa de los actores sociales para lograr transformaciones sostenibles.

El desarrollo territorial se entiende como un proceso de construcción social basado en la interacción entre factores geofísicos, iniciativas locales y fuerzas económicas, tecnológicas y sociopolíticas (Naciones Unidas-Comisión Económica Para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2024). Hoy en día, este enfoque resalta la importancia de las políticas locales, impulsadas por actores regionales, que aprovechan las oportunidades del entorno para promover el crecimiento desde una perspectiva endógena (Abramovay, 2006; Alejandre *et al.*, 2013).

La clasificación binaria entre rural y urbano en México puede generar distorsiones en las políticas públicas, al no reflejar las dinámicas

híbridas entre estos espacios (Soloaga *et al.*, 2022). Por ello, se propone adoptar enfoques más flexibles, como la “nueva ruralidad”, que reconoce la diversificación económica y la interacción rural-urbana, fortaleciendo la descentralización y la participación local (Gaudin, 2019). Este marco promueve un desarrollo territorial que integra los recursos naturales, las dinámicas sociales y las necesidades locales, adaptándose a los retos globales mediante un enfoque intermedio que refleje las interdependencias entre población y recursos (Ramírez y De Aguas, 2022).

En este documento se hace hincapié en la importancia de considerar aspectos de ruralidad, así como de identificar las principales dimensiones que deben considerarse al momento de planear un desarrollo territorial participativo.

Metodología

Se llevó a cabo un estudio descriptivo y explicativo, cuyo objetivo fue identificar, organizar y analizar información clave para comprender la aplicación de metodologías participativas y herramientas analíticas para la planeación de un desarrollo territorial participativo y proponer cuidados metodológicos sobre su desarrollo y su relación con otros factores.

Se recopilaron y analizaron fuentes de información secundarias tales como: libros, artículos científicos, informes de organismos internacionales y políticas públicas, principalmente sobre tres temas:

1. Metodologías participativas en desarrollo territorial,
2. Enfoques de caracterización de la ruralidad, y
3. Factores económicos, sociales y culturales que inciden en el desarrollo territorial.

Resultados y discusión

Metodologías para la tipología de espacios geográficos

En América Latina se han realizado diversas investigaciones sobre propuestas para redefinir la ruralidad, desde el uso de metodologías simples hasta algunas más complejas. Por ejemplo, en la obra titulada *Lo rural y lo urbano en México...*, Soloaga *et al.* (2022) analizan y redefinen las categorías de lo rural y lo urbano. La investigación combina datos y estadísticas nacionales para ofrecer una visión más actualizada y precisa de cómo se dividen estos espacios en el país, dado que las definiciones tradicionales pueden no reflejar los cambios sociales, económicos y geográficos recientes.

En el estudio antes mencionado se propone la creación de índices que reflejan la realidad multidimensional de las áreas rurales y urbanas. Para la construcción de dichos índices se consideran variables como:

- Acceso a servicios básicos (ejemplo: agua potable, electricidad y saneamiento).
- Conectividad (tanto de transporte como digital), para reflejar el grado de integración de las localidades en la economía nacional.
- Actividad económica predominante; también incluye la participación en sectores agrícolas o industriales, lo cual impacta en las necesidades y oportunidades de cada área.

En la investigación *Lo rural y lo urbano en México...* también se sugiere aplicar índices continuos, como el Índice Relativo de Ruralidad (IRR) y el Índice de Accesibilidad (IA), los cuales permitirían entender la ruralidad de forma relativa y contextual en cada región, en lugar de simplificarla a categorías fijas. Esta redefinición también tendría implicaciones para el diseño de programas sociales y presupuestales, al mejorar la asignación de recursos y las intervenciones en función de las necesidades específicas de cada área. La investigación destaca que una mejor definición de la ruralidad es esencial para actualizar las políticas públicas y el entendimiento colectivo de lo que significa ser

rural en México, lo cual podría mejorar el impacto de las acciones gubernamentales en las zonas más vulnerables.

Ramírez y De Aguas (2022) desarrollaron una metodología para la tipología de espacios rurales en Colombia. Para replicarla, se considera a las provincias en Colombia como una unidad espacial no oficial, que permite captar dinámicas más amplias que los municipios y ofrecer patrones diferenciados que los departamentos no revelan. En este análisis, las provincias se dividen en urbanas, intermedias y rurales, según su nivel de urbanización y proximidad a centros urbanos.

1. Provincias urbanas: tienen alta densidad poblacional y grandes cabeceras, ubicándose en los extremos de los gradientes rural-urbano. Se clasifican como metropolitanas o capitales, de acuerdo con su grado de urbanización.
2. Provincias intermedias: son menos urbanizadas que las urbanas. Se subclasifican según su proximidad a centros urbanos:
 - Perimetropolitanas o periurbanas: a menos de dos horas de una provincia metropolitana o capital.
 - Cercanas a metropolitanas o urbanas: entre dos y cuatro horas.
 - Alejadas: más de cuatro horas de cualquier provincia urbana.
 - Insulares: un caso específico, como San Andrés.
3. Provincias rurales: de baja urbanización, con menor densidad poblacional que las urbanas e intermedias. Se subclasifican en función de la cercanía a áreas urbanas e intermedias:
 - Perimetropolitanas o periurbanas: a menos de dos horas de una metropolitana o capital.
 - Cercanas a intermedias o urbanas: entre dos y cuatro horas.
 - Alejadas: más de cuatro horas de una cabecera urbana o intermedia, pero a menos de cuatro horas de una cabecera intermedia.
 - Aisladas: sin conexión directa por carretera a ninguna cabecera urbana o intermedia.
 - Insulares: casos específicos como San Andrés y Providencia.

Cada provincia se clasifica según características demográficas y proximidad a centros urbanos, lo cual determina su posición en una red de conexiones rurales-urbanas que reflejan vínculos económicos, sociales y espaciales. La tipología de esta red permite observar la centralidad de las provincias:

- Central: si puede conectarse a las demás a través de los vínculos más fuertes o más cortos.
- Perimetral: si se ubica en la frontera de la red, que coincide en muchos casos con las fronteras geográficas del país.
- Puente: si intermedia la conexión de subredes o grupos significativos de provincias.
- Influyente: si se conecta a las subredes más cohesivas y con vínculos más fuertes.
- Vinculada: si tiene más de diez conexiones directas a otras provincias; y es disgregada en caso contrario.

Dimensiones del desarrollo territorial

Además de las consideraciones antes mencionadas, dentro de las principales dimensiones recomendadas para llevar a cabo un desarrollo territorial se mencionan las siguientes:

- a. *Medio natural*: Características respecto al clima, topografía, hidrografía, definición de cuencas, entre otros; de recursos naturales, especialmente los recursos hídricos, mineros, silvoagropecuarios, y pesqueros; y otros indicadores que den cuenta de la degradación ambiental (Rehren *et al.*, 2018). En esta dimensión, los programas de ordenamiento territorial, tanto regionales como municipales, pueden ser de gran utilidad.

En México, la regionalización ecológica se basa en Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), definidas por factores tales como clima, relieve, vegetación y suelo, las cuales presentan homogeneidad interna y heterogeneidad externa. Estas 145 unidades, mapeadas a escala 1:2,000,000, sirven como base para el diagnóstico y pronóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Las UAB agrupan regiones ecológicas con prioridades compartidas y políticas ambientales específicas. Aunque son similares a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) empleadas en programas regionales, las UAB se utilizan inicialmente como herramientas de análisis en la etapa de diagnóstico y luego como unidades de síntesis para propuestas. Ambas unidades guían decisiones sobre uso de suelo, asentamientos y conservación ambien-

tal, pero las UAB abarcan un enfoque más amplio para abordar la complejidad territorial del país (Gobierno de México, 2016).

Es importante destacar que los análisis sobre los modos de producción campesino, caracterizados por un uso diverso y multifacético del territorio, suelen presentar sesgos relacionados con el tiempo, el espacio, el género, la clase social o el enfoque temático. Esto no sucede en los sistemas agrarios modernos de las empresas agrícolas, donde predominan la especialización y la homogeneización tanto en el trabajo como en las actividades agrícolas. Estos sesgos se detallan a continuación (Osorio y Contreras, 2009):

- Sesgo de tiempo: surge al estudiar un momento específico del ciclo agrario, ignorando actividades y problemas de otras épocas del año. Soluciones como observar el ciclo anual completo pueden caer en interpretaciones estáticas; lo esencial es analizar cómo las familias agrarias configuran su proyecto de vida y la producción agropecuaria a lo largo del tiempo.
- Sesgo de espacio: proviene de focalizarse en áreas accesibles, como las inmediaciones del pueblo o carreteras, desatendiendo zonas remotas que podrían ser clave por sus relaciones ecológicas y económicas con otras parcelas.
- Sesgo de género: se manifiesta al excluir a las mujeres, ignorando su rol central en la producción agrícola, especialmente en regiones como África. Esto perpetúa tecnologías que aumentan la carga laboral femenina y no reconocen sus contribuciones.
- Sesgo de clase: favorece a agricultores con mayor capital o afinidad con el discurso técnico del equipo de investigación, excluyendo a pequeños campesinos tradicionales y sus perspectivas.
- Sesgo temático: ocurre cuando los equipos se componen de especialistas en una sola disciplina, priorizando ciertos problemas (como técnicas agrarias) sin abordar otros más urgentes (como la comercialización o acceso a recursos). La transdisciplinariedad y la colaboración entre investigadores y actores sociales son clave para superar este sesgo.
- Sesgo del discurso: existe una desconexión entre el lenguaje técnico de los investigadores y el lenguaje práctico de los agri-

cultores, dificultando la comunicación y subvalorando el conocimiento campesino. Es crucial fomentar un diálogo horizontal.

- b. *Demográfica territorial* (Rodríguez *et al.*, 2011): En esta dimensión toman relevancia los flujos migratorios de población.

El asentamiento y los desplazamientos de la población producen transformaciones directas en los ecosistemas involucrados, por lo cual la distribución y la movilidad de la población en el territorio son fuerzas motrices de alteración y transformación ecosistémica.

En este punto, dos índices pueden utilizarse: a) índice de efectividad migratoria global (Migration Effectiveness Index, en inglés), que relaciona la sumatoria de los saldos migratorios de todas las entidades (en valores absolutos para que no se anulen) con la sumatoria de la migración bruta de cada entidad y, b) Tasa agregada de migración neta entre las Divisiones Político-Administrativas (DAM; es decir, estados, regiones, departamentos, provincias, dependiendo del país).

Dentro de esta dimensión también toma relevancia el dinamismo demográfico de las DAM; aquellas DAM que tienen un crecimiento acelerado de su densidad de población, es probable que tengan flujos de inmigración acelerados.

- c. *Potencial material de desarrollo* (Lee-Cortés y Delgadillo-Macías, 2018): Está compuesta por servicios básicos, vivienda y equipamiento. Considera establecer las características y usos, disponibilidad y calidad de dichos elementos en el territorio como parte de los activos en la estructura económica y para el desarrollo de las comunidades.

Al detectar carencias en servicios que afectan la calidad de vida y la salud, se pueden localizar zonas con mayor marginación o pobreza extrema, lo que facilitaría la priorización de políticas públicas en áreas críticas. Asimismo, al analizar la disponibilidad de infraestructura social (escuelas, clínicas, mercados, transporte) necesaria para satisfacer las necesidades básicas, es posible diseñar políticas y programas enfocados en reducir brechas de desigualdad, mejorando el acceso a infraestructura y mejores servicios.

Para poder realizar un análisis sobre esta dimensión se puede crear un índice con base en la incidencia de problemas que se presenta en un territorio.

- d. *Dimensión sociocultural:* Desde una perspectiva internacional, los activos culturales empiezan a ser reconocidos como una herramienta clave para impulsar el desarrollo territorial y fortalecer su identidad. Se destaca la importancia de valorar y reconocer el patrimonio cultural como un recurso con potencial para promover el desarrollo integral de las comunidades que lo poseen (Devia y Sánchez, 2021).

En una investigación realizada en el Estado de Puebla, se propone una regionalización del estado que integra aspectos naturales, étnicos y culturales. A diferencia de otras divisiones que se enfocan únicamente en criterios hidrológicos, económicos o administrativos, el enfoque considera la historia compartida, las características socioculturales y la diversidad étnica de las comunidades poblanas. El autor destaca la importancia de factores como la fisiografía, la economía, los modos de producción, las comunicaciones, la demografía, la urbanización, las características étnicas y los rasgos culturales en la conformación de las regiones (Barbosa, 2012).

- e. *Dimensión económica-productiva:* El desarrollo económico territorial busca diversificar la producción local y crear empresas para generar empleo e ingresos en un área específica, a través de fomentar la competitividad empresarial; para ello es necesaria la capacitación laboral, a fin de que la población pueda aprovechar las oportunidades productivas. La base económico-productiva es clave para definir el tamaño y forma de un territorio como unidad político-administrativa. Esto implica articular y encadenar actividades primarias, secundarias y terciarias, considerando factores como el capital, la tecnología y la mano de obra (Rehren *et al.*, 2018; Ramírez y Álvarez, 2023).

En esta dimensión, el DENUE puede ser una herramienta útil, ya que proporciona información sobre ubicación, identificación y contacto de las unidades económicas activas en México. Es útil para diseñar políticas públicas, fomentar el desarrollo económico y optimizar recursos en sectores público y privado. Su consulta es gratuita en línea y permite visualizar establecimientos en mapas digitales, analizar actividades económicas; por ejemplo, identificar

encadenamientos productivos, nichos de mercado, clientes, proveedores o competidores, áreas y zonas de distribución potenciales; así como evaluar proyectos de expansión de empresas, realizar investigaciones en el ámbito de los negocios y sobre la estructura económica nacional (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020).

- f. *Potencial capital social para el desarrollo*: Incluye el estudio de las relaciones y redes entre los actores dentro del territorio, destacando aquellas de naturaleza colectiva, como las unidades de producción familiar y los grupos de trabajo. Estos aspectos influyen en la organización interna del territorio y en sus vínculos con otros territorios (Lee-Cortés y Delgadillo-Macías, 2018).

La confianza es la principal manifestación del capital social y suele medirse mediante encuestas. Estas se dividen en dos tipos: específicas, diseñadas para evaluar el capital social, como las del Banco Mundial y la Kennedy School; y generales, que incluyen dimensiones relacionadas, como la Encuesta Mundial de Valores y la Encuesta Social Europea (Yáñez y Jiménez, 2019).

Guía metodológica para la elaboración de un diagnóstico participativo con enfoque en el desarrollo territorial

En este apartado se muestra una guía metodológica en la cual se describe cómo se tiene que llevar a cabo un diagnóstico participativo, fundamentalmente referido al proceso de la dinámica que se debe realizar con las personas participantes y el producto esperado al finalizar cada taller. Adicionalmente, se muestra sintéticamente la forma de registrar notas en la libreta de campo y el llenado de la cédula de trabajo de identificación de indicadores.

IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO³

El diagnóstico participativo es un método en el que la comunidad, con apoyo de brigadistas, identifica actividades necesarias y evalúa si

3. Case, s/f.

posee las condiciones para implementarlas o puede crearlas. También se analizan los recursos externos disponibles, como materiales o asesoría técnica. La decisión final sobre aceptar, modificar o rechazar las propuestas recae en la comunidad, ya que es la principal afectada por el éxito o fracaso de las actividades.

OBJETIVO ESTRATÉGICO

Realizar un diagnóstico local para la identificación de las problemáticas social, económica y ambiental del municipio, a través de un proceso de participación ciudadana.

OBJETIVO OPERATIVO

Identificar y proponer posibles proyectos prioritarios comunitarios que garanticen el desarrollo integral y sostenible del municipio, a través de un proceso de participación ciudadana.

PRODUCTOS

Como resultado de los talleres de diagnóstico participativo se obtienen ocho instrumentos de análisis:⁴

1. Lista de asistencia de los participantes.
2. Mapa participativo de la apropiación del territorio y de los recursos naturales.
3. Listado de problemas o necesidades.
4. Matriz de priorización de problemas.
5. Árbol de problemas.
6. Cédula de trabajo de identificación de indicadores.
7. Libreta de campo.
8. Evidencias en fotografía y/o video.

4. Cada paquete de información (productos 2 a 7) debe contener el nombre de las personas que participaron en su elaboración.

PROCESO DE LA DINÁMICA DEL TALLER DE DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO⁵

Investigación previa. Antes de empezar con la realización del taller, el equipo de brigadistas revisará los programas de ordenamiento territorial para identificar la/s Unidad/es Ambiental/es Biofísica/s en la que se encuentra el territorio en el que se planea implementar un desarrollo territorial participativo. Para tener un mejor conocimiento del área, puede apoyarse del uso de los sistemas de información geográficos, en el que podrá identificar el medio físico del lugar.

Paso 1. Preparación del lugar de reunión

El líder de la brigada deberá llegar al menos 30 minutos antes para verificar que el lugar cumpla con las condiciones óptimas para llevar a cabo el taller: ventilación adecuada, sanitarios funcionales, áreas de trabajo. El líder de la brigada, con apoyo de los brigadistas, vigilarán que los participantes cumplan en todo momento conductas de respeto y tolerancia hacia sus compañeros participantes.

Paso 2. Llegada de los participantes⁶

A la llegada de los participantes del taller, el líder de la brigada vigilará:

- El registro de los participantes en la lista de asistencia.
- Entrega de la etiqueta de identificación (etiqueta con el nombre del participante).

Paso 3. Introducción

El líder de la brigada presenta al equipo de brigadistas frente a los participantes; explica el objetivo, las ventajas de la elaboración del taller, la confidencialidad, y pide permiso para grabar, tomar notas y fotografiar el proceso. Explica la relevancia de conocer a los actores clave, por lo que se recaban datos personales tales como nombre, número telefónico y correo electrónico. Agradece la oportunidad brindada para realizar el ejercicio.

5. En lo sucesivo se le denominará “taller”.

6. Se les llamará participantes a los miembros de la localidad que asistan a la convocatoria para el desarrollo del taller participativo.

Paso 4. Breve historia de la comunidad

Se solicitará que, de manera general y voluntaria, los integrantes de la comunidad comenten un poco sobre la historia de la comunidad, los cambios económicos, sociales y ambientales que han acontecido en los últimos cinco años. Los objetivos de esta actividad son socializar, romper el hielo y sintonizar a todos los participantes en el mismo contexto.

Paso 5. Formación de los grupos de trabajo y la distribución de materiales

Los equipos se conformarán de seis a ocho personas, usando un método aleatorio sistemático.⁷ Cada equipo es guiado por al menos dos brigadistas con roles específicos: dirigir actividades y llenar cédulas de trabajo. Un tercer brigadista, si está disponible, brinda apoyo adicional. Se asigna un espacio de 9 m² por equipo y se proporcionan materiales tales como papel, marcadores y herramientas básicas de escritura.

Paso 6. Elaboración del mapa participativo de la apropiación del territorio y los recursos naturales

A partir de este momento comienza la labor de llenado de la cédula de trabajo de identificación de indicadores, y debe culminar antes de la elaboración de la matriz de priorización de problemas.

En un pliego de papel *bond*, los integrantes del equipo dibujarán el mapa de su localidad, en el que identificarán los siguientes elementos:

- Vialidades principales: caminos, puentes, vías férreas, trochas, entre otras.
- Sus casas o lugar de residencia.
- Recursos: corrientes y cuerpos de agua, bosques, minas, parcelas agrícolas y tacotales, entre otras.
- Infraestructura importante: escuelas, hospitales, clínicas, ruinas, puntos de reunión, puestos de agua, campos deportivos, casa comunal, entre otras.

7. Cada participante será numerado de forma consecutiva, comenzando por el 1, hasta el número total de equipos que se desea conformar. Se juntarán en un equipo todos los participantes que tengan el mismo número asignado; por ejemplo, el equipo 1 será conformado por aquellos participantes a quienes les tocó el número 1, y así sucesivamente.

- Actividades principales que se desarrollan en cada región de la localidad: artesanías, agricultura, ganadería, turismo, extracción, textil, entre otras.

Lo que se obtiene de esta dinámica es:⁸

- Una forma visual, donde los participantes plasman la percepción que tienen de su territorio.
- La distribución espacial aproximada de los usos de la tierra.
- Un listado de las actividades principales que se desarrollan en cada región de la localidad.
- En los mapas se pueden ver plasmados fragmentos de distintos tamaños de los usos de la tierra, y visualmente pueden ser comparados los mapas de distintos tiempos (pasado, con base en estadísticas oficiales, y presente).

Paso 7. Elaboración de un listado de problemas y/o necesidades

En un pliego de papel *bond* se listarán los problemas y/o necesidades que los participantes perciben en su localidad. El listado deberá dividirse en problemas principales y problemas secundarios. La estrategia para llevar a cabo esta fase del taller será “Lluvia de ideas”. Esta actividad permite conocer la percepción de los habitantes con respecto a la problemática de su entorno, les hace reflexionar sobre la jerarquía de las problemáticas o necesidades.

La intervención de los brigadistas consiste en abundar sobre los problemas que se identifiquen y así obtener información que complementará la etapa de análisis. Además, será esencial que el líder de la brigada se asegure de que en el listado de problemas o necesidades de cada equipo se aborden las siguientes dimensiones de información:

- Problemas en las actividades económicas, en el sector agrícola, en el medio ambiente y recursos, en el ámbito social, en el ámbito cultural, en la organización para la resolución de problemas.

En el caso de que el líder de la brigada identifique un vacío en alguna(as) de las dimensiones mencionadas, podrá intervenir, de manera ordenada y respetuosa, en la dinámica del grupo, trayendo a colación la dimensión omitida o poco desarrollada.

8. Parra *et al.*, 2011.

Paso 8. Desarrollo de la matriz de priorización de problemas⁹

En esta actividad, los participantes priorizan los problemas más importantes de la localidad, usando una matriz comparativa. Siguen estos pasos:

1. El brigadista explica el objetivo de priorizar problemas identificados.
2. Se elabora una matriz con un máximo de diez problemas listados en filas y columnas.
3. Comparan los problemas por pares, eligiendo el más relevante en cada cruce de la matriz.
4. Repiten el proceso hasta llenar la mitad de la matriz.
5. Ordenan los problemas según la frecuencia con que fueron seleccionados como prioritarios.
6. Finalmente, se analizan y anotan los resultados obtenidos.

Figura 1. Ejemplo del esquema a desarrollar en la matriz de priorización de problemas

PROBLEMA	SEQUIA	PLAGAS	MALEZAS	COSTO ABONO	FALTA TIERRA	FALTA RIEGO	EROSION SUELO
SEQUIA		SEQUIA	SEQUIA	COSTO ABONO	SEQUIA	SEQUIA	SEQUIA
PLAGAS			PLAGAS	COSTO ABONO	FALTA TIERRA	FALTA RIEGO	PLAGAS
MALEZAS				COSTO ABONO	FALTA TIERRA	FALTA RIEGO	MALEZAS
COSTO ABONO					COSTO ABONO	COSTO ABONO	COSTO ABONO
FALTA TIERRA						FALTA TIERRA	FALTA TIERRA
FALTA RIEGO							FALTA RIEGO
EROSION SUELO							
PROBLEMAS	FRECUENCIA		RANGO				
SEQUIA	5		2				
PLAGAS	2		5				
MALEZAS	1		6				
COSTO ABONO	6		1				
FALTA TIERRA	4		3				
FALTA DE RIEGO	3		4				
EROSION DEL SUELO	0		7				

Fuente: Geilfus, 2002.

9. Geilfus, 2002.

Paso 9. Construcción del árbol de problemas

Los brigadistas solicitarán a los participantes que reflexionen sobre tres causas, tres efectos y dos soluciones para cada uno de los tres problemas que resultaron con mayor frecuencia en la actividad de la matriz de priorización de problemas.

El brigadista apoyará a los participantes para que aborden, en la medida de lo posible, soluciones locales, con la participación de los habitantes de la localidad. Asimismo, el brigadista explorará sobre la disposición que tienen los participantes para formar parte de los proyectos de solución de cada uno de los tres problemas analizados.

Paso 10. Exposición de los resultados por equipos

Una vez que todos los equipos hayan llegado a la culminación del Paso 9, se realizará una exposición de los resultados de cada equipo.

El líder de la brigada dirigirá esta actividad y alentará a los equipos que son espectadores a retroalimentar al equipo que tenga el turno de expositor, a fin de enriquecer el análisis tanto de las problemáticas como de las soluciones de cada equipo.

Cada pareja de brigadistas será responsable de recuperar los materiales de papelería y pliegos de papel *bond* en los que se realizaron las actividades de su equipo de trabajo.

Paso 11. Cierre del taller

El líder de la brigada dará un breve mensaje de cierre, agradecerá la disposición y los aportes de los participantes, resaltaré la importancia de este ejercicio y de la información que se brindó en el taller.

Paso 12. Integración de resultados

Una vez que los participantes del taller se hayan retirado, el líder de la brigada dirigirá un proceso de reflexión con los brigadistas sobre las experiencias obtenidas en el taller, anotación de puntos relevantes, comentarios específicos sobre los resultados obtenidos y, finalmente, el acopio y resguardo de los materiales y productos del taller (productos 1-7).

Conclusión

El desarrollo territorial de los espacios rurales requiere metodologías participativas que integren las dinámicas sociales, económicas y ambientales para abordar la complejidad de los territorios. Este enfoque promueve diagnósticos participativos como base para identificar las condiciones y necesidades locales, garantizando la viabilidad y sostenibilidad de los proyectos.

Las metodologías revisadas resaltan la importancia de superar las definiciones tradicionales de ruralidad mediante indicadores más flexibles y multidimensionales, como los índices de accesibilidad y ruralidad. Estos enfoques permiten diseñar políticas públicas más eficaces, al reconocer las interacciones híbridas entre los espacios rurales y urbanos, reflejando la nueva realidad territorial.

La tipología territorial basada en clasificaciones funcionales y de proximidad demuestra cómo los territorios pueden ser analizados en función de sus características demográficas, económicas y de conectividad. Este enfoque ofrece una perspectiva integral para definir estrategias de desarrollo adaptadas a cada contexto, ya sea urbano, intermedio o rural.

En términos de dimensiones del desarrollo territorial, el análisis abarca los aspectos naturales, demográficos, económicos, socioculturales y del capital social. Cada dimensión aporta información valiosa para formular políticas y programas específicos que fortalezcan la infraestructura, los servicios básicos y las capacidades productivas locales. Además, se destaca el rol del patrimonio cultural y del capital social como elementos clave para fortalecer la cohesión comunitaria y generar oportunidades de desarrollo sostenible.

El uso de herramientas como el DENUE y los índices de migración permiten optimizar los recursos y diseñar intervenciones focalizadas, mientras que el énfasis en la participación comunitaria asegura la apropiación local de los procesos de desarrollo. Asimismo, se subraya la importancia de superar los sesgos en el análisis territorial, adoptando enfoques transdisciplinarios y colaborativos que integren las voces y conocimientos de los actores locales.

Las metodologías participativas proporcionan un marco integral para la planeación y ejecución de proyectos de desarrollo territorial

en espacios rurales. Al combinar herramientas analíticas, diagnósticos participativos y la valoración del contexto socioeconómico y cultural, estas metodologías contribuyen a la construcción de territorios más resilientes, sostenibles e inclusivos. Este enfoque no solo reconoce las especificidades locales, sino que también fomenta la participación activa de la comunidad, promoviendo procesos endógenos de transformación y desarrollo.

Anexo A

Cédula de trabajo de identificación de indicadores¹⁰

Este instrumento tiene la finalidad de recabar información relevante respecto a cinco vertientes:

- *Capital natural*: Se recaba información sobre la fauna y flora silvestre y de traspatio, también sobre los recursos hídricos, forestales, mineros y de energía disponibles en la localidad. Además, se profundiza en aquellos que son actualmente aprovechados y los que tienen potencial para ser aprovechados.
- *Capital físico*: Se recaba información sobre la infraestructura de los principales servicios públicos: agua, drenaje, energía, educación, salud, transporte, medios de comunicación, vías de comunicación, instituciones. Para cada elemento existe una categoría de disponibilidad, tipo, calidad y cobertura.
- *Capital financiero*: Se recaba información sobre las principales actividades económicas y cómo se constituye el ingreso de las familias. Además, se pone especial atención en los productos agropecuarios y sus condiciones actuales de producción y comercialización.
- *Capital social*: Se recaba información acerca del actual sistema de organización dentro de la comunidad, buscando identificar redes de colaboración preexistentes.
- *Contexto de vulnerabilidad*: Contiene elementos que permiten identificar las principales fuentes de riesgo y su prevalencia.

10. Parra *et al.*, 2011.

Bibliografía

- Alejandro Ramos, G., Pineda Muñoz, J., y Hernández Romero, Y. (2013). *Región y desarrollo territorial. México entre lo urbano y lo rural* (UAEM Zumpango, Ed.). <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/32318>
- Barbosa Cano, M. (2012). *Las regiones naturales, étnicas y culturales de Puebla*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Carlos Ramírez, J., y Manuel De Aguas, J. (2022). *Configuración territorial de las provincias en Colombia. Ruralidad y redes*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/aabdd817-5d12-4e43-8fe6-c6c41a3574d2/content>
- Case, D. (s/f). Herramientas para la comunidad. Disponible en línea: <http://www.fao.org/3/x9996s/X9996S02.htm>
- Devia Lubet, M. T., y Sánchez Segura, X. (2021). Territorio y Cultura. Una mirada para el desarrollo territorial rural. *Revista de Ciencias Sociales*, 30(46), 46-65. <https://revistacienciasociales.cl/index.php/publicacion/article/view/194/142>
- Gaudin, Y. (2019). *Nuevas narrativas para una transformación rural en América Latina y el Caribe. La nueva ruralidad: conceptos y medición*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/0c1235ff-7e2e-44aa-b4e1-87ffc371f031/content>
- Geilfus, F. (2002). 80 Herramientas para el desarrollo participativo. 217 pp. Disponible en: <http://tie.inspvirtual.mx/recursos/temas/etv/OAParticipacionSocialWeb/material/80%20herramientas%20para%20el%20desarrollo%20participativo.pdf>
- Gobierno de México (2016, junio). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)*. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2020. Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a noviembre de 2020*. <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/587>
- Lee-Cortés, J. V., y Delgadillo-Macías, J. (2018). El potencial territorial como factor del desarrollo. Modelo para la gestión rural. *ASYD*, 15(2), 191-213. <https://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v15n2/1870-5472-asd-15-02-191.pdf>
- Naciones Unidas-Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2024, octubre). *Desarrollo territorial*. <https://www.cepal.org/es/subtemas/desarrollo-territorial>
- Osorio Rosales, L. M., y Contreras Hernández, A. (2009). El diagnóstico rural participativo y el manejo de los recursos naturales. *Estudios Agra-*

- rios, 109-136. https://www.pa.gob.mx/publica/rev_42/ANALISIS/Mar%C3%ADA%20Luisa%20Osorio_8.pdf
- Parra Vázquez, M. R., Herrera Hernández, O. B., Huerta Silva, M. H., Ramos Pérez, P. P., Liscovsky, I. J., y Sánchez Vázquez, I. (2011). *Manual de diagnóstico participativo para la planeación comunitaria*. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México (en prensa).
- Ramírez Chávez, M. A., y Álvarez Molares, E. (2023). Desarrollo económico territorial desde el gobierno intermedio. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.429>
- Rehren, A., Orellana, A., Arenas, F., e Hidalgo, R. (2018). La regionalización en un contexto de urbanización regional: desde los desafíos a las propuestas de nuevos criterios de zonificación para el caso chileno. *Revista de Geografía Norte Grande*, 69, 191-209. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022018000100191
- Rodríguez, J., González, D., Martínez, J., y Páez, K. (2011). *Población, territorio y desarrollo sostenible*. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/pyt_celade.pdf
- Soloaga, I., Plassot, T., y Reyes, M. (2022). *Lo rural y lo urbano en México. Una nueva caracterización a partir de estadísticas nacionales*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46350>
- Yáñez Contreras, M. A., y Jiménez Martínez, A. (2019). Aproximación a la medición del capital social: una revisión literaria. *Panorama Económico*, 27(3). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7515313.pdf>
- Zemelman, H., y Martínez, A. (1987). Conocimiento y sujetos sociales: contribución al estudio del presente. En El Colegio de México (Ed.), *Jornadas* (vol. 111). El Colegio de México. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/j.ctv233q0q>

Capítulo IV

Gestión del conocimiento para la integración de las cooperativas productoras de tabaco al proceso planificación económica y contable

Leo Alejandro Acosta Rodríguez¹

César Vega Zárate²

Dairon Rojas Hernández³

Resumen

El cooperativismo agropecuario, en la actualidad, permite a los pequeños agricultores que necesitan de capacidades para realizar su producción asociarse, para acrecentar la eficiencia de su negocio, accediendo a un pago justo de sus productos, a consultorías y apoyo técnico para obtener créditos y a la adquisición de activos a mínimo costo. En la actualización del Modelo Económico en Cuba, las cooperativas del sector agropecuario tabacalero están llamadas a integrarse de manera directa al proceso del Plan de la Economía y contabilidad nacional, lo

1. Universidad de Pinar del Río, Cuba. Correo electrónico: leoalejandroacosta1@gmail.com. orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5128-2667>
2. Universidad Veracruzana, México. Correo electrónico: cevega@uv.mx. orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0233-4536>
3. Universidad de Pinar del Río, Cuba. Correo electrónico: dairon920328@gmail.com. orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1443-6318>

que contribuye a optimar la combinación y composición de los aspectos productivos, mercantiles y monetarios, en ocupación de desarrollar sus decisiones y esfuerzos para las ganancias de los objetivos financieros, con el máximo de actividad y la asistencia de sus asociados. La presente investigación aborda el diseño de un procedimiento para la unificación de las cooperativas agropecuarias al proceso de encargo del Plan de la Economía. Fue justo normalizar los compendios teóricos y metodológicos agrupados al proceso de proyección económica de entidades cooperativas, para seguidamente caracterizar el estado actual del proceso de programación económica en cooperativas agropecuarias de la provincia de Pinar del Río. Se consiente lograr la inserción de las empresas cooperativas de manera directa en el Plan de la Economía, mediante una metodología cualitativa y descriptiva de los datos en un periodo de tiempo comprendido entre 2022 y 2023.

Palabras clave: cooperativas agropecuarias, planificación económica-contable, gestión del conocimiento

Introducción

La causa de la proyección económica tiene diversidad de instrumentos positivos que ayudan a optimar la dinámica en el ambiente organizacional, desempeñando un rol significativo en la reproducción de objetivos a corto y largo plazo, para someter los riesgos, la incertidumbre, y estar en contextos de ir a un encargo entre los órganos, tanto de la alta dirección, como de los practicantes que se hallan en la base.

La programación de la economía marcha en varios niveles, ya que vigoriza y se responde a todas las ocupaciones administradoras, formando los recursos y uniformando las tareas y los movimientos. Sin embargo, consiente crear negocios del actual instante, por lo que debe ser maleable, para ajustar los objetivos y las representaciones a contextos sorprendentes, uniendo un medio eficaz para conseguir y guardar la validez y la actividad, a través de un procedimiento económico bien concluido.

Indica situaciones problemáticas o de crisis, previene acciones o tareas por sobre otras, mercantiliza el tiempo estratégicamente, opti-

miza el uso de las fortunas materiales y financieras y aprecia las consecuencias atrapadas, en aras de ofrecer la contingencia de plantarse con éxito cualquier tipo de medio.

En la actualidad, la organización económica domina elementos relacionados con racionalización de los recursos para lograr su grande beneficio, solo factible en la disposición de una proyección ponderada y determinada.

En el reajuste del Modelo de Desarrollo Económico y Social cubano se vela en el progreso del proceso de proyección de la economía, para adelantar a consonancias más vertiginosas en su realización, que tiene como eje céntrico el favor de los nuevos contextos económicos.

Debido a los problemas que muestra la porción cooperativa agropecuaria en Cuba, excitados por la situación económica financiera, los instrumentos de la crisis global que deforma los precios de las importaciones y exportaciones, la diligencia de las políticas agrarias, los restringidos recursos, así como los inferiores estímulos de inversión, hay una ventaja prioritaria de los productores, gestores e investigadores en argumentos afines con el análisis de los efectos económico-financieros y el esbozo de estrategias y procedimientos de innovación que ayuden a optimar el contexto en las cooperativas agropecuarias. Reflexionar la representación de valorar el escenario económico financiero y un adecuado encargo del Plan de la Economía, uniendo el examen conferido, multivariado territorial y establecer las situaciones simultáneas entre ellas, es un gran reto en estos tiempos de investigación de los nuevos compendios que deben estar presentes en el Modelo Económico Cubano.

Los problemas afines con la gestión económica de las cooperativas agropecuarias, dada la imaginación de una herramienta de gestión para el Plan de la Economía, dificultan su progreso, restringen el proceso de análisis, la toma de decisiones y la valoración del desempeño de los objetivos, lo cual trae perturbaciones en el progreso creciente y dispuesto de estas organizaciones y trasgrede de forma negativa en los primordiales indicadores económicos financieros, en el aumento de la elaboración y los servicios, y excita escaseces alimentarias a la población, convirtiéndose en un problema social.

Los problemas afines con una conveniente y eficiente proyección económica y financiera en las cooperativas agropecuarias forman un

reto incesante para los investigadores de las ciencias económicas. Estos compendios precisan la propiedad que justifica esta investigación y crean el subsiguiente *problema*: ¿Cómo integrar de forma directa las cooperativas agropecuarias del sector del tabaco al proceso de gestión de la planificación económica-contable?

Se instituye como *objetivo general*: Diseñar un procedimiento para la integración directa de las cooperativas agropecuarias al proceso de gestión de la planificación económica-contable que contribuya a una mejor planificación y organización de las empresas cooperativas.

Metodología

Según Hernández *et al.* (s/f), para la elaboración del marco teórico se utilizaron como métodos teóricos:

Del enfoque cualitativo se utilizan los siguientes métodos:

- **Análisis documental:** posibilita la consulta de fuentes documentales de relevancia para determinar las tendencias del proceso de planificación económica. El empleo de este método permite que se capte y procese información sobre los elementos teórico-metodológicos relacionados con la esencia de estudio y campo de acción y se analicen prácticas y enfoques asociados al tema.
- **La observación:** se realiza mediante el diseño de una guía de observación, la cual facilitará distinguir las contradicciones entre lo regulado en las normas jurídicas y lo aplicado en materia de planificación económica, estableciendo comparaciones oportunas del fenómeno estudiado y la relación entre el estado actual del objeto y el deseado.

Los métodos que se utilizan de la orientación cualitativa son:

- Examen de contenido.
- Investigación participante.

Del enfoque cuantitativo se utilizan los siguientes métodos:

- **Medición:** se utiliza con la conclusión de medir de representación numéricamente el ambiente del objeto de exploración, con el

fin de aprobar la calidad de dicho proceso en las cooperativas agropecuarias y apreciar su etapa actual en el contexto cubano.

- **Modelación:** se esgrime en el esbozo del procedimiento presentado para la composición de las cooperativas agropecuarias a la causa de gestión del Plan de la Economía.

Las técnicas que se utilizan del enfoque cuantitativo son:

- Diagrama de afinidad o método KJ.

A partir de Rojas *et al.* (2022a, 2022b, 2022c, 2022f), en la preparación de los resultados de la búsqueda de información para la investigación, se persigue una continuación de pasos elaborados:

1. Definir el tema.
2. Exploración de la bibliografía.
3. Formular el problema.
4. Definición del objetivo.
5. Justificación del tema.
6. Definir el marco teórico.
7. Preparación de la metodología.
8. Metodologías y materiales de la investigación.
9. Recopilación de los datos.
10. Estudio de los resultados.
11. Conclusiones.
12. Establecer los resultados.

El periodo de aplicabilidad del procedimiento comprende desde el año 2022 al 2023 para la evaluación de la toma de decisiones a nivel de Gobierno y provincia.

Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento se precisa como un origen que consiente el espacio de discernimiento primeramente en forma propia, para luego auxiliar entre los fragmentos de una empresa y utilizar tanto para crear invenciones o mejoras en los efectos o servicios, como para la ayuda de decisiones e ideas que investigan el adelanto de las empresas empresariales (Acevedo *et al.*, 2019).

Para una excelente causa de encargo del conocimiento causará efectos organizacionales (Rodríguez, 2016), derivado por la excelencia de echar de ver y lograr qué variables logran ser el todo ciertamente en este proceso (Rodríguez *et al.*, 2020). Los individuos al interior de una organización trasladan e intervienen el conocimiento que ha sido formado, optimando las capacidades de creación de la organización (Ganguly *et al.*, 2019). Al colaborar el conocimiento, aumenta y alcanza a ser crecidamente valioso, se originan reuniones que crean que el total de la comprensión cogido sea mayor en cuantía y carácter que la suma de los conocimientos particulares, generándose círculos rectos de espacios de valor estratégicos (Bashir y Farooq, 2019).

Emplear conocimiento involucra convertirlo en un efecto valioso para la ordenación, es decir, el conocimiento se utiliza para afirmar los objetivos (Shujahat *et al.*, 2019). No resulta ser bastante con que el conocimiento sea simultáneo, sino que debe ser transfigurado con fines conocedores para crear valor (Intezari y Gressel, 2017), a través de la generación de productos y servicios (Abubakar *et al.*, 2019), pero también a través de la aceptación de mejores providencias (Giampaoli *et al.*, 2017).

Generalidades de la planificación económica

En el actual apartado se concebirá una alusión a las otras definiciones y contribuciones que coexisten acerca de la proyección económica de manera general, por otros autores, que consiente ejecutar el examen, para subsiguientemente dar marcha a la agudeza de la programación económica como objeto de estudio de la investigación.

Es la causa de instituir fines y preferir medios para lograr dichas metas (Stoner, 1996). La proyección es una etapa necesaria en el proceso de dirección, que está actualmente en todos los periodos de nuestra vida diaria, y una correcta diligencia de esta nos ayudaría a prepararnos hacia un futuro más indudable (Delgado, 2015).

La proyección reside en establecer previamente los objetivos propensos a indemnizar necesidades definidas, así como a marcar las actividades que deben ejecutar y las fortunas que se solicitan para lograr los objetivos presentados en un tiempo fijo (Acevedo, 2016).

La planificación es un instrumento clave del encargo que alcanza y concede control, perfecciona el proceso de toma de decisiones, así como el horizonte de logro de objetivos y metas empresariales, puede ser un instrumento dúctil por su ajuste a otros ámbitos y aspectos de la vida empresarial y particular (Valle, 2020). La propiedad de la planeación reside en estar al tanto de las congruencias y posibles fracasos que se brinden en el examen del suceso futuro (Delgado *et al.*, 2022).

Definiciones relacionadas con la planificación económica

Esta organización puede emplear tanto en el sector público como en el privado. Por tanto, damos referencia a proyección económica cuando conversamos de la toma de decisiones por parte de empresas, direcciones, establecimientos, así como otras entidades, en lo que atañe a un fijo contexto económico (Vergés, 1994).

La planificación económica muestra la necesidad de lograr un enfoque estratégico encaminado al diseño y el estudio de un progreso local y regional completado, para lo cual es ineludible la elaboración de estrategias y presentaciones que irradien convenientemente las especificidades de las distintas regiones, correspondiendo tener en respeto las futuras documentaciones estratégicas y la necesaria composición de los aspectos territoriales (Fernández y Olay, 2021).

El proceso de planificación económica en el sector agropecuario cubano

La organización para el desarrollo agropecuario es una persecución de carácter interdisciplinario, en la que se está al tanto, se conciben y se examinan las técnicas de desarrollo económico, social y técnico, con correspondencia a los contextos sociales y económicos de la población, transportando a cabo la enunciación, instrumentación, control, valoración y desarrollo de programas de elaboración agropecuaria y progreso comunitario. En la Gaceta Oficial del 24 de mayo de 2019 se plantea el plan de elaboración anual, los volúmenes, surtidos y destinos de las producciones para el encargo estatal, u otros fines diferentes que

contribuyan al Plan de la Economía. La cooperativa entrega mensualmente a la entidad competente la pesquisa estadística determinada, según incumba, y la empresa a cuyo método de producción se sujeta la cooperativa agropecuaria inspecciona la observancia de las normas técnicas que mandan los procesos productivos, lo que debe permanecer claramente determinado en los contratos que se instituyen con las cooperativas (Lozano, 2020). Las premisas para la ejecución de la metodología para el diseño de estrategias de progreso local, desde el encargo del conocimiento, son las siguientes: que sea la habilidad de progreso municipal la herramienta integradora y rectora que utilicen el Gobierno y la administración municipal para gestionar su desarrollo, la cual articula el Plan General de Ordenamiento Territorial, el Plan de Desarrollo Integral Municipal, el Plan y Presupuesto Anual de la Economía y los objetivos y planes anuales de actividades (Carreño *et al.*, 2016).

Las investigaciones ejecutadas aprueban la capacidad imperecedera de las sabidurías sociales para dar cuenta de las complicadas técnicas que tienen lugar en el medio rural-agrario bajo el proceso de reajuste del modelo económico y social. Igualmente manifestó su cabida de interponerse desde propuestas teóricas y prácticas, de un modo más perceptible en la gestión del progreso a otras trepasen las cooperativas agropecuarias (Leyva *et al.*, 2022).

Discusión

Caracterización de las cooperativas agropecuarias

Estas cooperativas agropecuarias poseen como líneas fundamentales la producción de tabaco, cultivos varios, ganadería y forestal, derivados de sus objetos sociales, que son regulados en la Resolución N.º 448 de fecha 3 de octubre de 2019 del ministro de la Agricultura.

Pueden aprobar en Asamblea General las actividades suplentes, eventuales de producción, mercadeo y productos, así como actividades de apoyo a la producción, las que deben ir encaminadas al beneficio de ellas y la comunidad donde se encuentran enclavadas y nunca en

detrimento del cumplimiento de la línea fundamental de producción establecida.

Refieren con un programa de progreso y se fabrica para una etapa de cinco años a ajustar con las empresas con las cuales se instituyen relaciones convenidas, a cuyo método de elaboración se sujetan previo asentimiento de la Asamblea General. Para el preparativo del programa de desarrollo, las cooperativas poseen en cuenta los semblantes señalados en el artículo 16 del reglamento del Decreto-ley 365 de 2018 de las cooperativas agropecuarias. Partiendo de las rentas reales de elaboración de cada uno de sus beneficiarios durante el espacio de vigencia del programa, poseyendo en cuenta el volumen, surtido y puestos de las creaciones y servicios de interés estatal y otras necesidades, en función de su desarrollo.

Para la elaboración del procedimiento anual de la economía, las cooperativas tienen en balance su programa de progreso y producción de los planes de siembra, inversiones, ventas contratadas, sustento constructivo, adquisición de insumos y servicios, así como los itinerarios económicos y de eficacia, los que serán elaborados por la Junta Directiva y aprobados por la Asamblea General.

Durante el año 2023 existen incumplimientos en los planes de producción de las cooperativas agropecuarias que fueron dados por:

- Falta de bancos de semillas.
- Malas atenciones culturales.
- Uso incorrecto de los medios biológicos.
- Escasez de fuerza de trabajo.
- No aplicación de la agroecología.
- Frecuentes daños por ganado suelto.
- Condiciones climáticas adversas.
- Deficiencia con los paquetes tecnológicos (no existencia y llegadas fuera de tiempo de estos).
- Falta de equipos de riego.
- Deficiencia en los accesorios para la tracción animal.

El municipio de Pinar del Río cuenta con entidades de apoyo o prestación de productos al sector cooperativo, como la Delegación Municipal de la Agricultura, con la dirección de los otros subprogramas (suelos, ganado menor: ovino-caprino, porcino, avícola, cunícula, silvicultura, apicultura, sanidad vegetal, un laboratorio municipal de veterinaria, un

centro de control pecuario, un registro de tenencia de tierra, una unidad de servicios de GEOCUBA, una Unidad Empresarial Básica Integral Agropecuaria (UEBIA), una Industria de Aseguramiento del Ministerio de la Agricultura, un Centro Municipal de Logística del Ministerio de la Agricultura (GELMA) y la Universidad de Pinar del Río). También hay otros organismos: la Empresa de Seguros Nacionales (ESEN), adscrita al Ministerio de Finanzas y Precios, que asegura las producciones de las cooperativas; el Banco de Crédito y Comercio (BANDEC), que ofrece servicios bancarios y financieros a las cooperativas para inversiones y capital de trabajo a través de los créditos.

Las cooperativas objeto de estudio en esta tesis se dedican al cultivo del tabaco Virginia, además, cosechan otros cultivos, entre los cuales destacan las hortalizas, frutales, café y forestales. Cuentan con un área agrícola total de más de 5,000 hectáreas (ha) de tierra.

Al cierre de 2022, las cooperativas obtienen \$4,322,745.85 de ingresos, de ellos por concepto de ventas de producciones y servicios \$3,381,402.11 y, específicamente, \$2 125,212.15 correspondieron al tabaco, lo que representó un 88.7 % del total de las ventas de las cooperativas, por cada ha se obtuvo \$20,460.18 de venta de tabaco, para alcanzar \$1 de ingreso se invirtió \$0.89, las utilidades representaron el 0.9 % de lo invertido y el anticipo promedio fue de \$725.

Llama la atención la partida de otros ingresos, la cual representó el 38.6 % del total de los ingresos de las cooperativas; en ese sentido, es importante aclarar que en el año 2022 contaban con 1,200 ha de tierras, de ellas 875 ha cultivables, y las cooperativas obtienen un ingreso adicional de \$2,586 453.28 al cierre de 2022, este se registró en la partida de otros ingresos.

Estado actual del proceso de planificación económica en cooperativas agropecuarias

Poseyendo en cuenta lo reglamentado en la Resolución 91/2022 del Ministerio de Economía y Planificación (MEP), que abona y coloca en vigor las indicaciones metodológicas para la elaboración del plan donde se realiza el proceso de planificación económica en las cooperativas agropecuarias, se tendrán en cuenta las subsiguientes premisas en la causa de organización de producción de bienes y servicios:

1. Capacidades disponibles: Se ejecuta un examen de las cabidas situadas, en los dispositivos productivos, centros de acopio, laboratorios, equipos.
2. Demanda del mercado: Se verifica un análisis de la petición histórica de elaboración y de los servicios.
3. Disponibilidad de recursos materiales y materias primas: Se hace una evaluación de los recursos con que se cuenta para ejecutar la producción y los servicios, conteniendo todas las variantes, encargo propio, plan de suministro.
4. Disponibilidad de recursos financieros: Se toman en cuenta los recursos financieros de la organización.
5. Nuevas inversiones: Se consideran las proyectadas y las que se pondrán en funcionamiento en el año que se planifica.
6. Fuerza de trabajo: Se establece la cuantía y apreciación de la fuerza de trabajo privada para ejecutar la actividad.

En la elaboración del Plan de la Economía se tendrán en cuenta, además, los siguientes elementos:

1. Índice de utilización de equipos y locales.
2. Índice de rotura de los equipos.
3. Normas de consumo material.
4. Series históricas.
5. Ficha de costo.
6. Objetivos de trabajo de la cooperativa.
7. Catálogo de normas.
8. Normativas.
9. Sistemas de pago.

Para la elaboración y agregación del Plan de la Economía se aplicarán los siguientes mecanismos:

1. A partir de las orientaciones aceptadas por el delegado del Ministerio de la Agricultura (MINAG), se coloca la elaboración del plan por la cooperativa.
2. En las cooperativas, una vez admitidas las cifras preparaciones, se emprende a elaborar su proposición de plan.
 - Plan de producción y servicios.
 - Plan de aseguramiento técnico-material.
 - Plan de empleo y salario.

- Presupuesto de ingresos, gastos y resultados.
 - 3. Estimada la proposición de plan por el MINAG, la cooperativa fortalece y eleva al grupo las cifras que proponen con el correspondiente análisis.
 - 4. Aprobado el plan de la cooperativa por la distribución superior de dirección, se confirma el asentimiento de sus respectivos planes.
 - 5. Las cooperativas fundarán los dispositivos forzosos para el control y análisis del cumplimiento del plan mensualmente.
- Indicaciones generales del plan:
- 1. Conservar la proyección centralizada.
 - 2. Ordenación del mercado, primariamente por métodos indirectos.
 - 3. Conseguir complementariedad de los actores económicos.
 - 4. Conceder de mayor autonomía de gestión al sector empresarial estatal.
 - 5. Estimular la competitividad, avalando la utilización eficiente de los recursos materiales.

Aplicación del diagrama de afinidad o método KJ

El método KJ, o diagrama de afinidad, fue esgrimido para crear, fundar y fortalecer la información de los problemas reconocidos en el estudio de encuestas y la revisión de documentos.

Por parte del autor, se proviene a ejecutar una sucesión de pasos para trazar el diagrama, que se muestra a continuación:

SERIE DE PASOS DESARROLLADOS PARA LA REALIZACIÓN DEL DIAGRAMA

Paso 1: Definir el problema y el objetivo. A continuidad, se expone el problema: ¿Cómo integrar las cooperativas agropecuarias al proceso de gestión del Plan de la Economía?

Paso 2: Crear los elementos y fuentes de información. Actualmente, cada uno de los asociados de las cooperativas agropecuarias emprenderá a crear las ideas que entienda oportunas, según la creencia del problema.

Paso 3: Imaginar los elementos. En este paso se reciben las ideas de cada encuestado, definiendo los problemas específicos generados con el problema principal planteado, donde a cada problema se le asigna un código en específico, como se muestra a continuación:

- P-01: Inexperiencia de la coexistencia del manual de procedimientos de la organización económica.
- P-02: Inexistencia de canales de comunicación para instituir relaciones entre los actores económicos y el sector cooperativo.
- P-03: No forma un elemento individual la transformación del plan económico.
- P-04: No se posee información de las consecuencias del trabajo desarrollado en las cooperativas agropecuarias.
- P-05: No tienen colaboración los asociados en la toma de decisiones para instituir cifras presupuestarias.
- P-06: No hay reordenamiento del sistema cooperativo, la distribución, funcionamiento y modelo de gestión de la cooperativa, que aseguren su adecuado funcionamiento con autonomía.
- P-07: No se cuenta con certidumbres en ninguna de las documentaciones acerca de la estrategia para el cumplimiento de las políticas y objetivos actualizados.
- P-08: No se tienen en cuenta, a la hora de fabricar las valoraciones del desempeño, los indicadores de impacto propuestos por el grupo.
- P-09: No se contienen las predicciones metodológicas para la transformación del Plan y Presupuesto.
- P-10: Tergiversación de la información efectiva en las cooperativas agropecuarias.
- P-11: No se tiene en cuenta el personal de las cooperativas para optimar perennemente la gestión económica.
- P-12: Escasa gestión, uso y conservación de los recursos a poseer en cuenta para la proyección económica.
- P-13: Falta de métodos y conductos de información en cuanto al progreso del Plan de la Economía y establecimiento de la información.

Nota: P es “problema” en el caso anterior.

Paso 4: Ejecución de la congregación de los problemas planteados. Cada uno de los socios, de conjunto con el autor, emprenderá a establecer cada uno de los problemas por grado de similitud. El criterio, aquí, es congregar aquellos elementos donde se encuentren características en común.

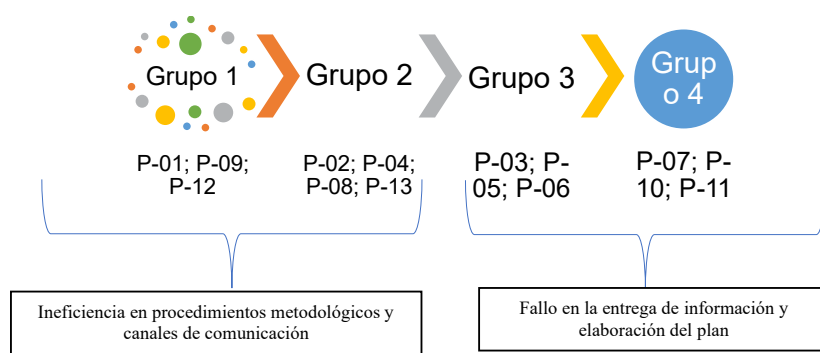
- Grupo 1: P-01; P-09; P-12
- Grupo 2: P-02; P-04; P-08; P-13
- Grupo 3: P-03; P-05; P-06
- Grupo 4: P-07; P-10; P-11

Paso 5: Elegir un nombre a cada agrupación. Se fijan cada uno de los títulos que narren los elementos agrupados.

- Grupo 1: Procedimientos metodológicos en la elaboración del Plan de la Economía en las cooperativas agropecuarias.
- Grupo 2: Conductos de comunicación e indicadores de valoración del desempeño en las cooperativas agropecuarias.
- Grupo 3: Determinación de la producción del método económico en las cooperativas agropecuarias.
- Grupo 4: Deficiencias en la calidad de la información.

Paso 6: Gráfico del diagrama de afinidad o método KJ asociado a la planificación económica de las cooperativas agropecuarias.

Figura 1. Diagrama de afinidad o KJ, causas de la no integración de las cooperativas agropecuarias al proceso de gestión del Plan de la Economía



Fuente: Elaboración propia, a partir de Acosta *et al.* (2022).

El diagnóstico ejecutado demostró una falta de incitación, apoyo y sinapismo hacia la composición directa de las cooperativas agropecuarias al Plan de la Economía nacional. La anfibología de la información con que se cuenta en las cooperativas destella que no se despliega un género de lógica social necesaria entre la jefatura y los asociados. Estando insuficiente gestión, uso y conservación de los recursos a tener en cuenta para transportar a cabo la proyección económica, descubrir problemas para calcular con sistematicidad la eficiencia y eficacia de los indicadores económicos.

Resultados

Procedimiento para la integración de las cooperativas agropecuarias al proceso de gestión del Plan de la Economía

El propósito fundamental del procedimiento propuesto es integrar a las cooperativas agropecuarias de manera directa al proceso de gestión del Plan de la Economía para, a través de las etapas y pasos que lo completan, esgrimir instrumentales y técnicas expertamente argumentadas, mediante los dispositivos estructurales, de manera resumida, los cuales se presentan a continuación:

- *Objetivo general del procedimiento:* establecer las etapas y pasos para la integración de las cooperativas agropecuarias al proceso de encargo del Plan de la Economía de manera directa.
- *Responsable de la aplicación de procedimiento:* Las cooperativas agropecuarias.

Premisas:

- *Definición de las actividades fundamentales en las cooperativas agropecuarias en concordancia con la planificación económica:* Está relacionada con el diseño de las actividades principales en consonancia con la línea esencial de elaboración o de servicios aprobada en su naturaleza; para efectuar las actividades secundarias, eventuales y de apoyo, sin ir en detrimento del desempeño de la línea fundamental relacionada con la planificación económica para su

integración al Plan de la Economía, para medir su eficiencia en la gestión de indicadores económicos.

- *Composición de los indicadores productivos esenciales de las cooperativas agropecuarias en la organización económica:* Están estrechamente relacionados con la evaluación de la gestión económica y productiva de las cooperativas agropecuarias. Para dar seguimiento y pronosticar tendencias de su situación económica y financiera, en función de evaluar su desempeño e integrar estos resultados al cumplimiento de las metas y objetivos al Plan de la Economía nacional.
- *Empoderamiento de las cooperativas agropecuarias de manera directa a la causa de gestión del procedimiento de la economía:* Está vinculado con la necesidad de dar autonomía e independencia a las cooperativas agropecuarias, para generar acciones relacionadas con la integración de estas al Plan de la Economía nacional de manera directa.

En la tabla 1 se presenta el procedimiento para la integración de manera directa de las cooperativas agropecuarias al proceso de gestión del Plan de la Economía, el cual cuenta con una estructura de cuatro etapas y seis pasos, como se detalla de la manera siguiente:

Etapas 1: Sensibilización del colectivo de la cooperativa para gestionar el conocimiento y la innovación.

- Paso 1. Selección de los actores que participarán en el proceso.
- Paso 2. Sensibilización del colectivo de la cooperativa en el marco de la Asamblea General.

Etapas 2: Evaluación de los principales indicadores económicos y de eficiencia de las producciones seleccionadas.

- Paso 3. Definir los indicadores para la elaboración y desagregación del Plan de la Economía.
- Paso 4. Analizar los indicadores económicos y de eficiencia del Plan de la Economía para las cooperativas agropecuarias.

Etapas 3: Diseño del plan de acciones para la inserción de las cooperativas agropecuarias de manera directa en el Plan de la Economía.

- Paso 5. Definir el plan de acciones para la inserción de las cooperativas agropecuarias de manera directa en el Plan de la Economía.

Etapas 4: Compatibilización de la información del Plan de la Economía.

- Paso 6. Intercambiar la información entre los especialistas de las distintas entidades del país (Ministerio de Economía y Plani-

ficación (MEP), Ministerio de Finanzas y Precios (MEP) y Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI)).

Las etapas están interconectadas, respondiendo a los distintos pasos con una secuencia continua, por cada uno de los métodos o herramientas de investigación ligados al objeto de estudio, los que cuentan con un resultado final para justificar la propuesta.

Durante el diseño del procedimiento propuesto se tuvo en cuenta un conjunto de normativas establecidas en el país que permiten la integración de manera directa de las cooperativas agropecuarias al proceso de gestión del Plan de la Economía, las que permiten la regulación, la constitución, funcionamiento y extinción de cooperativas en sectores agropecuarios de la economía nacional, pues la definen como una organización con fines económicos y sociales, que se constituye voluntariamente sobre la base del aporte de bienes y derechos, y se sustentan en el trabajo de sus socios, las cuales se muestran a continuación:

- Decreto 33/2021 (ANPP, 2021) y la Resolución 29/2021.
- Decreto 33/2021 (ANPP, 2021) y el Decreto No. 356/2019.

Dentro de los aportes que se establecen en las regulaciones expuestas anteriormente, se halla que permiten una relación de colaboración enfocada hacia la contribución al desarrollo completo de la corporación donde se sitúan, para lograr la eficacia de indicadores económicos, en ocupación de resolver las necesidades reales del país, simpatizando entre ellos una garantía importante.

Tabla 1. Procedimiento para la integración de las cooperativas agropecuarias de manera directa al proceso de gestión del Plan de la Economía

Etapas	Pasos	Métodos o herramientas	Resultados
1 ^{ra} Sensibilización del colectivo de la cooperativa para gestionar el conocimiento y la innovación	1. Selección de los actores que participarán en el proceso.	Trabajo en equipo Estudio de documentos Observación Entrevistas	Talleres de capacitación e intercambio de procedimientos
	2. Sensibilización del colectivo de la cooperativa en el marco de la Asamblea General.		
2 ^{da} Evaluación de los principales indicadores de eficiencia de las producciones seleccionados	3. Definir los indicadores para la elaboración y desagregación del Plan de la Economía.	Trabajo en equipo Análisis de documentos Técnicas de consenso	Documentos de elaboración del plan
	4. Analizar los indicadores económicos del Plan de la Economía para las cooperativas agropecuarias en pesos cubanos.		
3 ^{ra} Diseño del plan de acciones para la inserción de las cooperativas agropecuarias de manera directa en el Plan de la Economía	5. Definir el plan de acciones para la inserción de las cooperativas agropecuarias de manera directa en el Plan de la Economía.	Trabajo en equipo Entrevista Análisis de documentos Encuestas	Estudio actualizado sobre el Plan de la Economía
	6. Intercambiar la información entre los especialistas de las distintas entidades del país (MEP, MFP y ONEI) relacionadas con las cooperativas agropecuarias.		
4 ^{ta} Compatibilización de la información del Plan de la Economía con las cooperativas agropecuarias		Trabajo en equipo Análisis de documentos Revisión de información Observación	Fundamentación y análisis de los resultados obtenidos en la capacitación

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El estudio de la bibliografía estudiada hace visibles los principales referentes asociados a la planificación económica en las cooperativas agropecuarias, identificándose:

- La evolución histórica y su desarrollo en las distintas naciones donde se aplica.
- El estudio y aplicación de esta en el caso cubano después de 1959 hasta la actualidad, así como la evolución y principales resultados en su ejecución.

El análisis ejecutado manifiesta la caracterización de las insuficiencias en el proceso de proyección económica en las cooperativas agropecuarias de la provincia de Pinar del Río, mostrando que no se lleva una correcta gestión en la planificación económica, para la toma de decisiones en cuanto a la aplicación de indicadores económicos. Se logra esbozar un procedimiento para integrar las cooperativas agropecuarias al proceso del Plan de la Economía. La aplicación del procedimiento propuesto ha mejorado el proceso de planificación económica en las cooperativas agropecuarias para lograr mayores consecuencias en la eficacia económica-financiera, mencionado en un considerable aumento en indicadores vinculados en la producción y economía en general. Manifestó que es configurable, tiene firmeza lógica, es contextualizable, novedoso y flexible, pero, además, tiene una apariencia científica y una valía metodológica, como relativo para su divulgación en el resto del país.

Bibliografía

- Abubakar, A. M., Elrehail, H., Alatailat, M. A., y Elçi, A. (2019). Knowledge management, decision-making style and organizational performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(2), 104-. <https://doi.org/114.10.1016/j.jik.2017.07.003>
- Acevedo, J. A. (2016). El sistema de planificación económica. <https://www.researchgate.net/publication/303786318El sistemadeplanificacioneconomica/citation/download>

- Acevedo, Y., Valencia, A., Bran, L., Gómez, S., y Arias, C. (2019). Alternativas para modelos de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 27(3), 410-420. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052019000300410>
- Acosta, L. A., Mirabal, Y., y Gort, B. (2022). Diagnóstico del proceso de planificación económica en cooperativas agropecuarias en Pinar del Río, Cuba. *Actualidad Contable FACES*, (47), 13-33. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/actualidadcontable/article/view/19577/21921931174>
- Asamblea Nacional del Poder Popular (2018). Decreto-Ley 365 “De las Cooperativas Agropecuarias” en el Capítulo III. De las relaciones con los órganos, organismos de la administración central del Estado, entidades y el sistema empresarial, Sección segunda de las relaciones con las empresas estatales a las que se vincula, artículo 15.2. Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- (2019). Decreto Ley 356 Reglamento de las Cooperativas no Agropecuarias. <https://cuba.vlex.com/vid/decreto-no-356-reglamento-810353469>
- (2021). Decreto 33 para la Gestión Estratégica del Desarrollo Territorial. Gaceta Oficial de la República de Cuba. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-40-ordinaria-de-2021>
- Bashir, M., y Farooq, R. (2019). The synergetic effect of knowledge management and business model innovation on firm competence: A systematic review. *International Journal of Innovation Science*, 11(3), 362-387. <https://doi.org/10.1108/IJIS-10-2018-0103>
- Carreño, R., Torres, C. C., y Menoya, S. (2016). La planificación del sector agrario como eje de la estrategia de desarrollo provincial en Pinar del Río. *Cooperativismo y Desarrollo: COODES*, 4(2), 159-169. <https://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/136>
- Delgado, B. I., Bravo, W. A., y Pinzón, L. E. (2022). La planificación estratégica como herramienta clave para el desarrollo de las microempresas. *Revista Publicando*, 9(34), 96-107. <https://doi.org/10.51528/rp.vol9.id2323>
- Delgado, P. D. J. V. (2015). *¡Planificando estratégicamente!*
- Fernández, F., y Olay, D. (2021). La planificación estratégica como instrumento de desarrollo territorial integral, 6(1), 99-126. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i1.1138>
- Ganguly, A., Talukdar, A., y Chatterjee, D. (2019). Evaluating the role of social capital, soft skills sharing, knowledge quality and reciprocity in determining teacher innovation capability of an organization. *Journal of Knowledge Management*, 23(6), 1105-1135. <https://doi.org/10.1108/JKM-03-2018-0190>

- Giampaoli, D., Ciambotti, M., y Bontis, N. (2019). Knowledge management, problem solving and performance in top Italian RMS. *Journal of Knowledge Management*, 21(2), 355-375. 2017. <https://doi.org/10.1108/jkm-03-2016-0113>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (s/f). *Metodología de la investigación*, 4.ª ed. México: McGraw-Hill.
- Intezari, A., y Gressel, S. (2017). Information and reformation in KM systems: big data and strategic decision-making. *Journal of Knowledge Management*, 21(1), 71-91. <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2015-0293>
- Leyva, A., Echevarría, D., Villegas, R., y Correa, M. (2022). Cuba rural en los siglos xx y xxi. Contribuciones de las ciencias sociales desde una perspectiva crítico-propositiva. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 12(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2304-01062022000300020&script=sci_arttext
- Lozano, R. A. M. (2020). *Formulación y evaluación de proyectos: enfoque para emprendedores*. Ecoe Ediciones.
- Rodríguez, E. (2016). Estudio exploratorio del impacto de la gestión del conocimiento en la calidad de las universidades. *Interciencia*, 41(4), 228-234.
- Rojas, D., Acosta, L. A., Cabrera, N., y Cruz, B. (2022a). Gestión estratégica en la empresa Avícola de Pinar del Río, Cuba. *Costos y Gestión*, (102), 45-74. <https://doi.org/10.56563/costosygestion.102.2>
- Rojas, D., Almeida Cordero, J., Díaz, S., y Peguero, L. (2022b). Planificación y análisis del costo de la Fábrica Medicina Natural y Tradicional. *Revista del Instituto Internacional de Costos*, (20), 58-82. <https://intercostos.org/ojs/index.php/riic/article/view/60>
- Rojas, D., Espinosa, E. G., y Pelegrín, A. (2022c). Gestión financiera en la fabricación de paneles fotovoltaicos, con enfoque de cadena de valor. *Universidad y Sociedad*, 14(5), 384-392. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3235>
- Rojas, D., Pelegrín, A., y Acosta, L. A. (2022f). Perfeccionamiento del proceso de acumulación y cálculo del costo en unidades avícolas. *Actualidad Contable FACES*, (25), 147-170. <https://doi.org/10.53766/ACCON/2022.01.45.08>
- Shujahat, M., Sousa, M. J., Hussain, S., y Nawaz, F. M. (2019). Wang and M. Umer. Translating the impact of knowledge management processes into knowledge-based innovation: The neglected and mediating role of knowledge-worker productivity. *Journal of Business Research*, 94, 442-450. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.11.001>
- Stoner, J. (1996). *Administración*. México: Prentice-Hall Interamericana.

- Valle, A. P. (2020). La planificación financiera: una herramienta clave para el logro de los objetivos empresariales. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 160-166. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n3/2218-3620-rus-12-03-160.pdf>
- Vergés, J. (1994). *La planificación económica y financiera en la empresa*. UAB, edición electrónica.

Capítulo V

La economía circular como estrategia de innovación para el desarrollo sostenible regional en México

Juan Mejía-Trejo¹

César Omar Mora-Pérez²

Carlos Omar Aguilar-Navarro³

Resumen

Contexto. La economía circular (EC) surgió como una alternativa al modelo económico lineal tradicional, promoviendo la reutilización, el reciclaje y la eficiencia en el uso de recursos. En México, la adopción de este enfoque ha sido progresiva, influenciada por iniciativas gubernamentales y empresariales. Sin embargo, la implementación de la EC enfrenta desafíos estructurales y regulatorios que dificultan su consolidación a escala nacional.

Problema. El ensayo planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la economía circular puede ser una estrategia de innovación para el desarrollo sostenible regional en México? A partir de

1. Universidad de Guadalajara. orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0558-1943>.

2. Universidad de Guadalajara. orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3917-1144>.

3. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, a. c. orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9881-0236>.

esta cuestión, se exploraron los mecanismos y condiciones que facilitan o limitan la transición hacia un modelo circular en diferentes sectores productivos del país.

Propósito. El propósito del ensayo fue analizar la EC como una estrategia innovadora para el desarrollo sostenible en México. Se buscó exponer los avances, desafíos y oportunidades de su implementación, así como evaluar su contribución a la innovación y la sostenibilidad a escala regional.

Metodología. La investigación se basó en una revisión documental de estudios académicos y reportes gubernamentales publicados entre 2020 y 2024. Se analizaron modelos teóricos sobre EC y casos de estudio relevantes para el contexto mexicano. Asimismo, se consideraron políticas públicas y estrategias sectoriales vinculadas a la transición hacia una economía circular.

Hallazgos teóricos y prácticos. Desde una perspectiva teórica (*scientia*), el estudio confirmó que la EC representa un cambio de paradigma en la producción y el consumo, integrando principios de sostenibilidad y eficiencia de recursos. En términos prácticos (*praxis*), se evidenció que su implementación en México ha generado oportunidades económicas y ambientales, aunque persisten retos en infraestructura y regulación.

Originalidad. El ensayo aportó un enfoque multidisciplinario al vincular la EC con la innovación para el desarrollo sostenible. Se destacó su rol en la transformación de modelos de negocio y políticas públicas, enfatizando la necesidad de estrategias colaborativas entre el sector público y el privado.

Conclusiones y limitaciones. El estudio concluyó que la EC puede impulsar la competitividad regional y la resiliencia económica, pero enfrenta barreras normativas y culturales. Se recomienda profundizar en investigaciones sectoriales y desarrollar métricas que evalúen el impacto real de la EC en el desarrollo sostenible en México.

Palabras clave: economía circular, estrategia, innovación, desarrollo sostenible

Introducción

La economía circular (EC) se ha consolidado como un modelo económico alternativo al sistema lineal tradicional de “extraer, producir, consumir y desechar”, el cual ha generado impactos negativos en el medio ambiente y en la sostenibilidad de los recursos naturales (EMF, 2013). La EC busca cerrar los ciclos de vida de los productos mediante estrategias como la reutilización, el reciclaje y la regeneración de materiales, lo que permite una reducción significativa en la generación de residuos y el consumo de recursos vírgenes (CEFP, 2022).

En el contexto global, la EC se ha posicionado como una estrategia clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, especialmente en lo que respecta a la producción y el consumo responsables (ODS 12), la acción por el clima (ODS 13) y la protección de los ecosistemas terrestres (ODS 15) (ONU, 2015).

En América Latina, y particularmente en México, la transición hacia una economía más circular se ha convertido en una prioridad dentro de las políticas públicas y empresariales, con la finalidad de mitigar la sobreexplotación de recursos y fomentar la innovación en modelos de negocio sostenibles (CEPAL, 2021).

En México, la adopción de la EC ha sido impulsada por diversas iniciativas gubernamentales y sectoriales. La “*Visión Nacional hacia una Gestión Sustentable: Cero Residuos*” de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) estableció un marco de acción para fomentar prácticas circulares en diferentes sectores productivos (WRIM, 2024). Asimismo, en el orden estatal, algunas entidades han implementado marcos regulatorios específicos, como la Ley de Economía Circular en la Ciudad de México, promulgada en 2023, la cual promueve la producción y el consumo sostenibles mediante la reutilización y el reciclaje de materiales (GOCDMX, 2023). Sin embargo, la implementación de la EC en el país sigue enfrentando múltiples desafíos, tales como la fragmentación de políticas públicas, la falta de incentivos económicos para las empresas y la resistencia al cambio en los patrones de consumo (Medina-Abad y Freire Pesántez, 2023).

Desde un enfoque multidisciplinario, la EC no solo representa una estrategia ambiental, sino que también actúa como un motor de inno-

lación que transforma la dinámica económica y social. Su aplicación en sectores clave como la manufactura, la construcción y la agroindustria puede generar beneficios económicos, tales como la reducción de costos operativos y la creación de empleos verdes, promoviendo una transición sostenible a escala regional (Rivera Acosta, *et al.*, 2024). Además, la implementación de modelos de producción circular puede fortalecer la competitividad de las empresas mexicanas en mercados internacionales, donde la demanda de productos y servicios sostenibles está en crecimiento (Típisma, 2024).

Este ensayo tiene como objetivo analizar la EC como una serie de estrategia de innovación para el desarrollo sostenible regional en México. Así, se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo la economía circular puede ser una estrategia de innovación para el desarrollo sostenible regional en México?

A través de una revisión documental de estudios académicos y reportes gubernamentales desde 2020, se examinan los avances, desafíos y oportunidades que enfrenta el país en la adopción de este modelo. Asimismo, se exploran las contribuciones teóricas y prácticas de la EC, así como su impacto en la transformación de los sistemas productivos y en la generación de políticas públicas sostenibles.

La relevancia de este estudio radica en su capacidad para ofrecer un análisis integral sobre la EC en México, considerando su intersección con la innovación y el desarrollo sostenible. Al destacar la importancia de la colaboración entre los sectores público, privado y académico, se busca aportar propuestas para la consolidación de un modelo económico más resiliente y regenerativo, capaz de responder a los retos ambientales y sociales del siglo XXI.

Desarrollo

La economía circular (EC) se posiciona como una estrategia clave para la innovación y el desarrollo sostenible en México, ofreciendo un modelo alternativo al sistema económico lineal tradicional. Su implementación implica un cambio en la forma en que se gestionan los recursos, con el objetivo de maximizar su aprovechamiento y minimizar la generación de residuos. Para comprender a profundidad sus alcances y su potencial

en el contexto regional, este apartado se estructura en diversas secciones que abordan los elementos fundamentales de la EC.

En primer lugar, se presentan los principios fundamentales de la economía circular, los cuales establecen las bases teóricas sobre las que se sustenta este modelo. A continuación, se analizan los beneficios que la EC aporta en términos ambientales, económicos y sociales. Posteriormente, se examinan los avances de la EC en México, destacando las políticas públicas e iniciativas que han promovido su adopción en el país, así como los retos que aún persisten. Enseguida, se detallan estrategias para impulsar la EC en México, enfatizando la importancia de la innovación tecnológica, la colaboración multisectorial y la necesidad de un marco regulatorio sólido. También se discute la contribución de la EC a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), evidenciando su alineación con la Agenda 2030 y su impacto en la producción y el consumo responsables. Finalmente, se aborda el impacto regional de la EC, resaltando su rol en la creación de empleos verdes, el fortalecimiento de la economía local y la mejora de la competitividad empresarial.

A partir de esta estructura, se desarrolla un análisis integral de la EC como estrategia de innovación para el desarrollo sostenible en México, proporcionando un marco que permite comprender sus implicaciones y su viabilidad en diferentes sectores productivos.

Principios fundamentales de la economía circular

La economía circular (EC) se basa en tres principios esenciales (GMX, 2021):

1. *Diseñar para no generar residuos*: Desde la concepción de productos y procesos, se busca minimizar la generación de desechos, promoviendo la eficiencia y sostenibilidad.
2. *Preservar el valor y la calidad de los materiales*: Se enfatiza en mantener los materiales en uso el mayor tiempo posible, a través de su reutilización, reparación y reciclaje, asegurando que conserven su valor intrínseco.
3. *Restaurar y regenerar los sistemas naturales*: La EC promueve prácticas que no solo evitan dañar el medio ambiente, sino que también contribuyen a su regeneración y restauración.

Estos principios buscan cerrar el ciclo de vida de los productos, fomentando su reutilización, reparación y reciclaje (CEFP, 2022).

Beneficios

La EC propone un sistema de aprovechamiento de recursos que enfatiza la reducción de la producción al mínimo indispensable y la reutilización de elementos que no pueden reintegrarse al medio ambiente. Este modelo redefine el concepto de crecimiento, destacando beneficios para toda la sociedad y generando oportunidades económicas, ambientales y sociales (GMX, 2021).

Avances de la economía circular en México

En México, la adopción de la EC ha sido gradual. Aunque el concepto es relativamente nuevo en el país, se han realizado esfuerzos significativos para integrarlo en políticas públicas y prácticas empresariales. Por ejemplo, en 2019, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) elaboró la “*Visión nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos*”, que contiene principios rectores y una hoja de ruta con elementos de economía circular (WRIM, 2024).

En el orden estatal, algunas entidades han avanzado en la implementación de políticas de EC. La Ciudad de México promulgó en marzo de 2023 la *Ley de Economía Circular*, que promueve la producción y consumo sostenibles, fomentando la reutilización y reciclaje de materiales (GOCDMX, 2023). Sin embargo, a pesar de estos avances, México aún enfrenta desafíos para consolidar la EC. La implementación de políticas ha sido fragmentada, y es necesario un marco legal más robusto que facilite la transición hacia una economía regenerativa y restaurativa (WRIM, 2024).

Estrategias para impulsar la economía circular en México

En México, la adopción de la EC ha ganado relevancia en los últimos años, impulsada por la necesidad de transitar hacia un modelo de desarrollo más sostenible y resiliente.

La *Estrategia Nacional de Economía Circular en México*, desarrollada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, destaca los beneficios de la EC, incluyendo la reducción de residuos, la eficiencia en el uso de recursos y la generación de nuevas oportunidades de negocio (SEMARNAT, 2024). Esta estrategia enfatiza la importancia de la innovación tecnológica y la colaboración entre sectores para impulsar la transición hacia una economía más circular.

Un estudio del World Resources Institute México (WRIM, 2024) señala que, para avanzar en la implementación de la EC, es crucial desarrollar un marco de seguimiento que utilice herramientas e instrumentos de ejecución. Este marco debe evaluar el grado de avance de las políticas de EC en diferentes regiones del país, considerando dimensiones como la voluntad política, las iniciativas innovadoras y la construcción de métricas para medir el progreso.

Contribución de la economía circular a los objetivos de desarrollo sostenible

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe ha identificado que la EC puede contribuir significativamente al cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, especialmente en objetivos relacionados con la producción y el consumo responsables, la acción por el clima y la vida de ecosistemas terrestres (Zottele-Allende y Nájera-Jiménez, 2022). En México, la implementación de prácticas de EC puede ayudar a reducir la extracción continua de recursos finitos y el deterioro de los materiales, ofreciendo soluciones parciales a retos como el calentamiento global y la contaminación ambiental (Tipismana 2024).

Impacto regional de la economía circular

A escala regional, la adopción de la EC puede impulsar el desarrollo sostenible mediante la creación de empleos verdes, la promoción de prácticas de consumo responsables y la mejora de la competitividad de las empresas locales. Por ejemplo, la implementación de modelos de negocio que incorporen la gestión de residuos y el manejo eficiente de materiales puede generar beneficios económicos y ambientales significativos (CEPAL, 2021).

Discusión

La economía circular (EC) representa un modelo innovador que transforma los procesos de producción y consumo, promoviendo la reutilización, reparación, renovación y reciclaje de materiales y productos. En contraste con el enfoque lineal tradicional de “*extraer, producir y desechar*”, la EC busca optimizar el uso de los recursos y reducir la generación de residuos, alineándose con los principios del desarrollo sostenible (PEU, 2023). Para comprender sus ventajas y desafíos, esta sección se organiza en distintos apartados que permiten analizar su impacto y viabilidad en el contexto mexicano. En primer lugar, se presentan las *ventajas de la economía circular*, destacando su capacidad para conservar los recursos naturales, reducir la contaminación y fomentar la innovación y el empleo. Estos beneficios refuerzan la viabilidad del modelo y su capacidad para mejorar la competitividad empresarial y la sostenibilidad ambiental. Posteriormente, se abordan las *desventajas y desafíos de la EC*, enfatizando las dificultades estructurales, tecnológicas y culturales que pueden obstaculizar su implementación efectiva en México. A continuación, se expone la *aportación teórica de la EC*, analizando sus fundamentos conceptuales y su relación con otras teorías económicas y ambientales. Se resalta cómo la EC redefine los paradigmas de producción y consumo, promoviendo un enfoque sistémico e integrador que involucra a diversos actores económicos y sociales. Seguidamente, se desarrolla la *aportación práctica de la EC*, identificando estrategias, mecanismos y acciones concretas que permiten

su implementación en empresas, comunidades y gobiernos. Con esta estructura, la discusión del ensayo permite una visión amplia y crítica sobre la EC, contrastando sus beneficios y limitaciones, así como sus aplicaciones teóricas y prácticas en el contexto del desarrollo sostenible en México.

Ventajas de la economía circular

De acuerdo con CEBEM (2024), tenemos:

- ***Conservación de recursos naturales:*** Al priorizar la reutilización y el reciclaje, la EC reduce la necesidad de extraer nuevas materias primas, preservando así los recursos naturales y disminuyendo la presión sobre los ecosistemas.
- ***Reducción de residuos y contaminación:*** La implementación de prácticas circulares contribuye a disminuir la generación de residuos y la contaminación ambiental, mejorando la calidad del aire, agua y suelo, y ayudando a mitigar el cambio climático.
- ***Impulso a la innovación y creación de empleo:*** La EC fomenta la innovación en el diseño de productos y procesos, lo que puede generar nuevas oportunidades de negocio y empleo en sectores como el reciclaje, la reparación y la remanufactura.
- ***Ahorro de costos a largo plazo:*** Al maximizar la eficiencia en el uso de materiales y energía, las empresas pueden reducir costos operativos y ser menos vulnerables a la volatilidad de los precios de las materias primas (MIT, 2024).
- ***Beneficios ambientales:*** La EC contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y promueve la regeneración de sistemas naturales, apoyando la biodiversidad y la salud de los ecosistemas (Naturklima, 2024).

Desventajas y desafíos de la economía circular

De acuerdo con CEBEM (2024), tenemos:

- ***Complejidad en la implementación:*** La transición hacia un modelo circular requiere cambios significativos en los sistemas de producción

y consumo, así como inversiones en infraestructura y tecnología, lo que puede ser un desafío para muchas organizaciones.

- *Dependencia de la demanda y los mercados:* El éxito de la EC depende de la existencia de mercados para productos reciclados y reutilizados. Si la demanda es baja o los mercados no están desarrollados, puede ser difícil cerrar los ciclos de producción.
- *Limitaciones tecnológicas y de infraestructura:* La falta de tecnologías avanzadas y de infraestructura adecuada puede dificultar la implementación efectiva de prácticas circulares, especialmente en regiones con menos recursos.
- *Posible traslado de impactos ambientales:* Algunas prácticas de la EC, como el reciclaje, pueden requerir el uso adicional de energía y recursos, lo que podría generar impactos ambientales en otras áreas si no se gestionan adecuadamente.
- *Resistencia al cambio y barreras culturales:* La adopción de la EC implica un cambio de mentalidad tanto en empresas como en consumidores, lo que puede enfrentar resistencia debido a hábitos arraigados y falta de conciencia sobre los beneficios de la sostenibilidad (MIT, 2024).

Aportación teórica

Nos basaremos en definiciones como conceptos, modelos y enfoques que explican el funcionamiento de la economía circular desde una perspectiva académica o filosófica. Lo anterior, con el objetivo de establecer principios, marcos conceptuales y fundamentos que guían la implementación de la EC.

Desde una perspectiva teórica, la EC representa un cambio de paradigma en la forma en que se concibe la producción y el consumo. Al desafiar el modelo lineal tradicional, la EC propone una visión sistémica donde los residuos se convierten en recursos, y la innovación desempeña un rol central en la creación de procesos más eficientes y sostenibles. Este enfoque teórico se alinea con las propuestas de la economía ecológica, que aboga por una integración más estrecha entre las actividades económicas y los límites ecológicos del planeta (Rivera Acosta *et al.*, 2024).

La transición hacia un modelo de EC implica superar diversas barreras, incluyendo las estructurales e institucionales, que pueden dificultar la implementación de prácticas sostenibles en las empresas. Estas barreras abarcan desde la falta de infraestructura adecuada hasta la ausencia de políticas públicas que promuevan la circularidad. Para superarlas, es esencial que las empresas adopten estrategias innovadoras que fomenten la sostenibilidad y que los gobiernos implementen marcos regulatorios que faciliten esta transición (Medina-Abad y Freire Pesántez, 2022).

La economía circular (EC) se presenta como una estrategia innovadora clave para fomentar el desarrollo sostenible en las regiones de México. Este enfoque propone un cambio de paradigma en el modelo productivo y de consumo, pasando de un sistema lineal basado en la extracción, producción y desecho, hacia un modelo regenerativo donde los materiales y productos se reutilizan, reciclan y valorizan en ciclos cerrados (EMF, 2013). La implementación de la EC contribuye a la mitigación de impactos ambientales y, al mismo tiempo, impulsa la competitividad de las empresas y la creación de empleos verdes, promoviendo un desarrollo regional más resiliente y sustentable (CEFP, 2022).

En el contexto mexicano, la EC se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, en particular con el ODS 12, que busca garantizar patrones de producción y consumo sostenibles (ONU, 2015). La adopción de estrategias circulares en sectores clave, como la industria manufacturera, la construcción y la agroindustria, puede generar una disminución en la dependencia de recursos vírgenes y mejorar la eficiencia en el uso de materiales. Esto resulta especialmente relevante en regiones con alta vulnerabilidad ambiental y escasez de recursos naturales, donde la transición hacia una economía más circular puede convertirse en un motor de innovación y resiliencia económica (FEULAC, 2018).

Desde la perspectiva de la innovación, la EC no solo se enfoca en la gestión eficiente de residuos, sino que también promueve nuevos modelos de negocio basados en la servitización, la producción modular y la valorización de materiales posconsumo (EMF, 2013). En México, iniciativas empresariales que integran estos principios han mostrado mejoras en su desempeño económico y ambiental, al reducir costos operativos y mejorar la aceptación de productos ecodiseñados en mercados internacionales (CEFP, 2022). Esto evidencia que la EC puede

actuar como un catalizador de transformación productiva y sostenibilidad territorial.

Además, la EC refuerza la resiliencia de las comunidades regionales al reducir la dependencia de importaciones y mejorar la autosuficiencia en el uso de recursos locales. Un ejemplo de ello es la implementación de estrategias de simbiosis industrial, donde los residuos de una empresa se convierten en insumos para otra, fomentando ecosistemas industriales más eficientes y sostenibles (FEULAC, 2018). Este tipo de enfoques han demostrado ser particularmente exitosos en regiones con alta concentración de pymes, las cuales pueden beneficiarse de redes colaborativas y modelos de producción más sostenibles.

Tomando lo anterior, se hace la propuesta de las estrategias que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Propuesta de aportaciones teóricas de la economía circular como estrategia de innovación para el desarrollo sostenible regional en México

1. Análisis de la capacidad de reciclaje en México: Evaluar la capacidad real de las unidades económicas dedicadas al reciclaje para identificar oportunidades de crecimiento y mejora en el sector (SEMARNAT, 2024).
2. Fomento de mecanismos de apoyo público: Establecer mecanismos que vinculen al Gobierno, la academia y la industria para aumentar la capacidad del mercado de reciclaje y la valorización económica de subproductos (SEMARNAT, 2024).
3. Implementación de mejoras tecnológicas: Promover la adopción de procesos, equipos y tecnologías innovadoras que faciliten la comercialización de subproductos y materiales recuperables, impulsando la economía circular (SEMARNAT, 2024).
4. Modificaciones al marco regulatorio: Impulsar cambios en la legislación que promuevan el consumo responsable, la prevención y reducción de la generación de residuos, y la disposición final sustentable de estos (SEMARNAT, 2024).
5. Desarrollo de infraestructura para la gestión de residuos orgánicos: Fomentar la creación de infraestructura y equipamiento para la prevención y gestión separada de residuos orgánicos, como el compostaje y la biodigestión (SEMARNAT, 2024).

6. Creación de centros tecnológicos para el aprovechamiento de residuos: Desarrollar centros en áreas urbanas con más de 1.5 millones de habitantes para promover la valorización de residuos y reducir su disposición final (SEMARNAT, 2024).
7. Reducción de tiraderos a cielo abierto: Implementar acciones para disminuir los tiraderos a cielo abierto, mitigando los impactos ambientales y las afectaciones a la salud pública (SEMARNAT, 2024).
8. Fortalecimiento de capacidades municipales: Capacitar y fortalecer las capacidades de los empleados municipales responsables de la gestión de residuos, brindándoles información y herramientas para una toma de decisiones informada (SEMARNAT, 2024).
9. Promoción del Protocolo Basura Cero: Fomentar la implementación del Protocolo Basura Cero en entidades de la administración pública y universidades públicas para reducir la generación de residuos (SEMARNAT, 2024).
10. Fomento de la prevención de residuos peligrosos: Promover prácticas que prevengan la generación de residuos peligrosos, contribuyendo al bienestar de la población y la protección del medio ambiente (SEMARNAT, 2024).
11. Promoción de una visión sistémica: Adoptar un enfoque sistémico en el diseño y la implementación de estrategias de EC, considerando la interconexión entre las actividades económicas y los límites ecológicos del planeta (Rivera Acosta *et al.*, 2024).
12. Fomento de la servitización: Promover modelos de negocio basados en la servitización, que consisten en ofrecer servicios en lugar de productos físicos, reduciendo el consumo de materiales y prolongando la vida útil de los bienes (EMF, 2013).
13. Producción modular y economía del reciclaje: Fomentar la producción modular que permita la reutilización de componentes en diferentes productos y ciclos productivos, contribuyendo a la reducción de desechos (CEFP, 2022).
14. Creación de redes de simbiosis industrial: Impulsar la formación de redes de simbiosis industrial para que los residuos de una empresa puedan ser utilizados como insumos en otra, fomentando economías colaborativas y la eficiencia de recursos (FEULAC, 2018).
15. Innovación para superar barreras estructurales: Abordar las barreras estructurales e institucionales, como la falta de infraestructura y marcos regulatorios, mediante el diseño de estrategias innovadoras y la implementación de políticas públicas específicas (Medina-Abad y Freire Pesántez, 2022).
16. Creación de empleos verdes: Generar empleos verdes a través de la incorporación de prácticas de EC en sectores clave como la manufactura, la construcción y la agroindustria, promoviendo la sostenibilidad económica y ambiental (CEFP, 2022).

17. Educación y sensibilización ambiental: Diseñar campañas educativas dirigidas a la ciudadanía y al sector empresarial para fomentar la conciencia sobre la economía circular y el consumo responsable (ONU, 2015).
18. Fomento a la economía local autosuficiente: Promover estrategias que fortalezcan la autosuficiencia de las economías locales mediante el uso eficiente de recursos propios y la disminución de la dependencia de insumos importados (Rivera Acosta *et al.*, 2024).
19. Desarrollo de plataformas de innovación circular: Crear plataformas digitales y tecnológicas que faciliten la colaboración entre empresas, gobiernos y academia para desarrollar proyectos circulares a gran escala (EMF, 2013).
20. Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Incorporar los principios de los ODS en los proyectos de EC, garantizando su alineación con metas globales como el consumo y la producción sostenibles (ODS 12) (ONU, 2015).

Fuente: Elaboración propia.

Aportación práctica

La aportación práctica es referida a acciones, estrategias y soluciones concretas que facilitan la implementación de la economía circular en empresas, gobiernos y comunidades. Su objetivo: traducir la teoría en soluciones tangibles, aplicables en sectores específicos.

En la práctica, la implementación de la EC en México enfrenta desafíos significativos, incluyendo la necesidad de desarrollar infraestructura adecuada, fomentar la colaboración entre sectores y promover cambios en los patrones de consumo. Sin embargo, también existen oportunidades notables. Por ejemplo, la adopción de prácticas de eco-diseño y la creación de cadenas de valor circulares pueden mejorar la eficiencia de los recursos y reducir los costos operativos para las empresas. Además, la implementación de políticas públicas que incentiven la innovación y la sostenibilidad puede acelerar la transición hacia una economía más circular (SEMARNAT, 2024) (tabla 2).

Tabla 2. Propuesta de aportaciones prácticas a la economía circular como estrategia de innovación para el desarrollo sostenible regional en México

1. Desarrollo de infraestructura para la EC: La creación de centros de reciclaje y valorización de residuos en zonas industriales y urbanas facilita la recolección y transformación de materiales reciclables (Ellen MacArthur Foundation [EMF], 2013).
2. Implementación de bancos de materiales reciclados: permitiendo que empresas accedan a materias primas secundarias a costos más bajos (CEFP, 2022).
3. Incentivos fiscales y regulaciones para empresas: Diseñar programas de reducción de impuestos y subsidios para empresas que adopten procesos de producción circular (Naciones Unidas, 2015).
4. Crear normativas que incentiven el ecodiseño, promoviendo el uso de materiales reciclados en la producción manufacturera (SEMARNAT, 2024).
5. Fomento de modelos de negocio circulares: La servitización y los modelos basados en economía de la funcionalidad pueden reducir el consumo de recursos y extender la vida útil de productos (EMF, 2013).
6. Promover la producción modular y la remanufactura en sectores estratégicos, como la industria electrónica y automotriz (CEFP, 2022).
7. Innovación en gestión de residuos: Desarrollo de sistemas de logística inversa, permitiendo a los consumidores devolver productos al final de su vida útil para su reacondicionamiento o reciclaje (Fundación EU-LAC, 2018).
8. Implementación de redes de simbiosis industrial: donde los residuos de una empresa sean utilizados como insumos en otra (Rivera Acosta *et al.*, 2024).
9. Educación y sensibilización sobre la EC: Incluir contenidos sobre economía circular en programas educativos universitarios y de formación técnica (Medina-Abad y Freire Pesántez, 2022).
10. Desarrollar campañas de concienciación sobre consumo responsable y reducción de residuos en empresas y ciudadanía (Naciones Unidas, 2015).
11. Digitalización y plataformas tecnológicas: Crear plataformas digitales de economía circular que permitan el intercambio de materiales reciclables entre empresas (FEULAC, 2018).
12. Desarrollar **marketplaces** para productos reacondicionados, promoviendo la reutilización y el consumo sostenible (CEFP, 2022).
13. Promoción de energías renovables y bioeconomía: Construcción de plantas de biodigestión para convertir residuos orgánicos en biogás y fertilizantes naturales (SEMARNAT, 2024).

14. Incentivar la adopción de bioplásticos y biomateriales como alternativas sostenibles a los plásticos convencionales (EMF, 2013).
15. Certificación y monitoreo de prácticas circulares: Establecimiento de un sello de certificación para productos circulares, facilitando a los consumidores la identificación de bienes con bajo impacto ambiental (Fundación EULAC, 2018).
16. Implementación de un sistema de monitoreo de economía circular, con indicadores específicos de reducción de residuos y eficiencia en el uso de recursos (SEMARNAT, 2024).
17. Integración de comunidades y economía local: Apoyo a cooperativas de recicladores, formalizando su labor dentro de los sistemas de gestión de residuos urbanos (CEFP, 2022).
18. Desarrollo de proyectos de economía autosuficiente, fomentando la reutilización y aprovechamiento de residuos a escala local (Rivera Acosta *et al.*, 2024).
19. Estrategias de consumo responsable: Implementación de etiquetado ambiental en productos, proporcionando información clara sobre su impacto ecológico (Naciones Unidas, 2015).
20. Fomento del consumo de productos reacondicionados, incentivando su acceso mediante mecanismos de financiamiento y precios accesibles (FEULAC, 2018).

Conclusiones

La presente conclusión se estructura en cuatro secciones que permiten sintetizar los hallazgos clave del estudio. En primer lugar, se responde a la pregunta de investigación, estableciendo el conocimiento generado y la relevancia de la economía circular (EC) en el desarrollo sostenible regional. Posteriormente, se presentan los principales hallazgos, diferenciando las contribuciones teóricas y prácticas del ensayo. En la tercera sección, se abordan los alcances y limitaciones de la investigación, señalando los desafíos estructurales que enfrenta la implementación de la EC en México. Finalmente, se plantean recomendaciones para futuros estudios, con el propósito de profundizar en estrategias que permitan optimizar la transición hacia una economía más circular y sostenible en el país.

Respuesta a la pregunta de investigación

Este ensayo responde a la pregunta de cómo la economía circular puede ser una estrategia de innovación para el desarrollo sostenible en México. A través del análisis de marcos teóricos, políticas públicas y estudios de caso, se confirma que la EC optimiza el uso de recursos, reduce la generación de residuos y contribuye a la regeneración de ecosistemas. Se establece como nuevo conocimiento que la EC, al ser un enfoque multidisciplinario, no solo representa una solución ambiental, sino que también impulsa la competitividad económica y la resiliencia de las regiones. La investigación resulta valiosa porque destaca la necesidad de integrar estrategias innovadoras, normativas adecuadas y colaboración multisectorial para consolidar la EC en el país.

Hallazgos del ensayo

Los principales hallazgos indican que México ha avanzado en la adopción de la EC a través de diversas iniciativas gubernamentales, aunque persisten desafíos en infraestructura, financiamiento y cultura organizacional.

Desde la *perspectiva teórica*, la EC representa un cambio de paradigma, al redefinir los procesos productivos dentro de un modelo regenerativo y eficiente. Su implementación implica la transformación de las cadenas de valor y el desarrollo de nuevos marcos conceptuales que permitan medir su impacto en la sostenibilidad.

Desde la *perspectiva práctica*, la EC genera beneficios económicos y ambientales, promoviendo la creación de empleos verdes, la optimización de recursos y la reducción de costos para las empresas que adoptan modelos circulares. Sectores estratégicos como la manufactura, la construcción y la agroindustria presentan oportunidades significativas para implementar estrategias circulares que mejoren su competitividad y reduzcan su impacto ambiental.

Alcances finales del ensayo

Los resultados evidencian que la EC es una alternativa viable para fomentar la innovación y el desarrollo sostenible, pero enfrenta barreras estructurales en su adopción. Entre los principales desafíos se encuentran la falta de incentivos económicos, la resistencia al cambio en ciertos sectores y la necesidad de fortalecer la infraestructura para la gestión eficiente de residuos. Además, la implementación de la EC en México es heterogénea, lo que dificulta la consolidación de un modelo uniforme a escala nacional.

A pesar de estas limitaciones, la EC tiene un alto potencial transformador. Su integración en políticas públicas y estrategias empresariales permitirá acelerar la transición hacia un modelo productivo más sostenible, fomentando la eficiencia de recursos y reduciendo el impacto ambiental de las actividades económicas.

Recomendaciones para estudios futuros

Se recomienda continuar la investigación con un enfoque sectorial para evaluar el impacto específico de la EC en distintas industrias clave. Además, es necesario desarrollar estudios que profundicen en los mecanismos de financiamiento y en la creación de incentivos para empresas y consumidores. También se sugiere el diseño de métricas que permitan evaluar la efectividad de las políticas de EC en México. Finalmente, se recomienda fomentar modelos colaborativos entre el sector público, privado y académico, para acelerar la transición hacia una economía circular más resiliente e inclusiva.

Bibliografía

Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios (CEBEM) (2024). *Economía Circular: Explorando los Pros y Contras de un Modelo Sostenible*. Consultado: 27-ene-2025, de: https://redesma.org/economia-circular-explorando-los-pros-y-contras-de-un-modelo-sostenible/?utm_source=chatgpt.com

- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP) (2022). *Una Aproximación a la Economía Circular en México*. Consultado: 26-ene-2025, de: https://www.cefp.gob.mx/publicaciones/investigaciones/inv3.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021). *Economía circular en América Latina y el Caribe. Oportunidad para una recuperación transformadora*. Consultado: 26-ene-2025, de: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5fceda72-3fed-4ace-bb87-5688547cf2f5/content>
- Ellen MacArthur Foundation (EMF) (2013). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation. Consultado: 27-ene-2025, de: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>
- Fundación EULAC (FEULAC) (2018). *Estudios de caso sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC*. Consultado: 27-ene-2025, de: https://eulac-foundation.org/system/files/economia_circular_ods.pdf
- Gaceta Oficial de la CDMX (GOCDMX) (2023). *Ley de economía circular de la Ciudad de México*. Consultado: 26-ene-2025, de: <https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/c71c26848cf53394b562a59079d-500ce6603d774.pdf>
- Gobierno de México (GMX) (2021). *Economía Circular. Limita la generación de residuos y los aprovecha como recursos*. Consultado: 26-ene-2025, de: https://www.gob.mx/profeco/articulos/113745?utm_source=chatgpt.com
- Medina-Abad, J., y Freire-Pesántez, A. (2023). Barreras para la implementación de la economía circular en países en vías de desarrollo. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, 14, 101-123. https://www.redalyc.org/journal/7198/719875717006/html/?utm_source=chatgpt.com
- MIT (2024). *Economía circular: beneficios y retos para las empresas e individuos*. Consultado: 26-ene-2025, de: https://professionalprograms.mit.edu/es/blog/sostenibilidad/economia-circular/?utm_source=chatgpt.com
- Naturklima (2024). *Hub Economía Circular. Ventajas de la economía circular*. Consultado: 26-ene-2025, de: https://naturklima.eus/hec-ventajas-de-la-economia-circular.htm?utm_source=chatgpt.com
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Consultado: 27-ene-2025, de: <https://sdgs.un.org/es/2030agenda>
- Parlamento Europeo (PAU) (2023). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*. Consultado: 26-ene-2025, de: <https://www.europarl.europa>

- eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios?utm_source=chatgpt.com
- Rivera Acosta, P., Martínez Torres, R. E., y Neri Rodríguez, J. C. (2024). *Economía circular, innovación tecnológica y sustentabilidad: casos de estudio*. Comunicación Científica. https://comunicacion-cientifica.com/wp-content/uploads/2024/08/186.-PDF-Economia-circular.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2024). *Bases para la Elaboración de un Diagnóstico de La Estrategia Nacional de Economía Circular en México*. Consultado: 26-ene-2025, de: https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2024/BASES_ELABORACION_DIAGNOSTICO_PARA_ENEC.pdf?utm_source=chatgpt.com.
- Tipasmana, B. (2024). *Sostenibilidad en espiral: las oportunidades de la economía circular se exhiben en México*. El País, 27-jun-2024. Consultado: 26-ene-2025, de: https://elpais.com/mexico/2024-06-28/sostenibilidad-en-espiral-las-oportunidades-de-la-economia-circular-se-exhiben-en-mexico.html?utm_source=chatgpt.com
- World Resources Institute México (WRIM) (2024). *Situación de las políticas sobre economía circular en México*. Fundación FEMSA. Consultado: 26-ene-2025, de: https://es.wri.org/sites/default/files/2024-05/WP-%20Economia%20Circular-280424.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Zottele-Allende y Nájera-Jiménez (2022). Economía circular: contribución a la Agenda 2030. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas, Nueva Época*, 17(4), 2-17. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-53462022000400009&script=sci_arttext&utm_source=chatgpt.com

Sección II

Contabilidad, finanzas y medio ambiente

Capítulo VI

El enfoque de auditorías ambientales en los procesos tequileros en México. Caso de estudio: The IIDEA Company

Aristides Pelegrín Mesa¹

Alba Lucia Moreno Ortiz²

Alejandro Campos Sánchez³

Oscar Aguilar Juárez⁴

Resumen

La industria tequilera en México representa un impulsor económico de gran importancia para el desarrollo regional y nacional, sin olvidar que este producto es identidad de la cultura mexicana. Como resultado de la industria en todas sus facetas, incluida la de bebidas alcohólicas y artesanales, se desprenden responsabilidades sociales y ambientales que deben empezar a ser reguladas por entes internacionales y, de forma interna, por los gobiernos de cada país para garantizar el uso de buenas prácticas que involucren el manejo de desechos y residuos

1. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. ORCID: 0000-0001-8723-9046.

2. Posdoctorante CONAHCYT-CIATEJ. Guadalajara, México. ORCID: 0000-0002-9319-075X.

3. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. ORCID: 0000-0001-8768-3104.

4. CIATEJ. ORCID: 0000-0002-7286-0902.

relacionadas con el desarrollo de una actividad industrial. Este trabajo tiene como objetivo describir las características, requisitos, etapas y normativas vigentes de la auditoría ambiental. La metodología empleada se basó en la revisión de literatura especializada y desarrollo de actividades de auditoría como trabajo de campo para analizar aspectos relevantes en el desarrollo de una auditoría ambiental y los principales ejes estratégicos en la empresa The iidea Company, como pioneros en la fabricación de productos *premium* derivados de agave. Se concluye como aceptable esta auditoría, pero se recomienda fortalecer la capacitación del personal, divulgar un plan de mejora continua e integrar los datos financieros dentro de los estados financieros para visualizar las políticas proactivas implementadas referentes al medio ambiente.

Palabras clave: desarrollo sostenible, concientización ecológica, buenas prácticas, plan de acción

Introducción

La Agenda 2030 de la Organización de Naciones Unidas (ONU) como documento rector global establece los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible que, desde el punto de vista de buenas prácticas sociales y ambientales, deben cumplirse para lograr metas estratégicas encaminadas a satisfacer expectativas internacionales tales como: mitigación del cambio climático, uso racional de residuos y residuales industriales, políticas proactivas asociadas al medio ambiente, las cuales, a su vez, se destacan como ventajas competitivas sostenibles para diferentes países, sectores y empresas a escala global.

Desde esta perspectiva cobra en la actualidad una gran importancia el desarrollo de iniciativas sostenibles, destacándose las asociadas a las auditorías ambientales en sus diversas formas: auditoría ambiental a residuos, auditoría de cumplimiento legal, auditoría al Sistema de Gestión Ambiental, entre otras, las cuales tienen la particularidad de que se consideran auditorías técnicas, y para lo cual, en muchos de los casos, se necesita de un equipo multidisciplinar para su ejecución.

Como se conoce, la producción del tequila es uno de los rubros de gran relevancia productiva en el tejido empresarial de México, por su carácter monopólico y de denominación de origen, lo cual, sin dudas,

presupone que estamos ante un producto con una ventaja competitiva apreciable, por lo cual, desarrollar iniciativas de auditorías medioambientales en estas empresas les permite establecer políticas proactivas asociadas al medio ambiente y desarrollar una cultura empresarial sostenible.

El surgimiento y desarrollo de la producción tequilera ha sido vertiginoso, toda vez que, desde la perspectiva de denominación de origen, se han permitido incorporar criterios tecnológicos, de eficiencia y eficacia que sitúan al sector como dinámico y con un tránsito sustentable de forma general (Mesa *et al.*, 2024).

Derivado de lo anterior, se asume que la ejecución de auditorías ambientales en este sector permite corroborar la necesidad de mejorar los procesos tecnológicos en industrias que por su naturaleza contaminan, y, por tanto, establecer estrategias empresariales de control y fiscalización de los recursos.

I. Las auditorías ambientales: Enfoques teóricos relevantes

Uno de los aspectos fundamentales que implica la crítica al paradigma del desarrollo actual del sector industrial está constituido por las cuestiones medioambientales, que forman parte de la necesidad de cada uno de cuidar y proteger nuestro planeta a través de distintas acciones a favor de la no contaminación.

Desde su aparición en 1987, el término “desarrollo sostenible” ha dado lugar a una importante conciencia social sobre la relación entre la naturaleza y los seres humanos, cuyas interacciones se extienden más allá del ámbito ecológico. Lo que conlleva a que desde entonces se busque una incorporación en la presencia de la disciplina económica en cuanto al proceso de concientización ecológica en las empresas para proteger el medio ambiente.

A partir de esto, podemos ver que conceptos como contabilidad ecológica y fiscalidad son medios necesarios para que las empresas alineen sus acciones para que puedan alcanzar sus objetivos comerciales, al mismo tiempo que busquen un beneficio ecológico para la sociedad. De tal manera, para lograr dicho fenómeno, se requiere que las

empresas adapten estructuras normativas para tal fin, donde se buscan distintas maneras para que la entidad económica contamine menos y ayude al planeta. Sin embargo, a pesar de la importancia que tienen ambos conceptos, en México no han sido de gran peso, limitándose estas a escasas regularizaciones contables y fiscales en las empresas.

A partir de la investigación realizada por Murrieta *et al.* (2017) sobre dicho tema, se nos dice que:

Basándose en la comparación de la normativa de ambos conceptos con el Indicador Verde de la Bolsa Mexicana de Valores, se detecta que la intención de las empresas en cuidar al planeta va en ascenso a pesar de la escasa regulación contable y fiscal. Por lo tanto, se sugiere que la auditoría ambiental formalice su procedimiento de revisión en materia financiera y no se limite al aspecto administrativo y operativo que actualmente se aplica en nuestro país.

Uno de los criterios sobre auditoría ambiental lo define la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA, 2020):

Es una vía voluntaria y diferente a las acciones de inspección y vigilancia, promueve la identificación de oportunidades de mejora, así como también la instrumentación de proyectos que reducen la contaminación e incrementan la competitividad, la cual tiene como finalidad conocer y examinar la situación que guarda la empresa, identificar áreas de oportunidad para ser ajustes y correcciones en donde existan condiciones que dañen o puedan afectar el ambiente, promoviendo la mejora del desempeño ambiental de la instalación.

Descrito de otro modo, las auditorías ambientales se encargan de revisar que las organizaciones cumplan con dos aspectos fundamentales, que vienen siendo la introducción de buenas actitudes y prácticas asociadas al medio ambiente y el grado de cumplimiento de normativas.

Por otro lado, es importante señalar que, en la actualidad, la auditoría ambiental se ha convertido en sinónimo del compromiso de una organización con la agenda verde, el cual es un área creciente de complejidad e importancia, donde una de sus herramientas más valiosas para el proceso de llevar a cabo la auditoría al medio ambiente es la aplicación de la norma ISO 14000.

Las auditorías ambientales son de suma importancia, ya que se realizan para controlar todas las actividades que dañan y debilitan el medio ambiente a través de ataques continuos por parte de empresas y organizaciones. Es decir, se encargan de que las organizaciones cumplan con los procedimientos, acciones y procesos diseñados con el propósito de cuidar el medio ambiente.

Además, los resultados que se obtengan de la auditoría son útiles para:

- Construir o fortalecer la reputación de la organización como una empresa ecológica que se preocupa por el entorno ambiental en el que vivimos, sus empleados y su comunidad.
- Demostrar a la sociedad y a todos los organismos reguladores que la organización se preocupa por la protección del medio ambiente, por lo que utiliza las mejores prácticas para prevenir o eliminar los riesgos que, en última instancia, amenazan la salud del medio ambiente y de la sociedad en general.
- Diseñar un modelo de operación sostenible que pueda dirigir la organización a mercados muy exigentes, como Asia y, por supuesto, la Unión Europea.

Lamentablemente, la gran parte de la sociedad todavía no entendemos, excepto a través de datos y evidencias, que el medio ambiente es algo más grande que un entorno natural, el cual debemos de preservar día con día.

1.1. Características, requisitos y etapas de la auditoría ambiental

Dentro de las características más importantes asociadas a la auditoría ambiental se destacan las siguientes:

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) es un programa que promueve la realización de auditorías ambientales en las organizaciones, el cual es de carácter voluntario, lo que quiere decir que las empresas no están obligadas a someterse a la auditoría, de modo que la autoridad no puede forzar a una empresa a auditarse, pero sí puede fomentar o tratar de impulsar a las empresas para que apliquen dicho instrumento de política ambiental.

Al concertar la realización de una auditoría ambiental, la empresa se debe comprometer a reparar, renovar, construir o implementar las medidas necesarias que resulten de la auditoría en cuestión, independientemente de que tenga o no una obligación legal explícita de hacerlo, porque la auditoría incluye la investigación de aspectos tanto regulados como no regulados para proteger el medio ambiente.

Permite el acceso a la información referente a aquellos programas preventivos y correctivos que provienen de la auditoría, a aquellas personas que resultan o puedan resultar directamente afectadas por el incumplimiento de alguna actividad encontrada que vaya en contra de las obligaciones ambientales de la empresa.

Protege la confidencialidad de la información de los sectores que vienen siendo el industrial, el de servicios y el comercial que se genere con fines de la auditoría.

En una auditoría ambiental, el enfoque a examinar debe estar como prioridad, así como las partes claramente definidas y documentadas del objeto auditado, por lo que el auditor debe iniciar la auditoría solo después de consultar el alcance del trabajo a realizar con el cliente. Cesar (2003) considera que, para poder realizar una auditoría a una organización, esta debe contar con:

- Información coherente sobre la temática que se aborda.
- Existencia de los recursos suficientes y adecuados.
- Una adecuada cooperación por parte de la entidad auditada.

Derivado de los requisitos anteriormente citados se definen las siguientes etapas de la auditoría ambiental:

PRIMERA: PLANEACIÓN DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL

Para el Instituto de Altos Estudios de Control Fiscal y Auditoría de Estado (COFAE, 2000), la fase de planeación o planificación tiene el propósito de identificar qué se va a examinar, cómo, cuándo y los recursos para hacerlo. A su vez, también se deben definir alcance, objetivos, tiempo, criterios y enfoque que se va aplicar en la evaluación de la organización, para culminar con un trabajo eficaz y eficiente.

SEGUNDA: EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL

En la segunda etapa de la auditoría ambiental, en México, se contemplan dos puntos, los cuales son:

1. El auditor ambiental correspondiente efectúa una evaluación de acuerdo con el plan de trabajo planeado a la organización en cuanto a sus normas, políticas, procesos y cualquier evidencia documental, con la finalidad de poder verificar si están cumpliendo o no con la normativa ambiental.
2. Al finalizar con la evaluación, el auditor tiene la obligación de elaborar un reporte donde da a conocer los hallazgos detectados durante la auditoría en el área ambiental respectivos a: recursos naturales, residuos peligrosos, agua, residuos sólidos, emisiones a la atmósfera, entre otros.

Al terminar con la auditoría, el auditor tiene como finalidad “establecer un plan de acción para el cumplimiento y corrección de dichos hallazgos o áreas de oportunidad” (PROFEPA, 2020).

TERCERA: POSAUDITORÍA

La organización auditada debe firmar una carta compromiso, por medio de la cual se compromete a cumplir los señalamientos detectados.

Por consiguiente, la organización entra a una etapa que es la de seguimiento, donde debe llevar a cabo el plan de acción, mediante actividades y acciones preventivas para corregir las áreas detectadas en la auditoría.

Al haber concluido totalmente de manera satisfactoria con el plan de acción, la organización finalmente logra obtener la certificación ambiental, que tiene un periodo de dos años, la cual puede ser a través de tres modalidades diferentes, las cuales nos menciona PROFEPA (2020), que son: certificado de industria limpia, certificado de calidad ambiental y certificado de calidad ambiental turística, este va a depender del giro de la empresa.

I.II. Auditoría ambiental como herramienta de la gestión empresarial y su marco normativo

De acuerdo a Murrieta *et al.* (2017), la auditoría ambiental desempeña un rol importante en las reglamentaciones ambientales, su propósito principal está directamente relacionado con el logro de los objetivos del Sistema de Gestión Ambiental de las empresas, donde se tiene que validar que las políticas, planes, programas y demás normas ambientales se estén implementando de manera óptima y veraz, lo que permite una correcta identificación acerca de errores y limitaciones del sistema, así como también permite reconocer las alternativas para minimizar el uso efectivo de los recursos y residuos, realizando controles de calidad que promuevan la protección y preservación del medio ambiente que nos rodea.

Según Sinforoso *et al.* (2020), los objetivos de la Auditoría en un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) son:

1. Determinar si el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la organización ha sido implementado de manera adecuada y se ha sostenido en el tiempo.
2. Identificar las áreas de mejoramiento potencial en el Sistema de Gestión Ambiental.
3. Evaluar la capacidad del proceso de revisión interna administrativa, que asegure la conveniencia y eficiencia del Sistema de Gestión Ambiental de manera continua.
4. Evaluar el Sistema de Gestión Ambiental.

Situados en el contexto de México, según lo descrito por el Artículo 4.º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) de 1917, se decreta el derecho que asiste a las personas para vivir en un medio ambiente sano para su bienestar y desarrollo. Lo que conlleva a que el Gobierno, por medio de sus diferentes instituciones, implementa acciones orientadas a conocer y examinar la situación de las empresas, con el objetivo de reconocer aquellas áreas de oportunidad para hacer ajustes y correcciones necesarias donde existan condiciones que dañen o puedan afectar el ambiente, promoviendo la mejora del desempeño ambiental.

Mientras, el artículo 38 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se encarga de verificar que la empresa aplique sistemas que cumplan la norma y su prevención al cuidado del medio ambiente, mediante la auditoría ambiental.

Es importante mencionar que en México y, desde luego, en Jalisco, no se requiere la aplicación rigurosa de una auditoría ambiental a la industria del tequila; es totalmente voluntaria. Por ese motivo, para el bienestar tanto de las industrias como del medio ambiente y su sociedad se requiere motivar a las organizaciones existentes a la conservación de los recursos naturales a través del uso de procesos y acciones adecuados para generar una producción limpia.

Existen varias regulaciones relacionadas con la gestión ambiental de la empresa que están en dependencia del sector y el giro empresarial. Estas regulaciones son la base para desarrollar auditorías ambientales en determinadas empresas, destacándose las siguientes:

1. SERIE ISO 9000

Para que una organización logre alcanzar el éxito en este mundo tan competitivo, es indispensable que se opere a través de sistemas de gestión de calidad, que tengan como característica principal que el sistema sea transparente y que se dirija de forma sistemática, siempre orientados hacia la mejora continua; para que esto sea posible, las organizaciones deben apoyarse la familia de las normas ISO 9000.

A continuación, de acuerdo con ISO (2005), se describe el conjunto de la familia de las normas ISO 9000, las cuales son necesarias aplicar a todo tipo y tamaño de organizaciones para que estas se operen por sistemas de gestión de calidad:

- La norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad.
- La norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de calidad.
- La norma ISO 9004 considera tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de calidad.
- La norma ISO 19011 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de calidad y ambiental.

2. SERIE ISO 14000

De acuerdo con Méndez (2009), la serie ISO 14000 es:

Un conjunto de normas voluntarias, las cuales no tienen obligación legal, no establece metas cuantitativas en cuanto a niveles de emisiones o métodos específicos que midan dichos niveles y basados en la auditoría de los sistemas de gestión medioambiental; las normas se centran en la organización y proveen los procedimientos, requisitos y pautas para que la organización pueda implantar y mantener un sistema de gestión ambiental.

Las normas ISO 14000 proporcionan a las empresas una base común para aquellos procedimientos de gestión ambiental que les permiten anticipar los efectos ambientales negativos ocasionados por sus procesos productivos. Un ejemplo de ello es la contaminación que ocasionan las empresas al desechar sus residuos al agua, ya sea de mar, lago o río.

La necesidad existente de incursionar en los mercados internacionales, donde existe un sistema de comercio multilateral cada vez más exigente en cuanto a la calidad de los procesos de producción de todos los giros empresariales, se tiene que optar por implementar las normas de gestión empresarial ISO 14000 para cubrir con los requisitos exigidos por la sociedad, en cuanto a la protección de los recursos naturales, a través de procesos eficientes, de calidad y sostenibles; en sí, se tiene que demostrar a todo el mercado global que la empresa está comprometida con el cuidado del medio ambiente para que se considere realmente competitiva.

Esta norma forma parte de un sistema de gestión medioambiental, donde (Cordero y Sepúlveda, 2002) se nos expresa un enfoque que se puede aplicar para obtener, como resultado final, la conservación y protección del ambiente en su perspectiva más amplia.

Metodología

Este trabajo se fundamenta en la revisión de literatura especializada y actualizada, información soportada en normas y leyes vigentes, infor-

mes técnicos que abordan las auditorías ambientales en empresas dentro del contexto mexicano.

Este trabajo hace una recopilación de información directa en la empresa The iIDEA Company para analizar el desarrollo, los procesos, avances y resultados enfocados en una auditoría ambiental para la producción y comercialización como empresa líder en la innovación de productos derivados del agave, con el objetivo de impulsar el crecimiento sostenido, siendo socialmente responsables.

Resultados

Aspectos relevantes para el desarrollo de una auditoría ambiental en la Empresa The iIDEA Company

II.I. SURGIMIENTO Y DESARROLLO DE LA EMPRESA THE iIDEA COMPANY

En 1990 nace la empresa The iIDEA Company, pioneros en la fabricación de productos *premium* derivados de agave. Desde el punto de vista de la gestión de la empresa, sus principales ejes estratégicos se describen a continuación. Los objetivos estratégicos que se muestran han sido tomados del Plan de Desarrollo Estratégico (2022) y definen lo siguiente:

Misión

Somos una empresa pionera en la producción y comercialización de productos *premium* derivados del agave y otros productos de origen natural, que buscan la satisfacción y salud de nuestros clientes a nivel global.

Visión

Ser una empresa global en la producción, comercialización y líder en la innovación de productos derivados del agave, impulsando el crecimiento sostenido, brindando satisfacción a nuestros clientes a través del poder de nuestra gente y siendo socialmente responsables.

Valores compartidos

- Innovación y creatividad
- Respeto
- Servicio al cliente

Desde el punto de vista de desarrollo productivo, la empresa ha tenido resultados destacados en los últimos años, lo que se traduce en el aumento de los niveles de producción, el aumento de la eficiencia tecnológica y la disminución de sus costos de producción. De igual forma, es una empresa con sostenidos resultados en la calidad de sus producciones, lo cual está avalado por los reconocimientos obtenidos y las certificaciones y estándares ISO que le han sido otorgados.

A lo largo de los años, la empresa obtiene los siguientes resultados, que también son inferidos dentro del Balance Anual (2022):

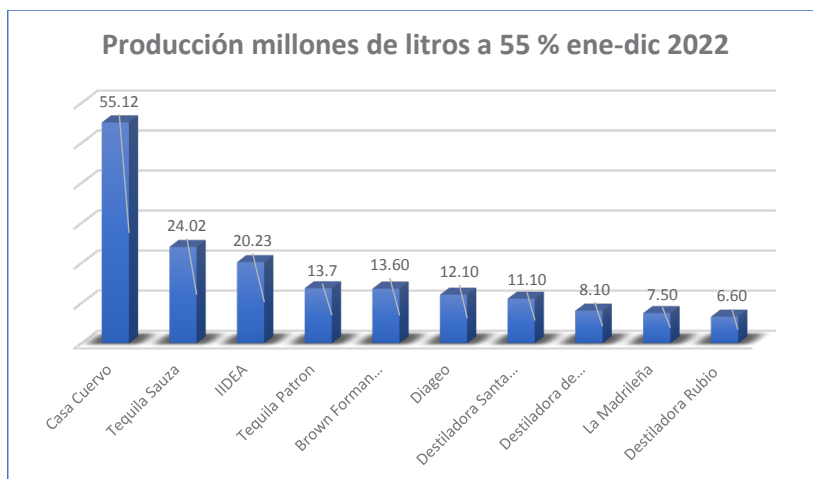
- En el año 1996 inicia operaciones en Estados Unidos con el primer embarque a este país del producto insignia: el jarabe de agave.
- En el año 1999 se realiza la primera exportación de jarabe de agave a Europa y se lanza el primer tequila orgánico del mundo: Buen amigo.
- En el año 2000 se abre la primera filial en California, EE. UU.; también unos almacenes en la ciudad de Ontario, Canadá, en respuesta a la alta demanda de los productos.
- En el año 2001 se obtiene la primera Certificación Kosher (certificación de calidad de alimentos).
- En el año 2001 se obtiene la Certificación HALAL (certificación de salud e higiene en el proceso tecnológico y de producción).
- En el año 2005 se realiza el lanzamiento de la inulina en polvo, una de las fibras prebióticas de más alta calidad en el mercado. El tequila Don Álvaro fue reconocido por el Beverage Tasting Institute of Chicago (Tequila Blanco y Añejo) con la medalla de oro, en una competencia donde participaron los quince mejores tequilas.
- En el año 2009 se llega al continente asiático con la primera exportación de productos *premium* de agave.
- En el año 2010, debido a la gran demanda en Europa, se abre filial en Ámsterdam, Holanda. El tequila Don Álvaro Añejo fue galardonado con la medalla de plata en los SIP Awards 2010.
- En el año 2012 se inicia la elaboración de polvo dulce de agave con la marca propia Switter.

- En el año 2013 se obtiene Certificación FSSC-22000 de seguridad alimentaria; de igual forma, se obtiene la primera certificación de Fair Trade.
- En el año 2015 se obtienen las certificaciones internacionales por parte de Global STD certificación y DNV GL como: ISO 9001, ISO 14000, OSHAS 18000 y IFS/ISO 9001, ISO 14000, OSHAS 18000, SA8000, BRC/IFS Certification.
- En el año 2017 se abre la planta FCC Pack, especializada en envasado, con base en Hamburgo, Alemania.
- En el año 2018, The iidea Company adquiere Tequila Don Ramón.
- El año 2022 fue el periodo de resultados productivos de largo alcance para la empresa, por cuanto termina como 3.^a mejor empresa en producción de tequila de México, solo por debajo de Sausa y Casa Cuervo, donde se destacan resultados muy significativos y de largo alcance, entre los que se pueden mencionar:
 - Una nueva dinámica en el fomento a la cultura tecnológica de la empresa.
 - Una concepción integradora del proceso de capacitación del personal en los puestos de trabajo.
 - La incorporación de monitoreo al flujo tecnológico a lo largo de toda la cadena de valor del tequila.

La tendencia en producción se observa en la gráfica 1, donde se comentan los resultados productivos obtenidos, que están en correspondencia con las aspiraciones de esta empresa en el año 2022, con niveles de crecimiento adecuados y en concordancia con los objetivos y metas previstas al inicio de este año.

Los resultados productivos expresados en millones de litros muestran un crecimiento ascendente por empresas tequileras, incluida la empresa objeto de estudio.

Gráfica 1. Producción anual en litros, año 2022



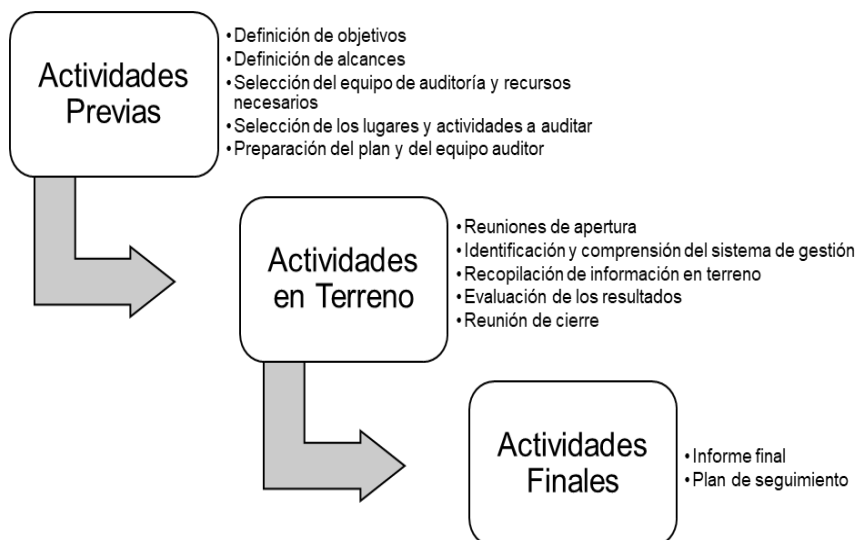
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos (2022).

II.II. PROPUESTA DE ETAPAS PARA UNA AUDITORÍA AMBIENTAL EN EL OBJETO DE ESTUDIO

Para realizar una auditoría ambiental existen ciertos parámetros que dependen de las particularidades específicas de cada empresa. Sin embargo, conjuntan ciertas actividades y procedimientos que pueden agruparse de acuerdo con el instante en que estas se llevan a cabo en diferentes. En la figura 1 se presentan las etapas sintetizadas con sus actividades correspondientes.

Es importante destacar que las etapas se complementan entre sí de forma tal que logren una lógica común y que puedan crear a lo largo del proceso de auditoría ciertas sinergias desde las propias actividades previas, pasando por las actividades en terreno, así como las actividades finales, que de igual forma tendrán un carácter flexible, motivado por el contexto y la naturaleza de la empresa donde se desarrolle la evaluación.

Figura 1. Etapas del proceso de la auditoría



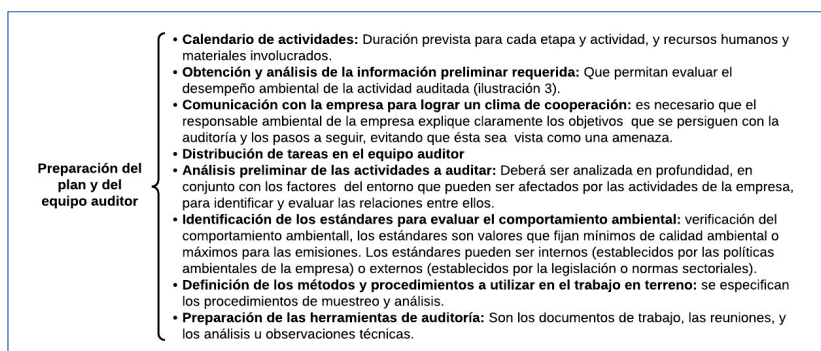
Fuente: Elaboración propia con datos de Propuesta de programa de auditoría medioambientales. Cuadernos contables, Universidad de Barcelona, España (2022).

- **Actividades previas:** planificación de la auditoría. La planificación de la auditoría se realiza previamente a la auditoría en terreno. Incluye: la definición de los objetivos y alcances, la selección del equipo y los lugares a auditar, culminando con la preparación del plan y del equipo auditor.
- **Definición de objetivos:** El objetivo común en todos los casos es identificar y documentar el comportamiento ambiental de la empresa o actividad auditada. La relevancia en la auditoría es que sirva como herramienta de diagnóstico preliminar, y como herramienta para su seguimiento y mejoramiento continuo.
- **Definición de alcances:** Se deben definir los niveles de profundidad y detalle, y los límites en términos espaciales, temporales y funcionales; se busca delimitar el área de la auditoría.
- **Selección del equipo de auditoría y recursos necesarios:** El equipo de auditores deberá ser seleccionado de acuerdo con la envergadura y naturaleza de la empresa, se requerirá de dos profesionales con experiencia y conocimientos en aquellos aspectos relevantes tanto

ambientales como de procesos en las actividades a auditar, además de poner en énfasis sus facetas personales y éticas.

- **Selección de los lugares y actividades a auditar:** En el caso de una auditoría en el contexto de un Sistema de Gestión Ambiental, se cubren aquellos procesos, instalaciones o actividades identificados dentro de la política ambiental de la empresa.
- **Preparación del plan y del equipo auditor:** Incluye todas aquellas etapas y actividades requeridas para completar el ejercicio, se deben especificar las tareas a desarrollar antes, durante y después de las actividades en terreno, como se presenta en la figura 2.

Figura 2. Etapas y actividades para la proyección del equipo evaluador



Fuente: Elaboración propia con datos de Propuesta de programa de auditoría medioambientales. Cuadernos contables, Universidad de Barcelona, España (2022).

Esquema 1. Información relevante

Información requerida en la fase de preparación de la auditoría	- Descripción de la empresa, productos, prácticas y procesos, modo de operación. - Requerimientos materiales y energéticos. - Historial de problemas ambientales (con la comunidad, autoridades, etc.). - Identificación y cuantificación de los residuos (emisiones gaseosas y líquidas, residuos sólidos). - Fuentes de residuos en el proceso. Gestión (segregación, reciclo, recuperación). - Tratamiento y control de residuos. - Identificación de compuestos peligrosos. Cantidades, transporte, almacenamiento, etc. - Identificación de otros agentes de impacto potencial sobre el medio ambiente. - Planes de emergencia. - Historial de accidentes. - Planes de entrenamiento. Información sobre riesgos operacionales. - Informes médicos acerca la salud de los trabajadores. - Controles ambientales existentes, señales de alerta, alarmas, documentación. - Programa de vigilancia ambiental. Grado de cumplimiento.
--	---

Fuente: Elaboración propia con datos de Propuesta de programa de auditoría medioambientales. Cuadernos contables, Universidad de Barcelona, España (2022).

- **Actividades en terreno:** Las actividades de campo dentro de la auditoría ambiental van de la mano o en una relación muy estrecha, de tal modo que para llevarla a cabo es necesario saber cuáles son los aspectos de la auditoría ambiental.

Existen cuatro pasos para poder recabar la suficiente información para poder llevar a cabo una auditoría ambiental, los cuales son totalmente puntuales en la toma de decisiones que cualquier empresa pueda tener, ya que después de auditar las organizaciones, el objetivo de dicha auditoría es ayudar a tener una visión más clara y que nos pueda ayudar a la toma de decisiones dentro de la empresa:

Se definen las actividades específicas que tienen como propósito fundamental definir los pasos metodológicos más importantes que se deben cumplir para cubrir las expectativas dentro del proceso de la auditoría, donde se interrelacionan aspectos que sirven de base para poder emitir elementos de juicio. La estructura es la mostrada en el esquema 2:

Esquema 2. Actividades específicas

- a. Reunión de apertura: Se dan a conocer los aspectos relevantes para el inicio de la tarea a ejecutar.
- b. Situación de los aspectos contables: se enfoca en conocer los aspectos medulares de la información asociada a la Contabilidad y los Estados Financieros.
- c. Definición de la información en terreno: Se define la información que a criterio del equipo auditor pudiera transitar en el terreno, para la búsqueda de hallazgos.
- d. Análisis y discusión: Se desarrollarán análisis intermedios paso a paso para discutir los hallazgos y problemáticas encontradas.
- e. Comunicación de resultados: Se realiza una reunión final para comunicar los resultados obtenidos con la presencia de los auditados y el *staff* directivo de la empresa.

Fuente: Elaboración propia con datos de Propuesta de programa de auditoría medioambientales. Cuadernos contables, Universidad de Barcelona, España (2022).

- *Actividades finales:* Para dar cumplimiento a esta actividad se prepara el Informe Final de la Auditoría con todo el detalle de los hallazgos encontrados y se propone un plan de seguimiento y de mejora continua al proceso.

Después de tomar en cuenta los anteriores puntos, es necesario identificar que los criterios más importantes que evalúa una auditoría ambiental son los siguientes:

- Evaluar el grado de cumplimiento de la normativa ambiental.
- Monitorear acciones de mejora.
- Definir actividades concretas a mediano y largo plazo.
- Recomendar propuestas renovadoras asociadas a la auditoría.

Asimismo, es importante que dentro de los criterios que se tomaron en cuenta para llevar a cabo la auditoría ambiental también existan recomendaciones muy propias de una auditoría, las cuales se muestran a continuación:

Ilustración 1. Recomendaciones acerca de los papeles de trabajo

1	Estructura legible
2	Identificación de las personas involucradas en la auditoría
3	Identificar el periodo en que se realizó la evaluación
4	Definir la base informativa
5	Interrelacionar las etapas
6	Resumir las actividades y etapas
7	Anexar documentos de validación de resultados
8	Ordenar folios y páginas
9	Responder paso a paso cada pregunta
10	Revisión de la coherencia en la escritura

Fuente: Elaboración propia con datos de Propuesta de programa de auditoría medioambientales. Cuadernos contables, Universidad de Barcelona, España (2022).

Discusión

La auditoría al Sistema de Gestión Ambiental se desarrolló durante los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2023 en la entidad objeto de investigación, la empresa The iidea Company. El equipo de auditores al SGA estuvo conformado por cinco especialistas, estructurado de la siguiente forma:

- Un especialista en auditoría contable.
- Dos ingenieros de procesos.
- Un especialista en gestión de recursos humanos.
- Un especialista en control de la calidad.

Derivados de los resultados obtenidos se obtuvieron los hallazgos principales, clasificados según la norma ISO 9001, estructurados en: hallazgos de conformidad y de no conformidad, destacándose los siguientes:

Hallazgos de conformidad

- Se observa un tratamiento adecuado de los residuos en el proceso, fundamentalmente con la vinaza, lo cual le infiere a la empresa un manejo coherente en el proceso tecnológico.
- Con respecto a los residuales líquidos, se pudo constatar que son tratados de acuerdo con la norma establecida y se cumplimenta a través de la Estrategia del Consejo Regulador del Tequila.
- Los residuos peligrosos, los cuales no superan los parámetros de complejidad, se han mantenido en los rangos permisibles.
- El tratamiento del agua para su incorporación al proceso mantiene los parámetros tecnológicos permisibles, incluso se considera una herramienta de eficiencia, sobre todo en el proceso de hidrólisis.
- La energía y su uso eficiente mantienen resultados alentadores, con lo cual la empresa ha desarrollado políticas de eficiencia energética, destacándose con respecto a otras tequileras situadas en el estado de Jalisco.
- La climatización del proceso, sobre todo en una de las partes del proceso de fermentación, exhibe resultados positivos, lo cual constituye un elemento importante para la voluntad energética de la empresa.
- La implementación de indicadores de eficiencia y eficacia en el proceso de hidrólisis, investigación realizada anteriormente por la Universidad de Guadalajara, ha permitido servir de base para realizar los estudios de costo/ beneficio ambiental en la entidad (Castañeda, 2022).
- El uso de tecnologías limpias al final del proceso constituye un resultado altamente reconocido, por cuanto permite que la entidad esté utilizando alternativas de sustentabilidad tecnológica.
- La preparación del personal en planta se considera como un indicador relevante, lo cual es parte de la cultura empresarial que desarrolla la empresa (Gaitán, 2003).

Hallazgos de no conformidad

- Se considera que puede mejorar la capacitación en puestos de trabajo en el área de Hidrólisis y Fermentación para mejorar la gestión de recursos humanos.
- Se debe divulgar y dar conocer el Plan de Mejora Continua para políticas proactivas con respecto al medio ambiente.
- Se debe incorporar al Estado Financiero de la empresa las partidas medioambientales siguientes: costos, gastos, ingresos y provisiones medioambientales, como parte de las iniciativas para desarrollar el experimento asociado a una Contabilidad Financiera y de Gestión Medioambiental para The iidea Company.

La auditoría realizada culminó con un resultado de **ACEPTABLE**, con lo cual se deja una propuesta de mejora para la toma de decisiones gerenciales en la entidad.

Conclusiones

1. La Agenda 2030 y sus 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), constituyen el fundamento básico para desarrollar auditorías ambientales desde una perspectiva de mejora continua en México.
2. El proceso de producción del tequila es altamente complejo, y con implicaciones ambientales importantes, de ahí la necesidad de desarrollar auditorías ambientales en sus diversas modalidades, donde debe primar el enfoque proactivo gerencial.
3. Los hallazgos obtenidos en el objeto de investigación permitieron desarrollar un Plan de Mejora Continua (PMC) para el desarrollo de políticas proactivas con respecto al medio ambiente y el posicionamiento de esta entidad a nivel del sector.
4. Los resultados obtenidos en la presente investigación posibilitarán incorporarlo a los planes de desarrollo institucional del sector y como pivote para instituciones que reglamentan políticas ambientales.

5. Las auditorías ambientales y su aplicación en toda la industria en México, están en vigor y su observancia es una oportunidad para la academia en proponer nuevas estrategias y caminos idóneos para ayudar a la conservación del medio ambiente a través de las buenas prácticas en el ejercicio de las diferentes actividades del sector industrial.
6. Los gobiernos deben promulgar leyes que regulen los procesos que ejecuta la industria con relación a los daños medioambientales como resultado de su actividad económica, las cuales son autorizadas con licencias de funcionamiento expedidas por las autoridades competentes.
7. Implementar en las empresas con carácter de obligatoriedad los asientos contables en los estados financieros que permitan medir, visualizar los costos y beneficios ambientales respecto a los impactos que se generan en respuesta a su actividad.
8. Equidad para adjudicar la responsabilidad de los daños ambientales, es decir, quien produce, altera y causa deterioro al medio ambiente, que pague más para su reparación y restablecimiento del entorno, a través de un sistema jurídico consciente y estricto que garantice una indemnización que abarque todos los recursos necesarios para el disfrute y goce de un sano ambiente para todos los ciudadanos.

Bibliografía

- Balance Anual (2022). Estados financieros de la Empresa The IIDEA Company.
- Castañeda Martínez, M. R. (2022). Análisis e impacto financiero en la mejora del proceso de Hidrólisis en la producción del Tequila. Tesis presentada en opción al título de Maestría en Finanzas, CUCEA, UDG.
- Cordero y Sepúlveda (2002). Gestión Ambiental y Sustentabilidad. Ediciones Abril, p. 43.
- Cuadernos contables (2022). Universidad de Barcelona, España.
- De Diputados, C. (2012). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México: Cámara de diputados. Diario Oficial de la Federación Id. o. f.], 17 de enero de 2025, México. Artículo 4.º. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

- Gaitán, J. C. (2003). Cuentas-Auditoría y Legislación Ambiental. Florencia Caquetá Colombia: Universidad de la Amazonía. <https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Vicerectoria%20de%20Investigaciones%20y%20Posgrados/Proyectos%20de%20Investigacion/Proyectos%20Nacionales/Cuentas%20Auditoria%20y%20Legislacion%20Ambiental.pdf>
- Informe de Balance (2022). Resultados empresariales obtenidos, p. 4.
- Instituto de Altos Estudios de Control Fiscal y Auditoría de Estado (2000). Guía metodológica para auditorías ambientales. México, p. 56.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (1998). Diario Oficial de la Federación [D. O. F.], 28 de enero de 1998, México. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Méndez, J. (2009). Acerca de las normas ISO 14000. Ediciones Universidad Veracruzana, p. 47.
- Mesa, A. P., Hernández, D. R., Rodríguez, L. A. A., y Duarte, H. S. (2024). Programa de auditoría ambiental para evaluar la producción del tequila en México. *Revista Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas-FACCEA*, 14(2), 44-69. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9714300>
- Murrieta, L., Ricárdez, J. G., y Vega Zarate, C. (2017). Contabilidad y Auditoría para el Desarrollo Sostenible. Ediciones Veracruz, México.
- Murrieta Martínez, N., Ricárdez, J. G., y Vega Zarate, C. (2017): Ausencia de una normativa contable y fiscal como bases de revisión en materia ambiental en México. *Hitos de Ciencias Económico-Administrativas*, 23(67), 396-414. <https://doi.org/10.19136/hitos.a0n67.2429>
- Plan de Desarrollo (2022). Directrices fundamentales de la empresa The IIDEA Company, pp. 7-8.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (2020). Normatividad para las auditorías ambientales técnicas. Ediciones G, p. 34. <https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/normatividad-en-auditoria-ambiental>
- Sinforoso Martínez, S., Pelegrín Mesa, A., y Álvarez Velázquez, E. (2020). Contribución del costo sostenible para el cuidado del agua. Una mirada desde la Agenda 2030. *Retos de la Dirección*, 14(2), 205-224. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2306-91552020000200205&script=sci_arttext

Capítulo VII

La contabilidad de los costos ambientales en las empresas de México

Corina Santana Duarte¹

Robert Beltrán López²

Eustacio Díaz Rodríguez³

Resumen

Esta investigación revisa la importancia de incluir los costos ambientales que se generan por el consumo desmedido y sin control de los recursos naturales y el deterioro del medio ambiente denominado agotamiento de los recursos naturales y degradación ambiental como parte de la contabilidad de las empresas; esto, como una medida obligatoria para prevenir, controlar y disminuir los efectos producidos por su propia actividad económica. En este contexto, se analiza la evolución que han tenido los costos ambientales en México en el periodo 2010-2018 y se pudo determinar que los costos de agotamiento de los recursos

1. Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chetumal. corina.sd@chetumal.tecnm.mx. ORCID: 0000-0001-8285-3151.
2. Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chetumal. robert.bl@chetumal.tecnm.mx. ORCID: 0000-0001-5667-8732.
3. Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chetumal. eustaci.dr@chetumal.tecnm.mx. ORCID: 0000-0003-0968-5766.

naturales en los diversos sectores de la economía, a excepción de la industria minera, se han incrementado año con año; el comercio y otros servicios es el que presenta un mayor incremento porcentual. En los costos de degradación del medio ambiente se presenta una situación similar con la minería, que también redujo este costo, así como la actividad de transporte, correo y almacenamiento; la tendencia de las demás actividades es que han mantenido los mismos costos en el periodo de estudio. El estudio fue de tipo longitudinal para analizar sus variaciones en el tiempo a través de datos cuantitativos obtenidos de forma documental a partir de la información proporcionada por SEMARNAT en su página oficial y la herramienta utilizada para el análisis es el Excel con el programa de gráficos integrado.

Palabras clave: contabilidad ambiental, contaminación, externalidades, organización, sobreexplotación

Introducción

Todas las empresas, independientemente de la actividad económica que realicen, contaminan, ya sea desde un proceso de producción de bienes o en la prestación de servicios que suponen la generación de residuos sólidos, conocidos comúnmente como basura, generando una de las causas principales del deterioro ambiental (Chávez, 2020); esto es por el lado de la oferta; por el lado de la demanda, el problema que se presenta es el alto consumo de productos que genera también el deterioro ambiental y el llamado calentamiento global (Carrión y Salinas, 2021).

En este sentido, los seres humanos han sobrevivido utilizando los recursos a su alcance para cubrir todas sus necesidades, hasta las consideradas como no básicas. Esta reflexión lleva a definir el concepto de necesidad como “la disparidad entre los deseos humanos y medios disponibles para satisfacerlos” (Mochón, 2006, p. 24), por eso es necesario generar conciencia y obligación, por un lado, de las empresas que producen bienes y servicios, y del otro, de la sociedad que los adquiere; esto, a través de leyes que protejan nuestro entorno de forma eficiente.

En México se cuenta con leyes que protegen al medio ambiente, estas emanar desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917) en su Artículo 27, en el cual se señala la facultad del Gobierno para intervenir en la propiedad privada con el objeto de regular, preservar y restaurar el equilibrio ecológico, y a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con la Ley General al Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para la preservación y restauración al equilibrio ecológico (LGEEPDS), así como la promoción del desarrollo sustentable (Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, 2015). Esta misma ley señala la política ambiental basada en el ordenamiento ecológico como instrumento para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, y en el capítulo III fracción IV advierte la obligatoriedad de

quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique (Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, 2015, p. 13).

Por un lado, existe la responsabilidad social de las empresas para resarcir el daño ecológico que causen, y, por otro lado, la también responsabilidad social de los consumidores que, al no tener conocimiento del daño ambiental que se ocasiona por el uso de un producto, no generan ningún tipo de preocupación al respecto (Kumar *et al.*, 2017). Al respecto, la responsabilidad es tripartita: Gobierno, empresa y consumidor.

Como se puede observar, la obligatoriedad de responder por los costos ambientales está en ley, sin embargo, no se especifica claramente cómo se van a determinar y cómo van a asumir su responsabilidad las empresas en México, que son las que generan las actividades económicas del país, teniendo como consecuencia que sea el Gobierno el que asuma dichos costos. Una forma para asumirla es a través de su contabilidad como instrumento básico para generar estrategias financieras con el fin de mejorar el contexto social y ambiental de las empresas (Schaltegger *et al.*, 2013), desarrollando empresas sustentables que a

través del análisis de su información financiera puedan generar la toma de decisiones en cuestiones ambientales (Castro, 2020).

Revisión teórica

La empresa, definida por Zapata (2017),

es un ente económico con responsabilidad social, creado por uno o varios propietarios para realizar actividades de comercialización o producción de bienes o prestar servicios cuyo objetivo es la generación de utilidades para sus propietarios (p. 25).

El sistema capitalista menciona que los objetivos deben ser enfocados a la mejor eficiencia de los recursos y a la creación de la riqueza (Llull, 2001). Para alcanzarlos, las empresas hacen uso de la contabilidad como herramienta para generar información pertinente que ayude al buen funcionamiento y el logro de sus metas, siendo sus administradores, socios o accionistas los primeros usuarios. Otro usuario de esta es el Estado, el cual, a su vez, la utilizará para definir las políticas económico-tributarias, así como para planificar el desarrollo armónico del país.

Desde una postura teórico-clásica, Quinche (2008) define a la contabilidad como una herramienta productiva de información que representa objetivamente la realidad económica de una organización, cuya misión es la producción de información para la toma de decisiones; para Miller (1994), es una forma de intervención, un mecanismo para actuar sobre las actividades, los individuos y los objetos de tal forma que el mundo pueda ser transformado.

Las empresas dedicadas a la producción y distribución de bienes y servicios necesitan de recursos naturales mínimos, como la energía y el agua (Villavicencio, 2009), que los hace partícipes de los costos ambientales. Estos costos se definen como:

todos los consumos debidamente valorados, relacionados con los recursos naturales, materiales, o energéticos necesarios para la producción, la asimilación por el entorno natural de desechos de las actividades de producción y del consumo ocasionando contaminación y el conjunto

de bienes y servicios naturales que se orientan a las necesidades vitales y de calidad de vida del ser humano (Fernández Cuesta, 2003 p. 58).

La contaminación se puede constatar de distintas formas: contaminación por ruido, atmosférica, del agua y polvo, entre otros (Ball, 2002).

Los costos ambientales se clasifican en internos y externos. Los primeros se relacionan con la protección ambiental: prevención, planeación, control y la reparación del daño; los segundos, relacionados con las actividades también de la empresa y que no son internalizados a través de regulaciones o precios, es decir, que no se consideran por la empresa, de acuerdo a Jash (2002).

Si la contabilidad debe presentar la realidad económica, un hecho que se pasa por alto son los costos ambientales externos que generan las empresas debido a diversos factores:

1. Con el afán de satisfacer los bienes y necesidades demandados, se están agotando los recursos naturales y degradando el entorno.
2. Con el propósito de contribuir a la generación de riqueza de los accionistas, estos costos no son incluidos dentro de la información financiera de las empresas para no incrementar los costos de producción que tendría que absorber el consumidor a través del precio de venta, o los propietarios, disminuyendo las utilidades de la empresa.

Ante esta realidad, es urgente que las organizaciones asuman su responsabilidad social e implementen acciones para estar en posibilidades de prevenir, controlar y resarcir el deterioro como resultado de su propia actividad.

Para tal efecto, se encuentra en la literatura a la contabilidad ambiental como uno de los medios para mitigar esta problemática, señalado por los siguientes autores:

La contabilidad financiera medioambiental se define como el “área de las ciencias contables destinada a proveer de información relevante de tipo medioambiental para todos los partícipes y en congruencia con las aspiraciones y metas de las empresas hacia la sostenibilidad” (Ponce, 2013, pp. 7-13); el mismo autor aclara que “es preponderante asumir criterios contables emergentes para que los recursos del medio ambiente queden registrados y analizados en la actividad contable” (Ponce, 2013, pp. 7-13), y asegura que aún con la normatividad de

estandarización de procesos y sistemas, así como el establecimiento de auditorías del entorno a través de los sistemas de gestión ambiental, es insuficiente hacerlo debido a que existen incongruencias terminológicas que afectan su interpretación; el grado de avance de la normatividad contable es diferente para los países y, sobre todo, es opcional el hecho de que las empresas asuman la información medioambiental; asimismo, González *et al.*, (2019) detectaron que otra problemática se da por la falta de capacitación en materia de normativa contable medioambiental.

A su vez, Quinche (2008) señala que la contabilidad ambiental ejerce un control sobre el medio ambiente por medio del cual se cuantifica y se integra, a los costos de la empresa, el deterioro que ha sufrido la naturaleza o, mejor aún, el costo que significa la prevención y control del daño. También considera que la economía y el deterioro del medio ambiente han avanzado más rápido que los métodos para integrarlos, y que, a través de la contabilidad ambiental, los recursos naturales asumen su debida importancia dentro de la empresa.

En otra investigación, Taygashinova y Akhmetova (2019) determinan que el control ambiental es un instrumento de gestión activa, unificada y orientada hacia el medio ambiente de una empresa. Cubre, representa y evalúa las consecuencias físicas y financieras de las actividades de una empresa relacionadas con el medio ambiente. Esta herramienta permite el análisis y registro de los costos ambientales de la organización con el objetivo de minimizar los efectos nocivos del entorno como resultado del quehacer diario de las organizaciones.

Papaspyropoulos *et al.* (2012) y Becerra e Hincapié (2014) observaron que, en los países con mayor desarrollo económico, la contabilidad ambiental la implementan debido a que les permite reducir costos por el conocimiento y control que se genera al implementarlos en su contabilidad y, asimismo, contar con un país más sustentable en el que los recursos naturales son limitados. De esta forma, Quinche (2008) y Searone (2013) manifiestan que la contabilidad asume una nueva responsabilidad, formando parte activa para tratar los problemas medioambientales.

En los países de Latinoamérica, con los altos niveles de contaminación producidos por la utilización de los recursos naturales, impera la necesidad en el ámbito académico contable de discutir el tema de contabilidad ambiental para su implementación en las empresas (Martínez,

1991); cuando las empresas son conscientes de los costos ambientales, buscan métodos de producción más amigables con el medio ambiente, según identifican Hansen y Moven (2007) y Chacón (2009).

Señalan Taygashinova y Akhmetova (2019) que el registro contable de los costos ambientales es complicado debido a que no está cuantificado en los fondos sin equivalente de efectivo; no está sujeto a contabilidad, por lo que se produce una contaminación no controlada del medio ambiente, sin embargo, también estipulan que existen métodos para cuantificarlos y dependerá de cada empresa usar el más conveniente para integrar los costos ambientales en su contabilidad general.

En este sentido, Llull (2001) recalca que en la contabilidad no se incluyen los costos que la empresa no internaliza, como los de carácter medioambiental, trasladando el problema de la degradación del medio ambiente y agotamiento de los recursos naturales a un nivel macroeconómico a resolver por la sociedad, es así como la contabilidad tradicional reproduce el sistema económico capitalista. Las empresas deben tener un cambio positivo en cuanto a la integración de los costos ambientales a su contabilidad para contribuir, al mover el sistema económico para la protección del medio ambiente, en dejar de transferir los costos ambientales a la sociedad.

Afirma Rodríguez (1995) que la internacionalización de los costos ambientales en las empresas es complicada debido a que se tienen que cuantificar los costos sociales y no hay referencias para realizarlo, además de que en muchos de los casos son intangibles. El modelo de economía actual trata los costos ambientales como externos al sistema; sin embargo, Field (1995) explica que el hecho de cuantificar los costos sociales no es la solución adecuada, debido a que los recursos naturales son únicamente sustituidos por otros capitales y esto no detiene su uso no sustentable.

De acuerdo con lo anterior, si los recursos naturales tienen un precio en el mercado igual a cero, las empresas seguirán utilizándolo hasta agotarlo (Larrinaga, 1995); al respecto, se debe considerar una economía con estrategias para una producción más limpia y reemplazo de combustibles fósiles con energía limpia y soluciones basadas en la naturaleza, entre otras (ONU, 2005), así como dar prioridad a los recursos naturales por encima de las ganancias de los particulares (Constanza *et al.*, 1999).

Esta es una realidad, las externalidades a la fecha son responsabilidad del Gobierno, el cual sufraga parte de los costos ambientales derivados de la transformación de un recurso a través de los tributos que recaudan; finalmente, recaen en la responsabilidad de todos los mexicanos y los costos son altos, como se da a conocer más adelante. Osorio Múnera y Correa Restrepo (2004) mencionan que para dar a conocer la importancia que tiene la valuación de los recursos naturales, se tiene que demostrar cómo el deterioro del medio ambiente representa un alto costo para los países, una postura inversa a los beneficios que siempre se valoran en primera instancia.

Metodología

Para la realización de esta investigación se recolectó información documental descriptiva de publicaciones científicas relacionadas con la contabilidad de costos ambientales y su relación con el cuidado del entorno. Además, se realizó un análisis con datos obtenidos de la página oficial de la SEMARNAT para comprender cómo han evolucionado y cuáles son los costos de agotamiento de los recursos naturales (tabla 1 y figuras 1 y 2) y la degradación ambiental en México (tabla 2, figuras 3 y 4) a causa de las actividades económicas propias de las empresas. Se consideró un periodo de estudio que comprende de 2010 a 2018.

El estudio fue de tipo longitudinal (Bernal, 2010), en virtud de que se utilizó la misma población en distintos periodos (de 2010 a 2018) para analizar sus variaciones en el tiempo a través de datos cuantitativos obtenidos de forma documental a partir de la información proporcionada por SEMARNAT en su página oficial; asimismo, la herramienta que se utilizó para el análisis de dichos datos cuantitativos es el Excel con el programa de gráficos integrado.

Resultados

Tabla 1. Costos del agotamiento de recursos naturales por actividad económica en México

(Millones de pesos a precios corrientes)									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	26746	14407	7839	28855	18731	26248	25290	24207	12091
Minería	175686	179253	232940	232988	130056	80395	78620	62632	71937
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	382	449	495	580	622	625	689	731	714
Construcción	451	322	428	475	306	367	325	186	111
Industrias manufactureras	579	639	748	883	970	961	1050	1151	1191
Comercio y otros servicios	1289	1479	1758	2174	2293	2375	2671	3140	3560
Totales	205133	196549	244208	265955	152978	110971	108645	92047	89604
año base 2013									

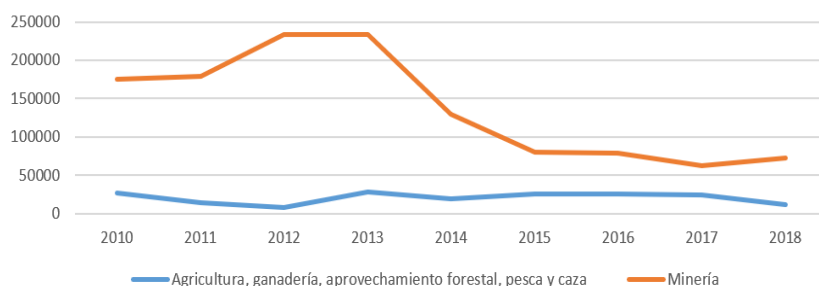
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2020).

La tabla 1 expone una reducción del 59 % de los costos del agotamiento de los recursos naturales del año 2010 al 2018 para la actividad de la minería, mientras que otras actividades como la industria manufacturera y el comercio crecieron en costos en 105 % y 176 %, respectivamente, por lo que se tendría que poner atención en las acciones que estos sectores económicos estén realizando para disminuir el efecto negativo de sus operaciones.

En términos generales, los costos presentan una disminución del 56 %, sin embargo, como se comentó anteriormente, existen sectores que sí presentaron incrementos considerables, disminuyendo el impacto de las acciones de aquellas empresas responsables con el medio ambiente.

Para el análisis de la tabla 1 fue necesario realizar dos figuras (figuras 1 y 2), debido a que por la dimensión de las cantidades no se aprecian claramente todos los sectores en una sola.

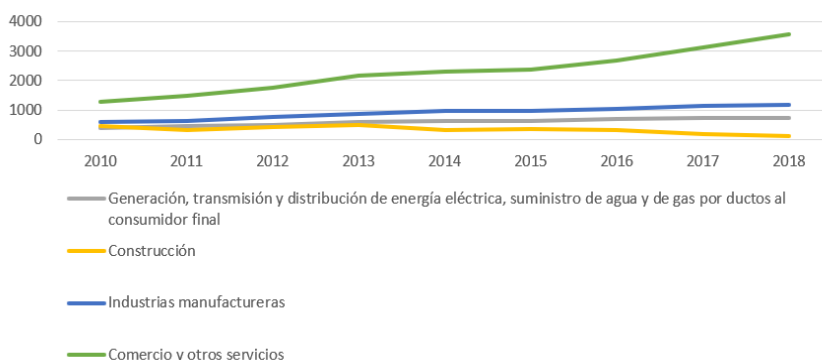
Figura 1. Evolución de los costos de agotamiento de recursos naturales. Sector primario. Periodo: 2010-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2020).

La figura 1 compara los costos de agotamiento entre el sector primario y la minería, observando que, si bien la minería presenta costos más elevados, el sector primario ha tenido una tendencia de costos fijos con pequeñas variaciones durante el periodo observado, mientras que la minería presenta una caída considerable de sus costos del año 2013 en adelante, y que a partir de 2015 ha mantenido una tendencia fija con pequeñas variaciones.

Figura 2. Evolución de los costos de agotamiento de recursos naturales. Sector secundario y terciario. Periodo: 2010-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2020).

Con base a lo anterior, se puede afirmar que, tal como se señala en la tabla 1, figuras 1 y 2, el sector de la minería ha tenido un importante cambio en la reducción del CARN; a partir de 2013 se aprecia a la baja con bastante inclinación, pasando de 232,940 millones de pesos (MDP) en 2013 a 71,937 MDP en 2018, sin pasar por alto que pudiera indicar que este recurso se está agotando. La agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza en 2011 y 2012 disminuyó su CARN, sin embargo, en los siguientes años se volvió a incrementar, de 7,839 MDP en 2012 a 25,290 MDP en 2016, y reduciéndose nuevamente en 2017 y 2018 a 12,091 MDP.

La actividad económica del comercio y otros servicios tiene una tendencia a incrementarse en el periodo estudiado, lo que indica que el Estado deberá poner mayor atención a este sector. Los datos reflejan un incremento del 176 % de 2010 a 2018. No menos importante será la aplicación de políticas ambientales y fiscales con respecto a las industrias manufactureras y la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, que, aunque el incremento es menor en relación con el comercio, su aumento ha sido constante y pasó de 383 MDP en 2010 a 714 MDP en 2018, reflejando un incremento en costos del 86 %. Asimismo, la industria manufacturera muestra un incremento año con año, indicando un aumento porcentual de 105 % en el periodo estudiado.

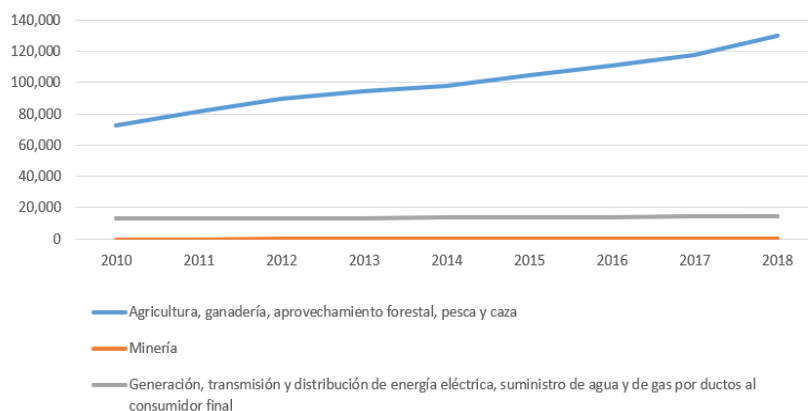
La tabla 2 muestra que los costos de la degradación ambiental en términos generales han incrementado durante el periodo de estudio en 124.7 %, donde el sector comercio y otros servicios incrementó sus costos en el periodo en estudio en 117 %; la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza incrementó sus costos en 78 %; el sector transporte, correos y almacenamiento tuvo un incremento de 38.9 %.

Tabla 2. Costos de la degradación ambiental por actividad económica

Periodo 2010-2018 (Millones de pesos a precios corrientes)									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	72,539	81,096	89,896	94,615	97,707	104,455	110,509	117,905	129,735
Minería	109	109	112	118	119	114	110	113	111
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	12,900	13,132	13,252	13,317	13,479	13,753	13,881	14,549	14,569
Construcción	812	850	890	910	952	1,010	1,069	1,172	1,297
Industrias manufactureras	23,990	27,118	28,340	27,694	26,372	24,955	24,995	22,685	23,642
Transportes, correos y almacenamiento	168,844	174,423	169,806	172,780	184,038	199,783	215,351	224,116	234,582
Comercio y otros servicios	17	17	18	19	21	22	34	35	37
Totales	279211	296728	302296	309434	322667	344070	365949	380,575	403,973
Año base 2013									

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2020).

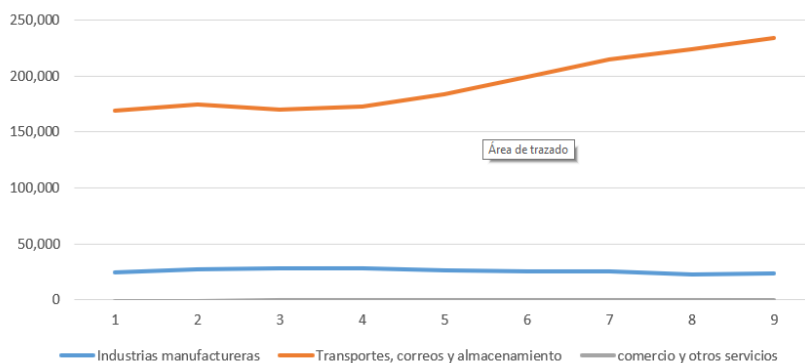
Figura 3. Evolución de los costos de la degradación ambiental. Periodo: 2010-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2020).

La figura 3 nos enseña la comparación de la evolución del costo de la degradación ambiental, donde se aprecia que la minería y la actividad de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, agua y gas, tuvieron una tendencia sin variaciones significativas; sin embargo, la actividad del sector primario tuvo una tendencia al alza considerable.

Figura 4. Costos de la degradación ambiental. Periodo: 2010-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2020).

La figura 4 muestra una tendencia sin variaciones de la actividad en la industria manufacturera, mientras que la actividad del transporte, correo y almacenamiento indica un alza considerable en sus costos.

Con base en lo señalado en la tabla 2, figura 2 y 3, se observa que en cuanto a los CDA, en todas las actividades económicas se refleja un incremento constante, el más fuerte es para el sector de la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, que pasó de 72,539 MDP en 2010 a un costo de 129,735 MDP en 2018, que significa el 78.84 %. Asimismo, el transporte pasó de 168,844 MDP a 234,582 MDP, evidencia un incremento del 38.93 % y hay que recalcar que la actividad de comercio y servicios manifiesta un considerable aumento, refleja el mayor incremento porcentual en sus costos en el periodo estudiado, representado por un 117.64 % de 2010 a 2018.

Discusión

En el periodo analizado se observó que sectores con actividad económica industrial clasificada como sector secundario han realizado esfuerzos importantes para reducir sus costos del agotamiento de recursos naturales, pero existen otros en el sector servicios que han tenido incrementos porcentuales considerables en dichos costos, denotando la importancia de la incorporación del registro de los costos del efecto en el medio ambiente derivado de la actividad empresarial en todos los sectores productivos para la sostenibilidad de todas las economías, coincidiendo con Zapata (2017) en su carácter de responsabilidad social y eficientando sus recursos, como argumenta Llull (2001).

Si bien el sector industrial ha sido etiquetado como uno de los que más impacta negativamente al ambiente, se aprecia una importante evolución en las acciones realizadas para minimizar tales efectos, mientras que aquellas actividades que al parecer deberían tener menos impacto, debido a que no existe un proceso productivo como tal, han tenido incrementos preocupantes. En este sentido, Villavicencio (2009) y Ball (2022) hacen referencia a que todas las empresas utilizan recursos naturales, ocasionando contaminación, como lo podemos observar en los resultados de esta investigación.

De esta forma, cobra vital importancia el uso de la contabilidad ambiental en las organizaciones para mostrar de forma objetiva su realidad económica, coincidiendo con Quiché (2018), para fines de control de los costos desde la perspectiva del cuidado del medio ambiente, en virtud de que, por una parte, genera beneficios que impactan a la misma entidad económica y, al mismo tiempo, generan externalidades positivas en su entorno, generando beneficios sociales a través del tiempo, como bien señala Zapata (2017).

Esta práctica contable pudiera ser promovida por las autoridades como usuarios externos de la contabilidad de costos, coincidiendo con Zapata (2017), para la toma de decisiones en sus políticas públicas y propiciando que las empresas asuman su responsabilidad social, realizando la cuantificación del daño ambiental como una forma para poder controlar y reducir los costos ambientales.

El Gobierno debe implementar los mecanismos o procedimientos a seguir para la cuantificación de las externalidades y así las empresas

puedan internalizarlas, ya que el problema principal que se presenta para esta es que desconoce el costo en precios monetarios del daño ambiental que ocasiona por la realización de su actividad económica, como argumentan Taygashinova y Akhmetova (2019), al producirse una contaminación no controlada.

Para poder controlar un hecho se tienen que conocer todos sus componentes, y una forma de crear conciencia en la sociedad consumista es que enfrente el verdadero valor de un producto, que implica también el costo del deterioro del entorno en el que vivimos, como señala Llull (2001), para evitar el traslado de estos costos al deterioro ambiental.

Conclusiones

En México, en materia de costos ambientales, no existe un marco normativo legal suficiente para mitigar el agotamiento de los recursos naturales y el deterioro del medio ambiente, por parte de las empresas, en cuanto a la forma y métodos para determinar su obligatoriedad y responsabilizarse de estos hechos. Hechos que se ven reflejados en el considerable aumento en los costos de agotamiento de recursos naturales y en los costos de degradación ambiental que son absorbidos por el Gobierno.

Es evidente que las empresas no tienen conciencia del grado de responsabilidad que deben asumir, internalizando los costos ambientales que generan, registrando dichos costos en su contabilidad; esto podría ser debido a tres factores:

- El objetivo de las empresas es reducir los costos de producción. Si se integran los costos ambientales, estos aumentarían en vez de disminuir, afectando el precio del producto y, por consiguiente, la demanda del producto. Aunque los productos ambientales sean mejores para el ser humano, su consumo se ve afectado por el precio.
- No se cuenta con los conocimientos para cuantificar los daños ambientales externos.
- No se cuenta con recursos para solventarlos.

Es necesaria la intervención de la política fiscal, a través de imposición de tributos a quienes participan en este problema ambiental, para la obtención de ingresos para subsanarlo. “Que pague el que contamina” debería ser aplicado en estricto sentido, y si el Gobierno cuenta con datos cuantificados del costo ambiental que se genera, los cuales son bastante elevados, bien podría realizar políticas para el logro de la sostenibilidad económica del país; pero más importante aún que el hecho de pagar por deteriorar el medio ambiente para fines recaudatorios del Estado es la generación de conciencia de que debemos mitigar el agotamiento y degradación de los recursos naturales. Las empresas deben internalizar los costos ambientales externos, integrarlos a su contabilidad, contar con la información adecuada y oportuna, suficientes para la toma de decisiones en temas de la mejora del medio ambiente.

Bibliografía

- Ball, J. (2002). Can ISO 14000 and eco-labelling turn the construction industry green? *Building and Environment*, 37(4), 421-428. <https://bit.ly/3UewdmV>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación en administración, economía, ciencias sociales y humanidades*. Pearson Educación.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (9 de enero de 2015). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última Reforma DOF*. <https://bit.ly/3NligBp>
- Carrión, N., y Salinas, B. (2021). El consumo verde: Un aporte teórico desde la Teoría del Comportamiento Planificado. *Visión Empresarial*, (11), 97-114. <https://doi.org/10.32645/13906852.1068>
- Castro Alfaro, A. (2020). La contabilidad ambiental y su productividad científica a través de la bibliometría. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 20(1), 5-20. <https://doi.org/10.24054/01204211.v1.n1.2020.4009>
- Chacón, P. Y. (2009). Los costos medio ambientales en la gestión de las organizaciones. *Revista OÍDLES*, 3(6). <https://bit.ly/3DMwbxd>
- Chaves Figueroa, M. A. (2020). Alternativa de generación de ingresos a partir de la economía ecológica. *Visión Empresarial*, (10), 150-167. <https://doi.org/10.32645/13906852.1018>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (6 de enero de 1992). Reformado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación. <https://bit.ly/3Df3lyg>

- Costanza, R., Cumberland, J. D., Goodland, H., y Norgard, R. R. (1999). *Una introducción a la economía ecológica*. Editorial Cecs.
- Fernández Cuesta, C. (2003). El concepto de contabilidad ambiental y la normalización. *Revista de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*, (64), 57-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1048407>
- Field, B. C. (1995). *Economía ambiental. Una introducción*. McGraw-Hill.
- González, J., Gamboa, F., Jiménez J., Albores, P., y Domínguez, N. (2019). Contabilidad Ambiental en México. *Revista Contaduría Pública*. <https://contaduriapublica.org.mx/2019/08/01/contabilidad-ambiental-en-mexico/>
- Hansen, D. R. y Mowen, M. M. (2007). *Administración de costos, contabilidad y control*. 5.ª ed. Cengage Learning Editores.
- Jasch, C. (2002). *Environmental management accounting procediments and principles*. Springer.
- Kumar, B., Manrai, A., y Manrai, L. (2017). Purchasing behaviour for environmentally sustainable products: A conceptual framework and empirical study. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 34(1), 1-9. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jretconser.2016.09.004>
- Larrinaga, C. (1995). *La relación entre las prácticas contables y el medio ambiente*. [Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla]. <https://bit.ly/3TQqBiO>
- Llull, A. (2001). *Contabilidad medioambiental y desarrollo sostenible en el sector turístico*. [Tesis doctoral, Universidad de las Islas Baleares]. <https://bit.ly/3Nif35x>
- Martínez-Alier, J. (1991). Ecology and the poor: A neglected dimension of Latin American History. *Journal of Latin American Studies*, 23(3), 621-639. <https://bit.ly/3NmhCDn>
- Miller, P. (1994). *Accounting as Social and Institutional Practice*. Cambridge University Press. <https://bit.ly/3U6MYQI>
- Mochón, F. (2006). *Principios de Economía*. McGraw-Hill.
- Organización de las Naciones Unidas (2005). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. <https://bit.ly/3TTA88W>
- Osorio Múnera, J. D., y Correa Restrepo, F. (2004). Valoración Económica de Costos Ambientales: Marco Conceptual y Métodos de Estimación. *Semestre Económico*, 7(13), 159-193. <https://bit.ly/3DLfqCp>
- Papaspapropoulos, K., Blioumis, V., Christodoulou, A., Birtsas, P., y Skordas, K. (2012). Challenges in implementing environmental management accounting tools: The Case of a Nonprofit Forestry Organization. *Journal of Cleaner Production*, 29-30, 132-143. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.02.004>
- Ponce, J. (2013). *La contabilidad financiera medioambiental. Un análisis teórico y empírico desde diferentes contextos*. Editorial Universitaria.

- Quinche, M. (2008). Una evaluación crítica de la contabilidad ambiental empresarial. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, xvi(1), 197-216.
- Rodríguez, J. (1995). Reflexiones sobre la incidencia del medio ambiente en la actividad empresarial. *Técnica Contable*, (554), 107-122.
- Scavone, G. M. (2013). *Aportes de nuevos modelos contables de la contabilidad social y ambiental a la teoría general contable*. XXX Conferencia Interamericana de Contabilidad de Uruguay.
- Schaltegger, S., Gibassier, D., y Zvezdov, D. (2013). Is environmental management accounting a discipline? A bibliometric literature review. *Meditari Accountancy Research*, 21(1), 4-31. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-12-2012-0039>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2020). *Informe de la situación del medio ambiente en México*. <https://bit.ly/3WjToOf>
- Taygashinova, K., y Akhmetova, A. (2019). Accounting for environmental costs as an instrument of environmental controlling in the company. *Management of Environmental Quality*, 30(1), 87-97. <https://doi.org/10.1108/MEQ-08-2017-0088>
- Villavicencio, A. A. (2009). Propuesta metodológica para un sistema de pago por servicios ambientales en el Estado de México. *Cuadernos Geográficos*, 44, 29-49. <https://bit.ly/3sGa8BM>
- Zapata, P. (2017). *Contabilidad general. Con base en las normas de información financiera*. 8.^a ed. Alfaomega.

Capítulo VIII

Encadenamiento del sector agrícola para la valoración de razones financieras a través de la cadena de valor de paneles fotovoltaicos

Dairon Rojas Hernández¹

Leo Alejandro Acosta Rodríguez²

Héctor Santana Duarte³

Resumen

El estudio financiero es esencial para valorar el estado y la gestión contable y financiero actual de una empresa, para descubrir dificultades y utilizar correctivos adecuados para solventarlas. Cuba, que se encuentra en el espacio de actualizar y reordenar su modelo económico para su introducción en el contexto económico internacional, ve la necesidad de utilizar la cadena de valor para determinar cada uno de los indicadores financieros en el periodo 2022-2023 para valorizar

1. Universidad de Pinar del Río, Cuba. Correo electrónico: dairon920328@gmail.com. orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1443-6318>.
2. Universidad de Pinar del Río, Cuba. Correo electrónico: leoalejandroacosta1@gmail.com. orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5128-2667>.
3. Universidad del Caribe . Correo electrónico: hsantana@ucaribe.edu.mx . orcid: <http://orcid.org/0000-0001-8045-9492>.

los estados financieros. La investigación se planteó evaluar las razones financieras a través de la cadena de valor de paneles fotovoltaicos, su vínculo con el sector agrícola, que proporcione el cálculo de cada uno de ellos, mediante sus actividades. Para ello se fundamenta a través del marco teórico-conceptual relacionado la cadena de valor en la industria electrónica, en pos de realizar el diagnóstico de la situación existente en la Empresa de Componentes Electrónicos, de Pinar del Río, en cuanto a la utilización de este instrumento estratégico. Teniendo como resultado calcular los indicadores financieros por medio de la cadena, para así ubicar a la empresa en un favorable entorno competitivo, lo cual contribuye a un mejor desempeño financiero para la toma de decisiones y permite corregir las distorsiones financieras durante los procesos relacionados en la cadena de valor y gestionar el conocimiento oportunamente, lo cual se lleva a cabo mediante una metodología con un enfoque descriptivo y cualitativo, mediante estudios de documentos relacionados con la gestión del conocimiento de la cadena de valor y análisis de los resultados contables y financieros relacionados con la cadena.

Palabras clave: cadena de valor, gestión del conocimiento razones financieras, procesos, paneles fotovoltaicos

Introducción

El consumo de energía ha sido uno de los medidores del desarrollo y el logro del bienestar de la sociedad. Durante el siglo XX, son utilizadas las fuentes de energía generadas por el uso de los combustibles fósiles, y siendo ello un recurso agotable. En el presente siglo XXI se toman alternativas para consumir energías limpias para disminuir la contaminación a escala mundial, pues estas fuentes de energía se adquieren mediante diversas fuentes de la naturaleza inacabables, ya sea por la considerable cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de reformarse mediante medios naturales.

En Cuba, a través del tiempo, el abastecimiento de combustible estuvo apoyado por las importaciones concebidas desde las naciones socialistas, en particular desde la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Tras el derrumbe del campo socialista en Europa Oriental,

a finales de los años 80 se ocasionó una radical variación en la matriz de energía eléctrica, afectando intensamente a la estructura eléctrica de la nación, reorganizándose la política energética, dirigida al ahorro y consumo más eficaz de los medios particulares.

De esta manera, surge la Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental, se crea la Revolución Energética, con un rol fundamental en el perfeccionamiento de la situación eléctrica del pueblo, efectuándose un proyecto de electrificación en sitios apartados donde a la red nacional en diversos momentos le era muy inalcanzable el acceso, comenzando a desempeñar un rol fundamental las energías renovables.

A través del uso de la cadena de valor empresarial relacionada con las energías renovables, en particular con la fotovoltaica, se estará en condiciones de describir cómo se desarrollan las actividades de una empresa, creando valor al producto final, para equilibrar y analizar aquellos procesos y actividades que contengan alguna importancia estratégica a la hora de alcanzar ventajas competitivas, en dependencia de los criterios que se manejen a la hora de separar y estudiar dichas actividades.

Los estudios realizados en Cuba, de este tema, están situados en industrias de alto nivel tecnológico (biotecnología e industria farmacéutica), la rama de la agricultura (el mango y la producción del tabaco), el sector forestal (servicios ecosistémicos forestales y el carbón vegetal), el sector alimentario (camarón y conservas de tomate), la rama del turismo en Viñales para aumentar el desarrollo local y el sector de la electrónica (fabricación de paneles fotovoltaicos) (Menoya, 2015; Anaya, 2015; López, 2016; Rojas, 2017; Espinosa y Díaz, 2021; Rojas *et al.*, 2021; Rojas *et al.*, 2022d; Rojas *et al.*, 2023a; Rojas *et al.*, 2023c, Rojas *et al.*, 2023d; Máttar y Padilla, s/f).

En la Empresa de Componentes Electrónicos, Pinar del Río, en la cual se lleva a cabo la investigación, existen varias ramas de producción, siendo el producto estrella la producción de paneles fotovoltaicos, destinados al sector industrial y servicios para ayudar al mercado nacional cubano y estar presente en el mercado internacional, con productos dirigidos a las ramas de energías limpias.

De ahí que el problema sea la insuficiente utilización de la cadena de valor de paneles fotovoltaicos como herramienta para la evaluación de las razones financieras en la Empresa de Componentes Electrónicos.

Como objetivo general se tiene: evaluar las razones financieras mediante el uso de la cadena de valor de paneles fotovoltaicos.

Se procede entonces a realizar el análisis teórico-conceptual en el que se sustenta la investigación.

Sector agrícola

La innovación en la agricultura por medio de energías renovables marca la diferencia entre la supervivencia o la desaparición de una empresa. En un mundo globalizado, innovar es una tarea a ser desarrollada a diario, es un proceso continuo y dinámico, no estacionario. La innovación debe ir de la mano con la responsabilidad social empresarial, pues debe propender por ser un instrumento que proporcione una ventaja competitiva para la empresa y, al mismo tiempo, un beneficio real para todos los grupos de interés y para el medio ambiente (Canizales, 2020).

Las empresas del sector agrícola que comprenden y gestionan eficazmente su cadena de valor pueden obtener diversas ventajas competitivas, ya que al identificar y mejorar los procesos que generan más valor, pueden reducir costos, aumentar la calidad de sus productos y satisfacer mejor las necesidades de sus clientes (Moreno *et al.*, 2020; Aroca *et al.*, 2022).

Además, al optimizar la cadena de suministro, las empresas pueden minimizar los tiempos de entrega, reducir el desperdicio y mejorar la coordinación entre sus diferentes eslabones (Quintana *et al.*, 2021).

Otro aspecto importante de la cadena de valor en el sector agrícola es la colaboración entre los diferentes actores que intervienen en ella, al trabajar de forma conjunta y coordinada entre los productores, procesadores, distribuidores y vendedores permite identificar oportunidades de mejora y desarrollar estrategias para aprovecharlas, este proceso genera un entorno colaborativo donde se comparten conocimientos, recursos y capacidades, lo que se verá traducido en beneficios para todos los participantes (Garance y Arbeletche, 2022; Salazar y Mayor, 2020).

Analizando factores de riesgo que afectan de manera directa a la producción y el cultivo con factores como agotamiento del suelo, la falta de regadío, el tipo de tierra, la energía para las maquinarias, entre

otros factores que afectan a la producción agrícola, y que es necesaria la adaptación de nuevas innovaciones y estrategias de competitividad para mejorar los procesos agrícolas para actividades sostenibles y rentables (Tillaguango, 2023).

Cadena de valor industrial

Porter estableció una guía que es un método que forma valor a una organización, la cual citó como cadena de valor (figura 1), las acciones de los mercados, segmentos del conducto de colocación, y clientes (Porter, 1985).

Las cadenas de valor adherido adentro de los términos de una empresa han existido largamente contendidas en la orden de la economía industrial a nivel micro (Armaghan y Emrah, 2022; Porter, 1980, 1985).

Las actividades de la cadena de valor se fraccionan en actividades principales y soporte, según Porter (1985), las actividades principales son:

- Logística de entrada.
- Operaciones.
- Logística de salida.
- *Marketing* y ventas.
- Servicio.

De igual modo, Porter (1985) indica que las actividades de soporte son:

- Adquisiciones.
- Desarrollo tecnológico.
- Infraestructura del productor.

Figura 1. La cadena genérica de valor



Fuente: Porter (2006).

La cadena de valor representa la escala de actividades citadas para trasladar un producto o servicio, a partir su pensamiento, incluso la liquidación a las clientelas finales, y su exclusión posteriormente a su uso (Kaplinsky y Morris, 2000, 2016).

La cadena de valor solicita abandonar a un sitio la representación administrativa acostumbrada de las organizaciones, con sus términos, conocimiento que lleva a diferentes disfunciones que pueden ser destructivas hacia la organización (Vivar *et al.*, 2020).

Esbozan Lladós *et al.* (2018) que el análisis de la cadena de valor nos consiente nivelar [...] su idea inclusive su uso por fracción de los consumidores finales. Y, a su vez, manifiesta cuál es el valor complementado de indivisibles las acciones que seguida o secundariamente son necesarias para su elaboración.

Denomina Khademi (2020) la cadena de valor como ambiente de generación y captura de valor, sobresaliendo su tributo en el encuentro de las habilidades entre organizaciones. De esta cualidad, el estudio de cadena de valor en las organizaciones de servicio insinúa que la causa de añadir valor transforma de acuerdo con la clase de acción, donde cada mecanismo de negocio que se consagra a un definitivo proceso de elaboración y que tiene acciones de innovación de una materia prima fija, acuerda servicios de ventaja y progreso de conjunto de técnicas de otras (Ramírez *et al.*, 2021).

El análisis conceptual de la cadena de valor permite concebir un abordaje metodológico sobre la misión de cada uno de los procesos

que establece una organización, para crear valor, y el análisis de cada uno de sus clientes (Rojas *et al.*, 2023b).

Traza Rojas *et al.* (2023c) que la misión de aquellas operaciones y métodos de la cadena de valor análogas con el ejercicio empresarial importan en la mercado de una ganancia y/o servicio competitivo en los clientes.

Razones financieras

Unos autores, como (Gitman, 1979), se reseñan al cálculo de razones para valorar el ejercicio acaecido, actual y planeado de la empresa.

Grupo de razones financieras, según Demestre (2004):

- Razones de liquidez
- Razones de actividad
- Razones de rentabilidad
- Razón de endeudamiento

Según Alexander Geovanny *et al.* (2016), las razones financieras, asimismo citadas como ratios financieros o indicadores financieros, son números o cogniciones que facilitan mecanismos contables y financieros de disposición y cotejo, a través de las cuales la correspondencia (por división) entre sí de dos datos financieros inmediatos, aceptan inspeccionar el estado actual o pasado de una organización, en ocupación a niveles extras definidos para ella.

Los indicadores financieros alcanzan a instituir un instrumento clave para constituir una correcta dirección en las finanzas de toda formación empresarial, con derivaciones numéricas para tocar cuentas que constituyen parte de los estados financieros (Ollague, Ramón, y Soto, 2017).

Los análisis financieros alcanzan a requerir los cálculos de indicadores para la jurisdicción de ejecutar las determinaciones financieras y económicas de cada empresa, se manipulan las relaciones que se atañen entre sí, donde se manifiestan los estados financieros y se pueda lograr el ejercicio (Muñoz, 2018).

Según Torres *et al.* (2019), existen tres tipologías de razones financieras, que son:

1. Razones financieras de solvencia a corto plazo

2. Razones de solvencia a largo plazo o apalancamiento financiero
3. Razones financieras de rentabilidad

Los estudios financieros que se dan en un negocio, entidad, organización, empresa [...] los procesos de los análisis financieros admiten que se apliquen técnicas analíticas con el único fin de poder conseguir las medidas y relaciones que se pueden representar y ser útiles (Saenz y Saenz, 2019).

Según Paucar (2020), el examen financiero tiene como objetivo brindar indagación oportuna para la toma de decisiones gerenciales, básicamente, de las empresas y obligar estrategias que desplieguen sus patrimonios de triunfo futuro. La calidad del análisis financiero es el estudio de estrategias que consientan imaginar el nivel de liquidez, solvencia, endeudamiento y rentabilidad en la actividad empresarial, valorando el beneficio de un negocio. Este instrumento facilita la toma de decisiones en un plan de ejercicio que consienta nivelar los puntos fuertes y débiles de una fundación empresarial comparada con otros negocios (Párraga *et al.*, 2021).

Según Rojas *et al.* (2022d, 2022e), aplicar técnicas y procedimientos analíticos acertados relacionados con las razones financieras, aprueban lograr el resultado del medio contable y financiero, y detectar cualquier inconveniente, para tomar disposiciones y lograr una excelente capacidad del modelo de negocio.

Metodología

Según Hernández *et al.* (s/f), para la elaboración del marco teórico se utilizaron como métodos teóricos:

- *Histórico (tendencial) y lógico*: para el examen del aparecimiento, progreso y particularidad de la cadena de valor industrial y las razones financieras análogas con las diferentes formas, métodos y vías para su ejecución.
- *Análisis y síntesis*: Para la evaluación crítica del marco teórico y contextual, coherente con la cadena de valor de paneles fotovoltaicos, para el tratamiento de la información de las razones financieras mediante sus técnicas y acciones.

- **Sistémico estructural:** Para ejecutar una fundamentación de la proposición afín para la valoración de las razones financieras mediante el uso de la cadena de valor de paneles fotovoltaicos, para una correcta toma de decisiones por fragmento de la orientación de la empresa.

Para la elaboración de la investigación se esgrimieron como métodos empíricos:

- **Análisis documental:** Disponible para evaluar y clasificar el material bibliográfico, relacionado con la cadena de valor de paneles fotovoltaicos, estudiando estas ideas en Cuba y en parte del mundo, para el análisis de la esencia de la investigación.

Se hace un análisis de tipo descriptivo y de documentos, para hacer un estudio cualitativo y cuantitativo de la situación a investigar en el contexto económico cubano, haciendo búsquedas en las bases de datos: *Scopus Elsevier*, *ScienceDirect*, *Scielo*, *Redalyc* y *Google Académico*.

A partir de Rojas *et al.* (2022a, 2022b, 2022c, 2022f), en la elaboración de los resultados de la indagación de información para la investigación, se estrechan una continuación de pasos elaborados para hacer el estudio de los datos, los cuales permiten desarrollar el resultado propuesto y establecer los resultados alcanzados.

Para llevar a cabo la investigación se toma como referente el estudio de datos de los estados financieros de la empresa en el periodo comprendido de 2022 a 2023, para alinear los resultados y poder proyectar estos en los próximos periodos, los cuales permitan la toma de decisiones.

Resultados

El objetivo esencial de la creación de la Empresa de Componentes Electrónicos fue para desplegar la microelectrónica y la dirección del país, que en iniciación contenía la elaboración de obleas de silicio y de dispositivos semiconductores, en la ciudad de Pinar del Río, por la coexistencia del depósito de arena sílice en el occidente de Cuba.

Problemas internos de la UEB Fotovoltaica:

1. Insuficiencias de mantenimientos, que provocan problemas tecnológicos.
2. Dificultades en la ampliación de la capacidad productiva y entorpecimiento del flujo productivo con capacidades de almacenamiento limitadas.
3. No se identifican las posibles fuentes de ventajas competitivas, que es fundamental para diseñar una oferta acertada para su mercado, meta o público objetivo.
4. No cuenta con una buena proyección económica-financiera para alcanzar en el futuro valores que eleven su eficiencia.
5. Insuficiencias en las condiciones tecnológicas, de infraestructura y de capacitación de recursos humanos.

Problemas externos a la cadena:

1. Dificultades en el proceso de contratación de los bienes intermedios y demoras de la importadora.
2. Los clientes no cuentan con una infraestructura logística de transporte adecuada para asumir los incrementos productivos.
3. Incesantes y rápidos cambios en el desarrollo tecnológico internacional, con mayor intensidad y presencia de competidores con productos similares.
4. Los actores no comprenden en su totalidad el término valor, por lo que no consideran la importancia de garantizar un producto de calidad valorado por los consumidores.

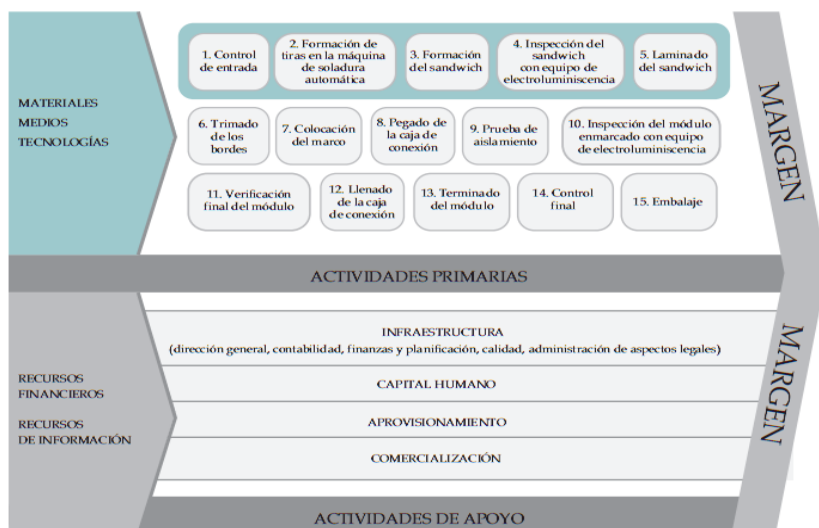
Entorno:

1. Escenario tecnológico muy dinámico que requiere de constantes inversiones para mantener a la industria actualizada.
2. La aprobación de los planes y presupuestos de la empresa transitan a través del OSDE.
3. La dualidad monetaria en el sector empresarial y los aportes sobre las utilidades y sobre la inversión se ejecutan en moneda nacional (MN).
4. Los ciclos de aprovisionamiento de las materias primas importadas son superiores a los seis meses.
5. Limitación de la autonomía de los bancos.

6. Especialización y segmentación institucional del mercado caracterizada por la asignación administrativa de sectores y segmentos del mercado a los bancos.

Para realizar el análisis financiero interno de la empresa se utiliza la cadena de valor de paneles fotovoltaicos, obteniendo de esta manera un listado de razones financieras que en ella se practican, generando este análisis la propuesta de fortalecer cada uno de los eslabones de la cadena, en función de los problemas detectados anteriormente.

Figura 2. Cadena de valor de paneles fotovoltaicos



Fuente: Rojas *et al.* (2021).

La gerencia financiera constituye un soporte fundamental para que cada departamento identifique los generadores claves de valor, y vigile que estos se encuentren vinculados al objetivo de la organización como un todo, pues la empresa necesita planificar y evaluar los resultados de sus operaciones, así como los resultados de la actividad realizada por cada eslabón y poner de manifiesto las reservas internas existentes en la entidad para emplear de forma eficiente los medios materiales para disminuir el costo de los servicios y lograr la eficiencia

planificada para el estudio de toda información acerca de cómo está encaminada la dirección del trabajo en la empresa a través de los indicadores financieros.

Análisis de los resultados económicos y financieros 2022, según los estados financieros de la entidad objeto de estudio

La utilidad se cumple al 188.4 % de cumplimiento del plan, en el IV trimestre se propuso un incremento del plan debido al comportamiento que habían tenido los productos alternativos, además de que se produjeron 1,600 unidades (U) de módulos fotovoltaicos, para los que se compró una parte de las materias primas en 2021 y el resto estaba en almacén con los precios anteriores, por tal motivo no se pudo precisar con exactitud la estimación de la utilidad a obtener y ello generó una utilidad de aproximadamente 2,400 millones de pesos cubanos (MP). El Gasto de Salario se cumple al 74.1 %.

La liquidez inmediata se encuentra en 0.9 y la liquidez general en 1.0, prácticamente existe 1 peso de respaldo para cubrir las deudas, lo cual es bajo y se ha mantenido igual en los últimos meses, debido a que mantenemos un préstamo del banco que aún no ha comenzado a amortizar y las ventas relacionadas con él comenzaron a realizarse en el último trimestre.

El ciclo de pagos de la empresa es de 32 días y el de cobro es de 91 días, sin tener en cuenta los 1,260.9 MP cubanos que se encuentran en litigio, lo cual, a pesar de que se cobra en mayor tiempo del que se paga, se encuentra en un rango aceptable, puesto que la mayoría de las ventas las hacemos a mayoristas con créditos entre 60 y 90 días y casi todas las compras se pagan en el momento de realizarlas, no obstante, tenemos que continuar dándole seguimiento al cobro de las ventas para disminuir el ciclo de cobro.

La rotación de los inventarios de MP se encuentra en 4.97 veces, considerándose como bueno, y el de todos los inventarios es de 4.49 veces, en ello inciden el incremento del inventario de materias primas para la fabricación de módulos fotovoltaicos y de los sistemas de inyección, al comenzar a entrar los envíos a mediados del IV trimestre, lo que incrementó, además, las ventas, dando como resultado el incremento

de la rotación en más de tres veces, con respecto a la media de los nueve meses anteriores.

Análisis de los resultados económicos y financieros 2023, según los estados financieros de la entidad objeto de estudio

Se cerró el año 2023 a un 63.0 % del plan de ventas proyectadas y a un 71.3 % las utilidades, ello se debe fundamentalmente al no arribo de materias primas para la fabricación de módulos fotovoltaicos y los sistemas de inyección a red del proyecto P30, motivado por los impagos a los proveedores, además de demoras en la apertura de cartas de créditos con contratos firmados y con el financiamiento transferido que llegarán para el primer trimestre de 2023, debido a ello se incumplen el resto de los indicadores, excepto el Aporte del Rendimiento de la Inversión, que se sobrecumple debido a los altos valores de utilidad obtenido en el IV trimestre de 2022, que se aportaron en el 2023.

Se proyectaron indicadores de eficiencia que mejoran con respecto al pronóstico de cierre del año 2022, las ventas crecen a un 139.0 %, el promedio de trabajadores a un 107.5 %, el Fondo de Salario a un 110.0 %, el salario medio a un 102.4 %, la productividad a un 109.0 % y el VAB a un 117.2 %.

Se decrece en otros indicadores, como la utilidad antes de impuestos a un 98.1 %, y la rentabilidad de la venta al 70.5 %; la disminución de la utilidad con respecto al año anterior se debe fundamentalmente a que en el presente año se tuvieron ingresos financieros no planificados por un valor de 4,718.7 MP cubanos; si se disminuyera ese monto de la utilidad estimada de cierre, esta sería de 2,343.0 MP cubanos, lo que conllevaría a un crecimiento superior al 100 % y mejoraría también la rentabilidad de la venta.

La liquidez inmediata se encuentra en 0.8 y la liquidez general en 1.0, existe 1.0 peso de respaldo para cubrir cada peso de deudas, lo cual es bajo, debido a que mantenemos un préstamo del banco que comenzó a amortizar en enero, el cual se ha ido utilizando disminuyendo los pagos anticipados.

El ciclo de pagos de la empresa es de 65 días y el de cobro es de 151 días, esta desproporción se debe a las cuentas por cobrar al cierre de junio, son muy similares a las de meses anteriores, habiendo trans-

currido ya seis meses, aun cuando se van incrementando las ventas, mientras que los pagos, por lo general, se hacen contra entrega.

La rotación de los inventarios de MP cubanos se encuentra en 1.22 veces, lo cual es bajo, aunque ligeramente superior al mes anterior (0.09 veces), y el de todos los inventarios es de 1.13 veces, además, se debe señalar con respecto a la rotación de todos los inventarios que existe una diferencia considerable, debido al elevado valor de muchas de las piezas de repuestos imprescindibles para la empresa, de las cuales no se debe deshacer, no obstante, se debe continuar trabajando con los inventarios de forma que sea el estrictamente necesario.

El tiempo promedio que se necesita para vender el inventario es de 298 días, 26 días menos que al cierre del mes anterior, la mejoría se debe al ligero incremento de la rotación de los inventarios al incrementarse los valores de producción.

Es por ello que la relación de la cadena con los financieros desempeña un rol transcendental y esencial: para suministrar la información relacionada con el rendimiento de la entidad. Para demostrar que el negocio alcanza sus objetivos estratégicos y estar en condiciones de la aplicación de los cambios precisos para el logro de sus resultados. De igual manera, se monitorea la situación empresarial de manera notable y precisa.

En función de propiciar una mayor claridad al negocio, para tomar decisiones en el acrecentamiento financiero, en lugar de estrictamente asentarse en la práctica previa y la intuición.

Discusión

Dimensión económica en la cadena de valor de paneles fotovoltaicos

Para realizar el análisis financiero se dedujeron los indicadores financieros presentados para valorar la incidencia de la cadena de valor en los años 2022-2023, por cada uno de sus eslabones que van aumentando valor al producto. Se tomaron los datos a partir del año 2022, en aras de hacer el análisis de la liquidez y solvencia de la empresa,

lanzando resultado propicio para valorar la capacidad de la entidad para convertir en recursos líquidos (activos a corto plazo), y poder así atender las deudas u obligaciones a corto plazo y generar beneficios.

Durante el año 2022, las razones de actividad (rotación del activo circulante, inventario, cuentas por cobrar y pagar) rotan 3.11, 5.34, 5 y 4.12 veces, proporcionalmente, lo que envuelve que el dinero invertido en activos por la empresa trabaja un dígito mayor de veces, renunciando cada vez su contribución a la utilidad y optimando la seguridad del negocio. El plazo promedio de inventario tiene una duración de 67 días, tiempo en que pasa la compra de una materia prima y la comercialización final del producto acabado; el plazo promedio de cobro con una duración de 72 días y el plazo promedio de pago, con 87 días, manifiestan que se cobra la comercialización del beneficio antes de sufragar las deudas constreñidas con terceros.

El índice de caja se halla en un valor mediano luego de que las deudas logran ser pagadas al instante con el efectivo existente, ya que en manufacturas del sector electrónico se solicita de mayores almacenamientos de inventarios y dinero; en el caso del endeudamiento, se localiza en un riesgo medio óptimo, pues los fondos solicitan de pagos fijos para aumentar al máximo el rendimiento y generar utilidades, manifestando así en el capital de trabajo, con un valor de \$1,598,564.06, mostrando el equilibrio patrimonial de la entidad, toda vez que la coexistencia de un fondo de maniobra positivo confirma la presencia de activos líquidos en mayor suma que las deudas con término a corto plazo.

El aumento de la rentabilidad económica de la empresa indicado en un 9.11 %, causado por un acrecentamiento del margen de beneficio mediante una disminución de los costos, y un acrecentamiento de la rotación de los activos, creciendo la cifra de ventas, procedente de un eficiente encargo de los procesos de la empresa a través de la cadena de valor, así como una mayor capacidad para lograr equipos diversos, lo que consintió acrecentar su producción con mayor prisa, reparando la necesidad del cliente.

El análisis de la rentabilidad financiera a través de la cadena de valor en la fabricación de paneles fotovoltaicos, dicho resultado (12.22 %) lanza que la empresa es beneficiosa a partir del manejo de fuentes ajenas, consiente estar al tanto en el valor total establecido por cada uno de sus eslabones en los cuales inciden y a su vez conferir en la

estructura de costos y extensión de la utilidad para valorar la capacidad de la empresa para establecer el valor al producto a partir de los recursos comprometidos en la entidad.

Una vez calculados los indicadores financieros a través de la cadena de valor y poseyendo en cuenta la coexistencia del predominio estratégico de la empresa hasta el año 2030, donde se acumulan objetivos a efectuar y los recursos para lograrlos, se puede optimar la preeminencia del competidor durante el año 2021 en la entidad, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Incidencia de la cadena de valor en el análisis de los indicadores financieros por cada uno de sus eslabones

Indicadores financieros	Eslabones en la cadena de valor en el que inciden	Resultado 2022	Resultado 2023
Capital de trabajo	Logística de entrada Marketing y ventas Operaciones Infraestructura Aprovisionamiento Comercialización	\$1,598,564.06	0.00
Liquidez general	Logística de entrada Logística de salida Infraestructura Operaciones	\$1.5	0.00
Solvencia	Logística de entrada Logística de salida Comercialización Infraestructura Operaciones	\$1.5	0.00
Índice de caja	Logística salida Comercialización Infraestructura	\$0.58	0.00
Rotación de activos circulantes	Logística de entrada Logística de salida Marketing y ventas Aprovisionamiento Comercialización Infraestructura	3.11 veces	0 veces

Indicadores financieros	Eslabones en la cadena de valor en el que inciden	Resultado 2022	Resultado 2023
Rotación de inventarios	Logística de entrada Logística de salida <i>Marketing</i> y ventas Aprovisionamiento Infraestructura	5.34 veces	0 veces
Plazo promedio de inventario	Logística de entrada Logística de salida <i>Marketing</i> y ventas Aprovisionamiento Infraestructura	67 días	0 días
Rotación de cuentas por cobrar	<i>Marketing</i> y ventas Comercialización	5 veces	0 veces
Plazo promedio de cuentas por cobrar	<i>Marketing</i> y ventas Comercialización	72 días	0 días
Rotación de cuentas por pagar	Logística de entrada Infraestructura Aprovisionamiento	4.12 veces	0 veces
Plazo promedio de cuentas por pagar	Logística de entrada Logística de salida Infraestructura Aprovisionamiento	87 días	0 días
Endeudamiento	Logística de entrada Logística de salida Operaciones Comercialización Infraestructura Aprovisionamiento	\$0.67	0.00
Rentabilidad económica	Logística de entrada Logística de salida Operaciones <i>Marketing</i> y ventas Servicio Comercialización Infraestructura Aprovisionamiento	9.11 %	0 %

Indicadores financieros	Eslabones en la cadena de valor en el que inciden	Resultado 2022	Resultado 2023
Rentabilidad financiera	Logística de entrada Logística de salida Operaciones Marketing y ventas Servicio Comercialización Infraestructura Aprovisionamiento	12.22 %	0 %

Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos suministrados por la Empresa de Componentes Electrónicos.

Conclusiones

La cadena de valor describe las variedades de las actividades generadoras de valor de un producto o servicio, desde su elaboración, inclusive el pago a los clientes. Los indicadores financieros son una herramienta clave para generar una correcta administración en las finanzas de toda organización para la toma de decisiones en los negocios.

El análisis ejecutado en la empresa objeto de estudio permitió estudiar la interpretación y evaluación de las razones financieras, mediante la cadena de valor de paneles fotovoltaicos. Se realizó preliminarmente una caracterización de la empresa objeto de estudio, posteriormente se analizaron cada una de las razones financieras utilizadas por la entidad, y finalmente se diagnosticó el estado actual de la cadena en el análisis financiero.

Para que el sector agrícola en Cuba logre mayores grados de innovación y competitividad se requiere un enfoque integral y encadenamientos productivos que aborden las limitaciones claves a través de mayores inversiones, capacitación de personal, apoyo gubernamental y diversificación de productos.

La evaluación de razones financieras a través de la cadena de valor de paneles fotovoltaicos por cada uno de sus eslabones y actividades permite:

El análisis cualitativo en función de realizar la interpretación de los indicadores financieros mediante la herramienta estratégica de la cadena, en aras de concebir el estudio tanto económico como de posicionamiento competitivo para efectuar valoraciones de los resultados en función de la generación de valor.

Establecer los resultados de las operaciones y evaluar su situación y su actuación de cara al futuro empresarial.

Bibliografía

- Armaghan, C., y Emrah, K. (2022). The value chain dilemma of navigating sustainability transitions: A case study of an upstream incumbent company. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 45, 114-131. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.10.002>
- Aroca, I. A., Guerrero, J., y Muñoz, E. G. (2022). Participación de la mujer en la cadena de valor del maíz amarillo: caso Manabí, Ecuador. *Semestre Económico*, 25(58).
- Canizales, L. D. (2020). Elementos clave de la innovación empresarial. Una revisión desde las tendencias contemporáneas. *Revista Innova ITFIP*, 6(1), 50-69. <http://revistainnovaitfip.com/index.php/innovajournal/article/view/78>
- Espinosa, E. G., Rojas, D., y García, J. (2023). *La Banca y la cadena de valor de paneles fotovoltaicos de Pinar del Río*. La Habana: ANEC. <https://observatorio.anec.cu/details?id=646a9d976f6ddce3d3329732&type=materials&from=%2Fsearch>
- Garance, M. P., y Arbeletche, P. (2022). Descripción y análisis de la cadena de valor de la soja en Uruguay. *Ciencias Agronómicas*, (35), e007-e007.
- Kaplinsky, R., y Morris, M. (2000). *A handbook for value chain research* (vol. 113). Brighton: University of Sussex, Institute of Development Studies. https://www.marketlinks.org/sites/default/files/media/file/2020-11/manualparainvestigacion_0.pdf
- (2016). Thinning and thickening: productive sector policies in the era of global value chains. *The European Journal of Development Research*, 28(4), 625-645. <https://doi.org/10.1057/ejdr.2015.29>
- Khademi, B. (2020). Ecosystem Value Creation and Capture: A Systematic Review of Literature and Potential Research Opportunities. *Technology Innovation Management Review*, 10(1), 16-34. <http://doi.org/10.22215/timreview/1311>

- Lladós, J., Meseguer, A., y Vilaseca, J. (2018). La cadena global de valor en la industria eléctrica. *Investigación Económica*, 77(304), 135-170. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2018.304.66402>
- Moreno, C., Molina, I., Miranda, Z., Moreno, R., y Moreno, P. (2020). La cadena de valor de cacao en Ecuador: una propuesta de estrategias para coadyuvar a la sostenibilidad. *Bioagro*, 32(3), 205-214.
- Porter, M. (1980). *Estrategia competitiva: técnicas para analizar industrias y competidores*. La Prensa Libre.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Nueva York: Free Press. [https://www.albany.edu/~gs149266/Porter%20\(1985\)%20-%20chapter%201.pdf](https://www.albany.edu/~gs149266/Porter%20(1985)%20-%20chapter%201.pdf)
- Quintana, R. A., Donoso, M. G. R., y Mejía, L. M. Z. (2021). La cadena de valor del mango ecuatoriano y su competitividad internacional. *Compendium: Revista de Investigación Científica*, (47).
- Ramírez, R. I., Ríos, J. D., Lay, N. D., y Ramírez Molina, R. J. (2021). Estrategias empresariales y cadena de valor en mercados sostenibles: Una revisión teórica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, xxviii(Especial 4), 147-161. <https://hdl.handle.net/11323/8929>
- Rojas, D., Espinosa, E. G., y Pelegrín, A. (2021). Propuesta de cadena de valor en la fabricación de paneles fotovoltaicos. *Escritos Contables y de Administración*, 12(2), 68-98. <https://doi.org/10.52292/j.eca.2021.2654>
- Rojas, D., Acosta, L. A., Cabrera, N., y Cruz, B. (2022a). Gestión estratégica en la empresa Avícola de Pinar del Río, Cuba. *Costos y Gestión*, (102), 45-74. <https://doi.org/10.56563/costosygestion.102.2>
- Rojas, D., Almeida Cordero, J., Díaz, S., y Peguero, L. (2022b). Planificación y análisis del costo de la Fábrica Medicina Natural y Tradicional. *Revista del Instituto Internacional de Costos*, (20), 58-82. <https://intercostos.org/ojs/index.php/riic/article/view/60>
- Rojas, D., Espinosa, E. G., y Pelegrín, A. (2022c). Gestión financiera en la fabricación de paneles fotovoltaicos, con enfoque de cadena de valor. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(5), 384-392. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3235>
- Rojas, D., Espinosa, E. G., Mesa, A., y Zayas, S. (2022d). Metodología para diseñar la cadena de valor de paneles fotovoltaicos como soporte en la gestión financiera. *Costos y Gestión*, (102), 9-44. <https://doi.org/10.56563/costosygestion.102.1>
- Rojas, D., Mirabal, Y., Trujillo, A., y Pavón, I. (2022e). Gestión financiera operativa en la empresa Avícola Pinar del Río, Cuba. *Costos y Gestión*, (103), 14-51. <https://doi.org/10.56563/costosygestion.103.1>
- Rojas, D., Pelegrín, A., Rojas, D., y Acosta, L. A. (2022f). Perfeccionamiento del proceso de acumulación y cálculo del costo en unidades avícolas.

- Actualidad Contable FACES*, (25), 147-170. <https://doi.org/10.53766/ACCON/2022.01.45.08>
- Rojas, D., Echevarría, M., Acosta, L. A., y García, J. (2023a). Procesos que incurren en la generación de valor para la producción de resina de pino. *Expresión Económica*, (51), 49-64. <https://doi.org/10.32870/eera.vi51.1100>
- Rojas, D., Espinosa, E. G., y Pelegrín, A. (2023b). Sostenibilidad de la cadena de valor: análisis bibliométrico de la literatura. *Criterio Libre*, 21(38), e219567. <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2023v21n38.9567>
- Rojas, D., Saab, A. Y., Espinosa, E. G., y Cabrera, N. (2023c). Cadena de valor para la producción del carbón vegetal en Cuba. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 12(34), 1-21. <https://doi.org/10.36677/recai.v12i34.20271>
- Rojas, D., Saab, A. Y., Espinosa, E. G., y Pelegrín, A. (2023d). Procesos empresariales que inciden en la creación de valor en la producción de carbón vegetal. *Económicas CUC*, 44(2). <https://doi.org/10.17981/econ-cuc.44.2.2023.Org.4>
- Salazar, G. M. D., y Mayor, J. A. A. (2020). La cadena de valor en el proceso agrícola de maracuyá. *ECA Sinergia*, 11(2), 108-118.
- Tillaguango, A. D., Tomalá, H. J., Aguas, M. C., Moreno, J. I., e Imbaquingo, D. A. (2024). Estrategias de innovación y competitividad en las mipymes del sector agrícola en Ecuador en el año 2023. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 7378-7394. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11938
- Vivar, A. Y., Erazo, J. C., y Narváez, C. I. (2020). La cadena de valor como herramienta generadora de ventajas competitivas para la industria acuícola. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(10), 4-33. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i10.686>

Capítulo IX

La inteligencia artificial y la innovación financiera: una mirada sostenible

Francisco Yonatan Dueñas España¹

Resumen

A lo largo de la historia, se han explorado diversas formas de afrontar los desafíos y aprovechar las oportunidades que la vida nos presenta, sin embargo, la capacidad creativa conduce a revoluciones científicas y genera valor en términos económicos a través de la innovación financiera. La integración de la inteligencia artificial (IA) es una tendencia creciente en el mundo actual, al combinarse con la innovación financiera, mejora la eficiencia y la precisión en las operaciones financieras, además de promover prácticas sostenibles que aborden los desafíos ambientales y sociales. En este ensayo exploraremos el rol de la IA en la innovación financiera desde una perspectiva sostenible, analizando sus beneficios, retos y posibles implicaciones éticas.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Innovación Financiera, Sostenible

1. ORCID: 0009-0004-8215-6750.

Introducción

El potencial de la inteligencia artificial es indiscutible, ya que ha demostrado su capacidad para mejorar la eficiencia, la productividad y la innovación en todos los ámbitos, desde la automatización de procesos empresariales hasta la personalización de la experiencia del cliente, la IA está ganando gradualmente terreno en el presupuesto de cualquier empresa, liderando así una era de cambio y adaptación en un mercado competitivo y en constante evolución. Sin embargo, la adopción de esta tecnología presenta un conjunto de desafíos, como la necesidad de invertir en infraestructura tecnológica, garantizar la privacidad y seguridad de los datos, capacitar a la fuerza laboral en nuevas habilidades y conocimientos, y promover una cultura empresarial que fomente la innovación (Injadat *et al.*, 2021).

En los últimos años, la presencia de la inteligencia artificial ha revolucionado la manera en que las empresas funcionan y compiten en la economía mundial. De acuerdo con un estudio realizado por Grand View Research (Capuano *et al.*, 2022), el mercado global de la IA alcanzó un valor de 136,000 millones de dólares en 2022 y se prevé que experimente un crecimiento anual compuesto del 37.3 % entre 2023 y 2030.

Marco contextual

Inteligencia artificial y la innovación financiera

Un hito destacado en la historia de la inteligencia artificial se produjo con la creación del robot Shakey en 1972, marcando el primer robot móvil de propósito general. Este logro representó un avance significativo en el campo de la robótica, ya que Shakey tenía la capacidad de llevar a cabo tareas de manera autónoma y tomar decisiones basadas en su entorno. Anteriormente, los robots se habían diseñado para operar en entornos controlados. Sin embargo, el verdadero auge de la robótica se produjo en la década de 1980, cuando hubo un aumento

notable en la utilización de robots en la industria manufacturera. Estos robots iniciaron a realizar tareas repetitivas y peligrosas en fábricas y plantas de producción, lo que contribuyó a mejorar la eficiencia y la seguridad (Trilnick, 1966).

Una de las innovaciones que trae consigo la integración de la sostenibilidad en el ámbito financiero es la emergencia de nuevos proveedores de servicios o actores que participan en el funcionamiento de los mercados (tabla 1). Este proceso de cambio comienza con el propósito de lograr una mayor transparencia, con el objetivo principal de facilitar el acceso de los participantes del mercado a información sobre el impacto del cambio climático (Alonso y Marqués, 2019).

Tabla 1. Proveedores de servicios de innovación financiera

TIPOS DE SERVICIO	DESCRIPCION	EJEMPLOS DE PROVEEDORES
Segunda Opinión (Second Party Opinion, SPO)	Normalmente implica una valoración sobre la adecuación de un framework con principios o estándares externos. Se tienen en cuenta la política estratégica de la empresa, los objetivos y los procesos relacionados con los proyectos que se van a financiar (use of proceeds).	Vigeo-Eiris, Sustainalytics, ISSOekom, Imug, CICERO, Robeco, MSCI, Dow Jones
Verificación externa	Suele ir algo más al detalle, revisando el cumplimiento de estándares internos y externos (p. ej., una certificación oficial), y la sostenibilidad de los activos que se van a financiar. En ocasiones incluye un seguimiento del uso de los fondos y de la calidad del reporting.	Deloitte, KPMG, PwC, EY.
Rating	Pueden valorar la adecuación del framework del emisor a determinados criterios recogidos en una metodología de scoring propia. El resultado es independiente del rating tradicional.	Moody's, S&P, Fitch, Beyond Ratings.
Certificación	Compromiso con unos principios oficiales o estándares generales que han sido determinados por una tercera parte independiente. Normalmente suele verificarse externamente.	ISO, ICMA, DNV-GL, Bureau Veritas, TÜV, CBI.

Fuente: Repositorio de Banco de España, “Innovación Financiera para una Economía Sostenible”, 2019.

Otro factor que está impulsando la innovación en inteligencia artificial es la disponibilidad de conjuntos de datos históricos, esta accesibilidad se debe al hecho de que el almacenamiento y la recuperación de datos están volviéndose cada vez más económicos, lo que permite a los investigadores acceder a conjuntos de datos extensos, como registros médicos, transacciones financieras, imágenes satelitales, datos de tráfico y patrones de comportamiento del consumidor, entre otros. Estos datos pueden emplearse para entrenar modelos de inteligencia artificial y, en consecuencia, agilizar la innovación en este campo

(Artificial Intelligence Market Size, Share & Trends Analysis Report By Solution, 2023).

Metodología

Este estudio adopta un enfoque exploratorio y descriptivo, con el propósito de comprender y caracterizar “La inteligencia artificial y la innovación financiera”. La investigación exploratoria permite obtener una visión inicial del fenómeno, especialmente cuando existen pocos estudios previos o la información es limitada; por su parte, el enfoque descriptivo facilita la sistematización de datos relevantes para identificar patrones, características y relaciones dentro del contexto analizado. El diseño metodológico se basa en un enfoque cualitativo, empleando técnicas de recolección de datos como revisión documental. Este enfoque permite no solo obtener una primera aproximación al problema, sino también establecer una base de conocimiento que facilite estudios posteriores con enfoques más explicativos o experimentales.

La inteligencia artificial (IA) ha surgido como un tema de gran interés, con empresas globales realizando importantes inversiones en esta área. Según información actual, las principales empresas que lideran estas inversiones son Google, Facebook, Amazon, Microsoft, IBM, Baidu, Intel, Alibaba, Tencent y SAP (tabla 2).

Tabla 2. Inversiones en inteligencia artificial

Empresa	Inversión en IA (en miles de millones)	Usos de la IA
Google	30,700.00	Mejora de motor de búsqueda y Google Assistant
Facebook	22,100.00	Mejora de la experiencia en el usuario
Amazon	10,000.00	Mejora de servicios de entrega y Alexa
Microsoft	10,000.00	Mejora de productos y servicios, reconocimiento de voz y NLP
IBM	200.00	Mejora de servicios de análisis de datos y desarrollo de Watson

Empresa	Inversión en IA (en miles de millones)	Usos de la IA
Tencent	70.00	Mejora de servicios de mensajería y juegos en línea
Alibaba	17.00	Mejora de la plataforma de <i>e-commerce</i> y desarrollo de AliMe
Intel	2.00	Desarrollo de tecnologías de IA para eficiencia energética y seguridad
sap	2.00	Mejora de servicios de análisis de datos y desarrollo de Leonardo
Baidu	0.20	Mejora de motor de búsqueda y servicios de mapas

Fuente: Ghost y Krabi, ¿Cuánto se invierte en inteligencia artificial?, ExO Insight, 2024.

Estas compañías son solo algunas de las muchas que están dedicando recursos significativos a la investigación y desarrollo en inteligencia artificial (IA). Es evidente que esta tecnología está adquiriendo una importancia cada vez mayor en nuestras vidas cotidianas, y se anticipa que continuará avanzando en el futuro. Las diez principales empresas que lideran la inversión en IA incluyen a Google, Facebook, Amazon, Microsoft, IBM, Baidu, Intel, Alibaba, Tencent y SAP.

El proceso de entrenamiento de modelos de IA a gran escala puede resultar extremadamente costoso; algunas estimaciones sugieren que el entrenamiento de un modelo de lenguaje avanzado como GPT-3 podría superar los cuatro millones de dólares. No obstante, existen servicios basados en la nube, lo que ayuda a mitigar los costos para empresas y organizaciones que buscan implementar tecnología de IA. A pesar de los avances en unidades de procesamiento gráfico (GPU), informes recientes indican que se espera que los costos asociados al entrenamiento de modelos de IA continúen incrementándose en los próximos años, reflejando la creciente demanda de recursos computacionales y la complejidad inherente a la capacitación de modelos de IA convenientes (Valdés, 2023).

Las innovaciones en el ámbito de los pagos van más allá del cajero automático, siendo las tarjetas de crédito y débito uno de los avances más destacados. A pesar de algunas preocupaciones sobre la privacidad de los datos y prácticas de fijación de precios, estas tarjetas han mejo-

rado el bienestar social. Ofrecen comodidad y, en ciertos aspectos, seguridad adicional en comparación con el efectivo. Además, facilitan el acceso al crédito no garantizado a tasas más bajas que las disponibles en mercados informales (BBVA, 2023).

Sostenibilidad

A escala internacional, las finanzas adquieren una relevancia significativa, en concordancia con la Comisión Europea (2020), ha presentado su taxonomía de finanzas sostenibles, una herramienta destinada a ayudar a los agentes financieros y las empresas a determinar qué actividades pueden considerarse como sostenibles, a su vez, invertir en proyectos y actividades que están en sintonía con los objetivos ambientales de la Unión Europea (tabla 3), impulsando el cambio con bajas emisiones de carbono.

Tabla 3. Objetivos ambientales de la Unión Europea

Objetivos ambientales Unión Europea
1. Mitigación del cambio climático
2. Adaptación al cambio climático
3. Uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos
4. Transición a una economía circular
5. Prevención y control de la contaminación
6. Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas

Fuente: Elaboración propia con datos de la Comisión Europea.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) lidera la promoción de finanzas sostenibles en México, implementando medidas para integrar un enfoque de sostenibilidad y considerar los impactos del cambio climático en las decisiones financieras. Su objetivo es garantizar que los servicios financieros contribuyan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 y al Acuerdo de París. La SHCP ha realizado diversas acciones, como alinear el Presupuesto de Egresos de la Federación con los ODS y desarrollar el Marco de Bonos Soberanos

ODS, convirtiendo a México en el primer emisor de este tipo de bonos. Estas iniciativas, junto con la creación de la Taxonomía Sostenible de México, buscan impulsar la inversión en proyectos sostenibles (SHCP, 2023).

Arturo Fraile, gerente de Regulación en el área de Regulación y Control Interno de BBVA Research (2021), describe la taxonomía como un recurso oficial de la Unión Europea, diseñado para ayudar a los agentes financieros a identificar qué actividades económicas son consideradas sostenibles desde el punto de vista medioambiental. Fraile explica que esta taxonomía permitirá evaluar si las inversiones, los productos financieros y la financiación están alineados con los criterios establecidos, así como medir el grado de contribución a los objetivos del Acuerdo de París, que busca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Con el fin de asegurar la sostenibilidad y el crecimiento empresarial, algunas compañías han modificado sus enfoques en innovación, tecnología, operaciones y modelos de negocio con el objetivo de evitar causar daños permanentes al entorno natural y a las comunidades locales, preservando así su capacidad productiva (Bagaeva, 2020).

Resultados

Inteligencia artificial en los servicios financieros

Los servicios financieros están integrando cada vez más la inteligencia artificial en distintos ámbitos del sector, como la banca minorista y corporativa, la gestión de activos, el *trading* y los seguros. La introducción de técnicas de IA en las finanzas puede conducir a mejoras en la eficiencia al reducir los costos operativos y aumentar la productividad, lo que resulta en una mayor rentabilidad y en una mejora en la calidad de los servicios ofrecidos a los clientes.

Por otro lado, la IA también se emplea para analizar contratos, evaluar riesgos y detectar fraudes, como el robo de identidad y las reclamaciones fraudulentas de seguros. Sin embargo, su implementación plantea desafíos, como la posibilidad de decisiones discriminatorias

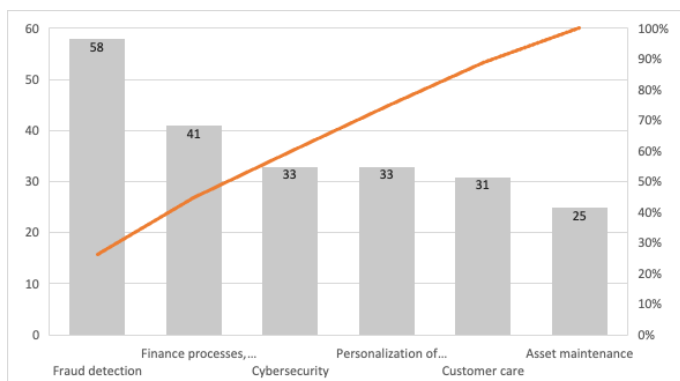
debido al manejo inadecuado de datos y la dependencia de terceros, lo que puede generar problemas de gobernanza y responsabilidad.

Utilizando algoritmos específicos, la IA puede integrar datos sobre cambios en las condiciones del mercado y permitir respuestas automáticas. La necesidad de incorporar aplicaciones de IA en las operaciones empresariales se debe a su capacidad para agilizar los esfuerzos globales destinados a la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos (Savina y Kuzmina-Merlino, 2015).

El uso responsable de la inteligencia artificial (IA) desempeña un rol crucial en la mejora de los resultados financieros y la promoción del desarrollo sostenible (Joseph y Falana, 2021). Sin embargo, su impacto en la gestión financiera debe ser evaluado con precaución, ya que su adopción implica inversiones considerables en recursos computacionales, principalmente en grandes organizaciones con centros de datos masivos. Estos centros de datos consumen cantidades significativas de energía, lo que contribuye a la huella de carbono y al cambio climático. Un caso ejemplar de esta situación es el de Bitcoin, una tecnología basada en IA que requiere una gran cantidad de energía a escala mundial, generando una demanda eléctrica importante y contradiciendo los objetivos de desarrollo sostenible relacionados con la acción climática.

A pesar de estos desafíos, muchas empresas financieras están buscando aprovechar el potencial de la IA para mejorar la eficiencia y reducir los costos operativos. Según un estudio de Autonumus NEXT (2023), se estima que la implementación de la IA podría reducir los costos operativos en un 22 % para 2030 en la industria de servicios financieros. Las aplicaciones más comunes de la IA en este sector incluyen la detección de fraudes, el análisis de procesos financieros, la personalización de productos y servicios, y la ciberseguridad, aspectos fundamentales para mantener la confianza del cliente y proteger los activos en la era digital actual. Además, se están explorando nuevas aplicaciones emergentes de la IA en el sector financiero, que van desde las prácticas actuales hasta las tendencias futuras.

Tabla 4. Casos de uso de IA en la industria de servicios financieros



Fuente: Statista, "Casos de uso de IA en la industria de servicios financieros en todo el mundo a partir de 2020".

Los proveedores de servicios financieros están adoptando cada vez más la inteligencia artificial en diversas áreas dentro del sector financiero, incluyendo la banca minorista y corporativa, la gestión de activos, el *trading* y los seguros (tabla 4). La implementación de técnicas de inteligencia artificial en finanzas puede resultar en eficiencias al reducir los costos de fricción, como las comisiones, y mejorar los niveles de productividad, lo que a su vez conlleva una mayor rentabilidad. Asimismo, puede elevar la calidad de los servicios y productos ofrecidos a los consumidores (Statista, 2022).

De la revista *Liderazgo en Finanzas y Negocios* (IMEF, 2024) destaca cómo la inteligencia artificial (IA) está cambiando los procesos financieros corporativos, brindando oportunidades para aumentar la eficiencia, reducir costos y garantizar el cumplimiento. Se hace hincapié en la personalización en los procesos de viajes y gastos (T&E) gracias a la IA, lo que ofrece experiencias personalizadas a los empleados al reservar viajes, presentar gastos o revisar informes. Aunque surge la preocupación por la posible sustitución de empleos por máquinas, se enfatiza en mejorar la experiencia del personal existente mediante la IA, liberando tiempo para inversiones estratégicas y adoptando un enfoque ético y responsable. También se destaca la importancia de contar con una infraestructura tecnológica sólida, con soluciones como

SAP Concur que simplifican y automatizan los procesos financieros diarios, mejorando el cumplimiento, la gestión presupuestaria y los viajes y gastos (Urrutia, 2024).

Discusión

Una visión sostenible

La importancia crucial de los bancos como intermediarios financieros, los cuales crean capital y determinan la distribución de préstamos en la economía, resalta su relevancia significativa en el proceso de transición hacia la sostenibilidad. En consecuencia, varios estudios bibliométricos y revisiones sistemáticas han buscado definir el concepto de “banco sostenible, ecológico o ético”, así como evaluar el alcance de su impacto en la sostenibilidad. Estas investigaciones también han buscado identificar los factores que facilitan o dificultan la integración efectiva de criterios de sostenibilidad en las estrategias comerciales bancarias, destacando los parámetros clave y los desafíos que los bancos enfrentan para fortalecer su impacto social. Además, han explorado temáticamente la evolución de las investigaciones en este ámbito a lo largo del tiempo, resaltando los temas potencialmente transformadores o emergentes (Kashi y Mphamed, 2023).

Además, Fraile (BBVA, 2021) destaca cuatro puntos importantes a corto y medio plazo: En primer lugar, la expansión de la taxonomía para incluir criterios que determinen qué actividades económicas son socialmente sostenibles, más allá de los aspectos medioambientales. En segundo lugar, la creación de una clasificación que identifique las actividades económicas que causan un impacto negativo significativo en el medio ambiente. En tercer lugar, la actualización prevista para 2020, con la distribución de información clara y comprobable.

El análisis predictivo es una metodología que emplea algoritmos estadísticos y datos tanto internos como externos para anticipar tendencias futuras en una empresa, este enfoque facilita la optimización del inventario, la mejora de los tiempos de entrega, el incremento de las ventas y la reducción de los costos operativos, cuando se integra

con la inteligencia artificial, las conclusiones obtenidas de estos sistemas avanzados pueden ser más precisas y oportunas en la predicción de eventos futuros. Por ejemplo, en la demanda y precios, se obtiene un mayor beneficio al personalizar gustos de los clientes, además, para prever cuándo una máquina o equipo necesitará mantenimiento antes de que ocurra un fallo (Beasley, 2023).

En un artículo de la revista *EDGE IDEAS* (2023) sobre la intersección entre la innovación y la responsabilidad ética en el contexto de la inteligencia artificial (IA) en las empresas, destaca cómo la IA ofrece oportunidades significativas de eficiencia y productividad en diversas industrias, pero también plantea consideraciones éticas cruciales. Se menciona la implementación de leyes y regulaciones, como el “EU AI Act” en la Unión Europea, que establece un marco para el uso y suministro de sistemas de IA, clasificándolos según los riesgos asociados. Además, se destaca la importancia de construir e implementar sistemas de IA de manera ética, incluyendo la transparencia en la toma de decisiones, la identificación y prevención de sesgos, y la colaboración con *stakeholders* para garantizar la alineación con los valores sociales. Se resalta cómo la priorización de la ética en la IA puede beneficiar a las empresas, construyendo confianza con los clientes y mitigando riesgos legales, mientras se aprovecha el potencial de la innovación (Kolbe, 2023).

Conclusiones

El asesoramiento financiero es valioso para brindar apoyo y orientación a los inversionistas en la administración de sus carteras, para este fin, se utilizan asistentes virtuales y *chatbots* basados en inteligencia artificial (IA), los cuales pueden asistir en la gestión de las finanzas personales al proporcionar detalles sobre ingresos y gastos. Estos también ofrecen consejos personalizados según el perfil de riesgo y la experiencia del inversor, incluyendo recomendaciones de activos como acciones y bonos.

Las entidades financieras emplean la inteligencia artificial (IA) para acelerar una variedad de operaciones, como la gestión de deudas, la automatización de sistemas de facturación y el proceso de conciliación de cuentas bancarias en el ámbito comercial. Por ejemplo, la plata-

forma de *software* y agencia de cobranza digital TrueAccord (2024) utiliza aprendizaje automático y análisis del comportamiento para recuperar deudas de tarjetas de crédito, esta plataforma emplea datos para automatizar un sistema de contacto continuo con los clientes, lo que resulta en un aumento de la tasa de pago de las deudas.

La inteligencia artificial ya está desempeñando un rol significativo en la toma de decisiones financieras, como en la gestión de solicitudes de tarjetas de crédito, y está experimentando avances rápidos tanto en el sector público como en el privado. Se argumenta que esta tecnología puede contribuir a garantizar que las instituciones financieras no actúen de manera inapropiada, como aprovecharse de los clientes o permitir actividades fraudulentas como el lavado de dinero, sin embargo, al mismo tiempo, se reconoce que el alcance tan amplio de estos usos puede plantear riesgos potenciales.

Bibliografía

- Alonso, A., y Marqués, J. M. (2019). Innovación financiera para una economía sostenible (Financial Innovation for a Sustainable Economy). *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3463030>
- Artificial Intelligence Market Size, share & Trends analysis report by solution (Hardware, software, services), by technology (Deep Learning, Machine Learning, NLP), by function, by end-use, by region, and segment Forecasts, 2023 - 2030* (2023, 29 de junio). <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-market>
- Bagaeva, A. (2020). Gestión financiera: Gestión de las finanzas de una empresa. Tendencias en el desarrollo de la ciencia y la educación. <https://doi.org/10.18411/lj-10-2020-92>
- Beasley, K. (2023, 5 de octubre). Unlocking the power of predictive analytics with AI. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/08/11/unlocking-the-power-of-predictive-analytics-with-ai/?sh=23ff693b6b2a>
- Beneficios de implementar inteligencia artificial en las empresas* (s/f). CPI. <https://www.contpaqi.com/publicaciones/transformacion-digital/beneficios-de-implementar-inteligencia-artificial-en-las-empresas#:~:text=CONTPAQi%C2%AE%20es%20una%20soluci%C3%B3n,de%20decisiones%20informadas%20y%20precisas.>

- Capuano, N., Fenza, G., Loia, V., y Stanzione, C. (2022). Explainable Artificial Intelligence in CyberSecurity: A Survey. *IEEE Access*, 10, 93575-93600. <https://doi.org/10.1109/access.2022.3204171>
- Communications (2024, 19 de febrero). ¿Qué es la taxonomía de las finanzas sostenibles? *BBVA Noticias*. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-taxonomia-de-las-finanzas-sostenibles/>
- Golden (s/f). Trueaccord. [En línea]. Disponible en: <https://golden.com/wiki/TrueAccord-ZXXYPEY>
- Grand View Research (2020). Artificial intelligence (ai) market size, share & trends analysis report. Grand View Research, Market research report. [En línea]. Disponible en: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-market>
- Injadat, M., Moubayed, A., Nassif, A. B., y Shami, A. (2021). Machine learning towards intelligent systems: applications, challenges, and opportunities. *Artificial Intelligence Review*, 54(5), 3299-3348. <https://doi.org/10.1007/s10462-020-09948-w>
- Kashi, A., y Mohamed, E. S. (2023). Bibliometric review on sustainable finance. *Sustainability*, 15(9), 7119. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15097119>
- La amenaza multifacética del fraude (2019, 16 de mayo). *KPMG*. <https://kpmg.com/co/es/home/insights/2019/07/la-amenaza-multifacetica-del-fraude.html>
- La ética en la implementación de la inteligencia artificial (s/f). *EGADE*. <https://egade.tec.mx/es/egade-ideas/opinion/la-etica-en-la-implementacion-de-la-inteligencia-artificial>
- La trampa de Turing: la promesa y el peligro de una inteligencia artificial similar a la humana (s/f). <https://cursodesociedaddigital.com/la-trampa-de-turing-la-promesa-y-el-peligro-de-una-inteligencia-artificial-similar-a-la-humana/>
- Rangaiah, M. (2021). 7 applications of AI in finance. [En línea]. Disponible en: <https://www.analyticssteps.com/blogs/7-applications-ai-finance>
- Savina, S., y Kuzmina-Merlino, I. (2015). Mejora del sistema de gestión financiera de las empresas multi-negocio. *Procedia - Ciencias Sociales y del Comportamiento*, 210, 136-145. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.352>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2023). Taxonomía Sostenible de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/809773/Taxonom_a_Sostenible_de_M_xico_.pdf
- Statista (2022, 17 de marzo). Global AI use cases for financial services 2020. <https://www.statista.com/statistics/1197955/%20ai-financial-services-global/%202022>
- Trilnick, C. (s/f). Shakey. <https://proyectoidis.org/shakey/>, 1966.
- Urrutia, A. R. (2024). Transformación financiera: la revolución de la Inteligencia Artificial en las finanzas. *NEWS IMEF - Revista IMEF*. <https://www.>

revista.imef.org.mx/articulo/transformacion-financiera-la-revolucion-de-la-inteligencia-artificial-en-las-finanzas/

Valdés, E. (2023, marzo). ¿Cuánto se invierte en inteligencia artificial?

Sección III

Experiencias y reflexiones

Capítulo X

Experiencias de la apicultura en Chiapas: un ensayo sobre el sector rural y agropecuario

Humberto Cervantes Culebro¹

Resumen

El capítulo aborda las experiencias de la apicultura en Chiapas, analizando sus desafíos y oportunidades en un contexto de biodiversidad y desigualdad económica. Se destacan problemáticas como la percepción de la apicultura como actividad secundaria, la falta de valor agregado en los productos, la desorganización entre productores y la ausencia de políticas públicas efectivas. También se resalta la amenaza de la deforestación y el cambio climático, que afectan tanto a las áreas de floración como a la salud de las colmenas.

Para contrarrestar estos retos, se plantean soluciones integrales: acceso a financiamiento accesible, fortalecimiento de cooperativas, promoción de certificaciones de calidad, educación empresarial y estrategias de sostenibilidad ambiental. Estas iniciativas buscan trans-

1. Saxum University / Fundación General Gutiérrez, AC. ORCID: 0009-0009-7351-4970.

formar la apicultura en un motor de desarrollo económico y equilibrio ambiental. Con la implementación de estas propuestas, Chiapas podría maximizar el valor de su miel y consolidar su posición en mercados globales, contribuyendo al bienestar de las comunidades locales.

Palabras clave: Apicultura, Chiapas, miel, desarrollo sostenible, valor agregado, biodiversidad

Introducción

La apicultura en Chiapas representa una actividad con profundas raíces culturales y económicas, pero enfrenta un contexto complejo marcado por la desigualdad, la falta de infraestructura, y retos globales como el cambio climático y la deforestación. Este capítulo tiene como objetivo analizar las experiencias de los apicultores chiapanecos, destacando problemáticas y proponiendo soluciones para su desarrollo. Asimismo, se busca reflexionar sobre la importancia de esta práctica para la conservación del medio ambiente y la generación de ingresos sostenibles en las comunidades locales.

Con su biodiversidad incomparable y una riqueza hídrica significativa, Chiapas tiene el potencial de ser una potencia agroalimentaria. Sin embargo, problemas estructurales, como la falta de infraestructura adecuada en más del 60 % de su territorio montañoso, dificultan el acceso a mercados, servicios y tecnologías, perpetuando ciclos de pobreza que afectan sectores como la apicultura. A escala global, los polinizadores son esenciales para la agricultura y la supervivencia humana. En Chiapas, esta actividad enfrenta desafíos que incluyen deforestación, uso de pesticidas, falta de organización y capacitación, mientras que el 95 % de la miel producida se comercializa sin procesar, limitando su valor agregado y potencial en mercados internacionales.

El texto analiza estas problemáticas, basándose en experiencias, hallazgos y propuestas, para ilustrar la situación actual de la apicultura en Chiapas. Desde fortalecer capacidades técnicas y organizativas hasta implementar políticas públicas integrales, se busca posicionar la apicultura como un motor de desarrollo sostenible y un medio para conservar la biodiversidad. En un mundo afectado por el cambio climático, esta actividad no solo es un medio de subsistencia, sino también un

indicador del equilibrio entre la naturaleza y las actividades humanas. Mediante estrategias coordinadas, financiamiento adecuado y una visión comunitaria, Chiapas puede transformar su riqueza natural en un activo económico y cultural duradero. En un mundo cada vez más afectado por el cambio climático, la apicultura no solo es un medio de subsistencia, sino también un indicador del equilibrio entre el entorno natural y las actividades humanas. A través de estrategias coordinadas, financiamiento adecuado y una visión comunitaria, Chiapas tiene la oportunidad de transformar su riqueza natural en un activo económico y cultural duradero.

Un contexto de potencial desaprovechado

Chiapas, con su inmensa riqueza natural, debería estar al frente de la producción agropecuaria en México. Sin embargo, su realidad refleja un potencial desaprovechado. A pesar de contar con vastos recursos naturales, el 60 % de su territorio montañoso carece de infraestructura adecuada, lo que limita las oportunidades de desarrollo para las comunidades rurales. Este aislamiento geográfico impide el acceso a mercados, tecnologías y servicios esenciales, dificultando la creación de cadenas de valor y perpetuando la pobreza.

Los términos y acuerdos económicos globales, como el *nearshoring* o el impacto del T-MEC, son prácticamente irrelevantes para estas comunidades. La falta de educación, liderazgo y cultura empresarial limita la capacidad de las poblaciones rurales para participar en un mercado globalizado. Sin las herramientas necesarias para competir, Chiapas se encuentra en desventaja frente a los desafíos contemporáneos, lo que refuerza las desigualdades existentes.

En el contexto de la apicultura, estas carencias se traducen en una producción limitada y poco rentable. A pesar de ser una actividad con gran potencial, los apicultores enfrentan dificultades para acceder a financiamiento, capacitación y tecnologías modernas. La falta de infraestructura adecuada no solo afecta la calidad y cantidad de la miel producida, sino que también impide su comercialización eficiente y la obtención de mejores precios en el mercado.

La riqueza natural de Chiapas, incluyendo su biodiversidad y recursos hídricos, debería ser una ventaja competitiva. Sin embargo,

la deforestación, el uso de pesticidas y la falta de planificación sostenible amenazan con erosionar estas fortalezas. La ausencia de políticas públicas integrales y coordinadas para el sector agropecuario exacerba estos problemas, dejando a los productores en una situación de vulnerabilidad.

Este contexto de potencial desaprovechado no solo afecta a la economía local, sino que también tiene implicaciones más amplias para la conservación del medio ambiente y la seguridad alimentaria. Aprovechar el potencial de Chiapas requiere un enfoque estratégico que combine inversión en infraestructura, educación y políticas públicas sostenibles. Solo entonces podrá la región transformar su riqueza natural en un motor de desarrollo económico y social.

La apicultura: una actividad en decadencia

Hace medio siglo, una colmena podía producir hasta 100 kilogramos de miel. Hoy, este rendimiento se ha reducido drásticamente, con cosechas promedio de entre 20 y 30 kilogramos por colmena. Este declive se debe a múltiples factores, incluidos los cambios ambientales, la deforestación y el uso de pesticidas, que han reducido las poblaciones de abejas.

El impacto de este descenso va más allá de la producción de miel. En el orden mundial, los polinizadores son esenciales para la agricultura y la supervivencia humana. Estudios científicos advierten que sin ellos la humanidad enfrentaría graves problemas alimentarios en menos de 50 años. Las abejas no solo producen miel, sino que también son responsables de la polinización de una gran variedad de cultivos, contribuyendo significativamente a la seguridad alimentaria global.

En Chiapas, la apicultura enfrenta problemas adicionales derivados de la falta de tecnificación y organización en el sector. Los pequeños productores, que constituyen la mayoría, son vulnerables a la explotación de intermediarios que compran miel a precios bajos para exportarla sin agregar valor. Esta dinámica perpetúa un ciclo de pobreza en el estado, ya que el 95 % de los productos apícolas salen sin procesar, limitando las oportunidades de ingresos sostenibles para las comunidades locales.

La falta de apoyo gubernamental y de políticas públicas específicas para el sector apícola agrava la situación. Aunque Chiapas cuenta con una rica biodiversidad que debería ser un pilar para la apicultura, las amenazas ambientales, como la deforestación y el uso indiscriminado de agroquímicos, están mermando las posibilidades de recuperación y crecimiento. Esto no solo afecta a los apicultores, sino también al equilibrio ecológico de la región.

Para revertir esta tendencia, es necesario implementar estrategias que fortalezcan al sector apícola. Estas incluyen la capacitación de los productores, el acceso a financiamiento, la promoción de prácticas sostenibles y la creación de cadenas de valor que permitan comercializar productos con mayor valor agregado. La apicultura en Chiapas tiene el potencial de convertirse en una actividad rentable y sostenible, pero requiere un enfoque integral que combine esfuerzos locales, nacionales e internacionales.

Desafíos económicos y sociales

Uno de los mayores problemas que enfrenta Chiapas es la ausencia de políticas públicas efectivas que fomenten la transversalidad y competencia en el sector apícola y agropecuario en general. Las dependencias gubernamentales, en lugar de trabajar de manera coordinada, a menudo actúan de forma aislada, lo que genera resultados ineficientes y gastos innecesarios. Esta falta de organización no solo afecta al desarrollo económico, sino que también desmotiva a los productores locales, quienes se enfrentan a barreras burocráticas y a la falta de apoyo técnico y financiero.

Además, los programas sociales diseñados para apoyar a las comunidades rurales, aunque bien intencionados, a menudo generan efectos contraproducentes. Muchos de estos programas fomentan una cultura de dependencia, desincentivando el esfuerzo individual y la responsabilidad colectiva. Este fenómeno es particularmente visible entre los jóvenes, quienes, en lugar de buscar oportunidades de desarrollo, optan por esperar apoyos gubernamentales que no siempre son suficientes para garantizar una vida digna.

La falta de liderazgo comunitario y de educación empresarial agrava aún más esta situación. Las comunidades rurales, en su mayo-

ría, carecen de las herramientas necesarias para organizarse, planificar y ejecutar proyectos de manera eficiente. Sin una visión estratégica y sin acceso a capacitación, las oportunidades de desarrollo quedan fuera de su alcance, perpetuando ciclos de pobreza y marginación.

En el contexto de la apicultura, estos desafíos se traducen en una falta de tecnificación, bajos niveles de productividad y una dependencia excesiva de intermediarios que aprovechan la vulnerabilidad de los pequeños productores. La ausencia de políticas públicas orientadas al fortalecimiento del sector apícola no solo limita las posibilidades de crecimiento económico, sino que también amenaza la sostenibilidad ambiental de la región.

Para superar estos desafíos, es imprescindible adoptar un enfoque integral que combine inversión en infraestructura, educación y capacitación, así como la promoción de liderazgos comunitarios. Además, es necesario rediseñar los programas sociales para que incentiven la productividad y la innovación, en lugar de fomentar la dependencia. Solo mediante una acción coordinada y estratégica será posible transformar los desafíos económicos y sociales de Chiapas en oportunidades de desarrollo sostenible.

Problemas de comercialización y valor agregado

Los problemas de comercialización y la falta de valor agregado representan un obstáculo significativo para los apicultores de Chiapas. Aunque la miel chiapaneca es conocida por su calidad y sus variedades únicas, como la miel de manglar y la melipona, los productores enfrentan dificultades para posicionar estos productos en mercados de alto valor. La ausencia de financiamiento adecuado y la falta de organización en las comunidades rurales limitan la capacidad de los apicultores para mejorar sus procesos productivos y acceder a certificaciones de calidad.

En los mercados internacionales, las mieles diferenciadas, como las de origen floral específico, pueden alcanzar precios elevados. Sin embargo, en Chiapas, la mayoría de los productores desconocen los procesos necesarios para lograr estas certificaciones. Además, carecen de redes comerciales eficientes que les permitan conectar directamente con compradores interesados en miel de alta calidad. Esta desconexión deja a los pequeños productores a merced de intermediarios,

quienes compran la miel a precios bajos para exportarla sin procesar, capturando así la mayor parte de las ganancias.

La falta de infraestructura adecuada también contribuye a este problema. Muchas comunidades carecen de centros de acopio, laboratorios de análisis de calidad y equipos de procesamiento, lo que impide agregar valor a la miel producida localmente. Sin estas herramientas, los productores no pueden diversificar sus productos ni explorar mercados más lucrativos, como el de cosméticos o suplementos alimenticios, que demandan productos apícolas especializados.

Otro desafío importante es la falta de capacitación y acceso a tecnologías modernas. La mayoría de los apicultores trabajan con métodos tradicionales, lo que limita tanto la cantidad como la calidad de la miel que producen. Las iniciativas de capacitación, aunque existentes, no siempre llegan a las comunidades más alejadas ni abordan las necesidades específicas del sector apícola. Esto perpetúa un ciclo de baja productividad y escasas oportunidades de desarrollo económico.

Para superar estos problemas, es esencial promover políticas públicas que incentiven la tecnificación y organización del sector apícola. Esto incluye la creación de programas de financiamiento accesibles, la construcción de infraestructura especializada y la implementación de campañas de capacitación enfocadas en la comercialización y el valor agregado. Asimismo, se deben establecer redes de cooperación entre productores, académicos y empresarios para fomentar la innovación y explorar nuevos mercados. Con un enfoque integral, Chiapas puede aprovechar su riqueza apícola y transformar esta actividad en un motor de desarrollo sostenible y competitivo a escala global.

Metodología

Este trabajo se basa en observaciones de campo, entrevistas con apicultores locales y revisión de estudios académicos sobre apicultura en el sureste mexicano. Se priorizó la documentación de prácticas tradicionales y las dificultades que enfrentan los productores, así como el análisis de políticas públicas y su impacto en el sector.

Resultados

Los hallazgos evidencian la necesidad de una intervención coordinada para fortalecer la apicultura en Chiapas. Comparado con otros países, como Alemania y Estados Unidos, donde la miel procesada alcanza altos precios en mercados internacionales, los productores chiapanecos enfrentan barreras estructurales y educativas que limitan su competitividad. Además, se resalta la importancia de implementar estrategias de sostenibilidad que protejan los ecosistemas locales y promuevan el consumo responsable.

Se resalta que la apicultura en Chiapas tiene un potencial significativo para el desarrollo sostenible y la generación de ingresos si se implementan soluciones como:

- Educación empresarial y capacitación en certificaciones de calidad.
- Apoyo gubernamental coordinado para acceso a créditos y fortalecimiento de la organización de productores.
- Promoción del consumo local y creación de marcas regionales.

La apicultura no solo beneficia a los productores, sino también contribuye al equilibrio ambiental y a la seguridad alimentaria global. A continuación, se puntualizan cuatro elementos fundamentales que identifican la problemática del sector apícola.

1. *Producción en declive*: En los últimos 50 años, el rendimiento promedio por colmena ha disminuido de 100 kg a menos de 30 kg, salvo en casos de tecnificación extrema.
2. *Desigualdad económica*: El 95 % de los productos apícolas en Chiapas se comercializan sin procesamiento, lo que reduce significativamente el ingreso de los productores locales.
3. *Falta de organización*: Los productores carecen de acceso a mercados internacionales debido a la ausencia de certificaciones y planeación a largo plazo.
4. *Políticas públicas ineficaces*: La desarticulación entre dependencias gubernamentales ha limitado el apoyo estructural y financiero para el sector apícola.

Soluciones y propuestas

1. Financiamiento accesible

Para impulsar el desarrollo sostenible de la apicultura en Chiapas, es crucial implementar esquemas de financiamiento accesibles que permitan a los productores obtener los recursos necesarios sin enfrentar barreras insuperables. Actualmente, uno de los principales obstáculos para los apicultores, especialmente los pequeños, es la exigencia de garantías hipotecarias y las altas tasas de interés en los créditos disponibles. Esto limita su capacidad de invertir en tecnología, infraestructura y capacitación.

La propuesta contempla la eliminación de las garantías hipotecarias, reemplazándolas por esquemas de garantía basados en activos productivos, como colmenas y equipos de apicultura. Adicionalmente, el Gobierno podría establecer un fondo de subsidio a las tasas de interés para hacer los créditos más asequibles. Estas medidas facilitarían el acceso al financiamiento, aumentando la inversión en el sector y, por ende, la productividad.

Es fundamental también establecer programas de educación financiera para los apicultores, asegurándose de que comprendan los términos de los créditos y sepan administrarlos eficientemente. La creación de una alianza entre instituciones financieras, organizaciones no gubernamentales y el Gobierno permitirá diseñar soluciones adaptadas a las necesidades del sector, logrando que más apicultores se beneficien de estas herramientas.

2. Organización y planeación

La falta de organización y planeación a largo plazo es un factor limitante para el desarrollo de la apicultura. La creación de cooperativas bien estructuradas ofrece una solución eficaz, permitiendo a los apicultores consolidar sus compras y ventas, negociar mejores precios y acceder a economías de escala. Además, estas cooperativas pueden

actuar como un vehículo para acceder a programas gubernamentales y apoyos financieros.

Para garantizar el éxito de estas cooperativas, es esencial realizar un diagnóstico detallado de la situación actual del sector, identificando las principales áreas de mejora y las oportunidades de crecimiento. Este diagnóstico servirá como base para diseñar estrategias adaptadas a las necesidades específicas de los apicultores, tomando en cuenta factores como la producción, comercialización y exportación de la miel.

La capacitación en gestión y administración es clave para fortalecer a las cooperativas. A través de talleres y programas educativos, los apicultores podrán adquirir las habilidades necesarias para administrar eficientemente sus recursos, planificar su producción y enfrentar los retos del mercado global.

3. Certificación y denominación de origen

La certificación de calidad y la obtención de una denominación de origen para la miel chiapaneca representan una oportunidad para incrementar su valor en el mercado nacional e internacional. Estos sellos de calidad no solo garantizan la autenticidad y excelencia del producto, sino que también generan confianza en los consumidores y abren puertas a nuevos mercados.

Para lograrlo, se requiere un programa integral que incluya capacitación y acompañamiento técnico a los apicultores en temas como buenas prácticas de producción, trazabilidad y requisitos normativos. Además, es necesario establecer alianzas con instituciones certificadoras y organismos gubernamentales para agilizar los procesos y reducir costos.

La denominación de origen también implica un compromiso comunitario para mantener los estándares de calidad y proteger los recursos naturales que hacen única a la miel chiapaneca. Campañas de sensibilización sobre la importancia de esta certificación pueden motivar a más productores a sumarse al esfuerzo colectivo, fortaleciendo la competitividad del sector.

4. Educación empresarial y liderazgo

El fortalecimiento del sector apícola requiere una transformación en la mentalidad de los productores, fomentando una cultura empresarial que les permita competir en el mercado global. La educación empresarial es clave para que los apicultores puedan negociar contratos masivos, cumplir con los requerimientos del mercado y maximizar sus beneficios.

Se propone diseñar programas de formación en liderazgo, gestión y negociación, orientados a desarrollar habilidades prácticas y aplicables. Estos programas también deben incluir componentes de innovación y adaptación tecnológica, permitiendo a los apicultores modernizar sus procesos y aumentar su competitividad.

La creación de redes de liderazgo y mentoría puede potenciar estos esfuerzos, conectando a los apicultores con expertos y empresarios exitosos que puedan guiarlos en su camino hacia la profesionalización. Asimismo, la colaboración con universidades e instituciones educativas puede enriquecer estos programas, incorporando las últimas tendencias y conocimientos del sector.

5. Conciencia comunitaria y ambiental

La sostenibilidad del sector apícola está intrínsecamente ligada a la preservación del medio ambiente y a la conciencia comunitaria sobre la importancia de las abejas. Por ello, es fundamental implementar campañas educativas dirigidas tanto a los apicultores como a la sociedad en general, destacando el rol crucial de las abejas en la biodiversidad y la seguridad alimentaria.

Estas campañas pueden incluir talleres, actividades escolares y materiales educativos que expliquen cómo las prácticas sostenibles benefician a las comunidades y al ecosistema. Además, se deben promover iniciativas para proteger y restaurar hábitats clave, como la reforestación con especies nativas que favorezcan la polinización.

La colaboración entre gobiernos, ONG y empresas privadas es esencial para generar un impacto significativo. Por ejemplo, alianzas para desarrollar proyectos de responsabilidad social corporativa enfo-

cados en la apicultura sostenible pueden fortalecer estas iniciativas, asegurando beneficios tanto para los productores como para el medio ambiente. Finalmente, promover el consumo local de miel y sus derivados contribuirá a fortalecer el mercado interno y a generar un sentido de orgullo y pertenencia en las comunidades.

El impacto de la deforestación y el cambio climático

La deforestación y el cambio climático están transformando rápidamente los ecosistemas, con consecuencias devastadoras para la apicultura. La tala indiscriminada de bosques y el cambio en el uso del suelo reducen drásticamente las áreas de floración, limitando la disponibilidad de recursos esenciales para las abejas, como el néctar y el polen. Esto no solo afecta la productividad de las colmenas, sino también la salud y supervivencia de las poblaciones apícolas.

El cambio climático agrava este problema al alterar los patrones de precipitación, las temperaturas y los ciclos de floración. Estas variaciones pueden provocar desajustes entre el momento en que las flores están disponibles y el periodo en que las abejas necesitan alimentarse, lo que impacta negativamente en la producción de miel y en la polinización de cultivos agrícolas.

Es urgente implementar medidas de conservación ambiental que incluyan incentivos para los apicultores y comunidades que adopten prácticas sostenibles. Programas de reforestación con especies nativas pueden restaurar hábitats clave, mientras que la protección de áreas naturales ayuda a preservar la biodiversidad necesaria para un ecosistema saludable. Además, fomentar la transición hacia un modelo agrícola más respetuoso con el medio ambiente puede reducir los impactos negativos de la actividad humana.

La educación y la sensibilización también desempeñan un rol crucial. Campañas que informen sobre los beneficios de la apicultura sostenible y la importancia de las abejas en los ecosistemas pueden generar un cambio cultural hacia prácticas más responsables. Asimismo, los apicultores necesitan herramientas para adaptarse al cambio climático, como el desarrollo de colmenas más resilientes y técnicas de manejo que optimicen la producción en condiciones adversas.

En este contexto, la colaboración entre gobiernos, universidades, organizaciones no gubernamentales y comunidades es esencial para diseñar e implementar estrategias efectivas. Solo a través de un esfuerzo conjunto será posible mitigar los efectos de la deforestación y el cambio climático, asegurando la sostenibilidad de la apicultura y la preservación de los servicios ecosistémicos que esta actividad respalda.

La percepción de la apicultura y los obstáculos para su desarrollo

La apicultura, particularmente en comunidades indígenas, ha sido tradicionalmente percibida como una actividad secundaria o destinada a mujeres y niños, lo que ha limitado su desarrollo como una actividad económica estratégica. Esta visión refleja no solo una subestimación de la importancia de la apicultura, sino también la falta de valorización del rol que desempeñan las mujeres y los jóvenes en estas comunidades.

Este sesgo cultural ha frenado el acceso de la apicultura a recursos esenciales como financiamiento, capacitación técnica y oportunidades de mercado. Para transformar esta percepción, es fundamental implementar campañas de sensibilización que resalten el valor económico, social y ambiental de la apicultura. Estas campañas deben destacar cómo esta actividad puede contribuir a la seguridad alimentaria, la preservación de la biodiversidad y la generación de ingresos para las familias.

Otro desafío significativo es la corrupción en los programas de apoyo gubernamental, que distorsiona las estadísticas sobre el sector y dificulta la planificación efectiva. La falta de transparencia y rendición de cuentas en la distribución de recursos ha generado desconfianza entre los productores, quienes a menudo no reciben los beneficios prometidos.

Para enfrentar esta problemática, se requiere una reforma integral en la gestión de los programas de apoyo. Esto incluye la creación de mecanismos de supervisión y auditoría independientes que garanticen la correcta distribución de los recursos. Además, es esencial involucrar a las comunidades en el diseño y monitoreo de estos programas, asegurando que las verdaderas necesidades de los apicultores sean atendidas.

Asimismo, la digitalización de los procesos puede ser una herramienta clave para combatir la corrupción. Plataformas en línea que permitan a los productores registrar sus solicitudes y hacer un seguimiento transparente de los recursos asignados pueden aumentar la confianza en las instituciones y mejorar la eficiencia de los programas.

En conclusión, superar estos obstáculos requiere un enfoque multidimensional que aborde tanto las barreras culturales como las estructurales. Solo a través de un esfuerzo colectivo será posible liberar el potencial de la apicultura como un motor de desarrollo sostenible para las comunidades indígenas y rurales.

Reflexiones

Las experiencias en la apicultura de Chiapas nos dejan una enseñanza clara: la urgente necesidad de transformar este sector en una actividad productiva eficiente, sostenible y competitiva. No se trata solo de fortalecer la economía de los productores locales, sino también de reconocer la apicultura como una pieza clave en la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico del estado. Para ello, es fundamental la colaboración entre apicultores, Gobierno, sector privado y academia, generando estrategias que maximicen el verdadero valor de esta actividad y su impacto positivo en la sociedad y el ecosistema.

El recorrido por Chiapas en estos años ha evidenciado una realidad que no podemos ignorar: el paradigma de inversión y emprendimiento en el estado necesita evolucionar. La mayoría de los empresarios buscan sectores de negocio probados como restaurantes, botaneros, barberías y otros modelos ya establecidos. El emprendimiento en Chiapas, en su mayoría, se limita a apuestas políticas, con la esperanza de obtener participación en la distribución de obras municipales, un fenómeno que limita el desarrollo genuino y sostenible de la región.

Es preocupante que el poco sector empresarial dispuesto a invertir en el estado no perciba en la apicultura, el café o el cacao, áreas de oportunidad con un alto potencial de crecimiento. Más que una simple actividad económica, la apicultura debe convertirse en un símbolo de orgullo para Chiapas, una vía para rescatar y fortalecer las bases del trabajo digno y colaborativo. Esta labor no solo permite generar

ingresos, sino que también fomenta la construcción de comunidad y la integración familiar en torno a un objetivo común.

Hoy, más que nunca, es imperativo fortalecer la apicultura como un pilar del desarrollo estatal, promoviendo la creación de pequeños núcleos productivos que trabajen en conjunto con otras actividades como la ganadería y la pesca. Imaginemos un escenario en el que los pescadores de las zonas costeras, junto con sus familias, puedan diversificar su fuente de ingresos a través de la apicultura, creando economías más resilientes y sostenibles.

Tenemos ante nosotros una oportunidad única. La apicultura puede ser esa clave oculta, ese recurso inexplorado que impulse a Chiapas hacia nuevos niveles de bienestar económico y social. No se trata solo de producir miel, sino de generar oportunidades, dignificar el trabajo y construir un futuro más equitativo y próspero para todos. Es momento de apostar por la apicultura, de verla no como una actividad secundaria, sino como un motor de transformación para Chiapas.

Conclusión

La apicultura en Chiapas refleja los retos más amplios del sector rural en México. Sin embargo, también ofrece oportunidades significativas para mejorar la economía local y proteger el medio ambiente. A través de políticas públicas integrales, financiamiento adecuado y una mayor educación empresarial, Chiapas puede transformar su potencial en resultados concretos. La miel no solo es un producto, sino también un símbolo del equilibrio entre la naturaleza y la sociedad, un equilibrio que debemos preservar y potenciar.

Bibliografía

- García, J. A., y López, M. F. (2023). *Sostenibilidad apícola en México*. Editorial EcoVida.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022). Apicultura y biodiversidad. Disponible en: <https://www.fao.org>

Capítulo XI

Sistema de huertos orgánicos rurales y urbanos. Experiencias en el municipio de Gómez Palacio, Durango

María Guadalupe García Rosas¹

José Jaime García Hernández²

Gonzalo Abelino-Torres³

María Jesica Zavala-Pineda⁴

Resumen

La promoción de prácticas agrícolas orgánicas tiene su origen en la creciente preocupación por los impactos del uso excesivo de agroquímicos y la degradación del suelo. En un inicio tuvieron auge principalmente en zonas rurales; sin embargo, a partir de los años 2000, los huertos orgánicos comenzaron a popularizarse en zonas urbanas como una respuesta al crecimiento demográfico, los problemas de inseguridad alimentaria y la necesidad de espacios verdes. En este sentido, las autoridades gubernamentales del municipio de Gómez Palacio,

1. Coordinación de Programas, Dirección de Bienestar Social.

2. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Universidad Autónoma Chapingo.

3. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Universidad Autónoma Chapingo, <https://orcid.org/0000-0002-9223-2102>.

4. Universidad Politécnica de Texcoco, <https://orcid.org/0000-0002-5370-9983>.

Durango, en cooperación con la Universidad Autónoma Chapingo, la Universidad Juárez del Estado de Durango y la Cámara Nacional de la Industria Restaurantera y de Condimentos del Estado de Durango, buscan impulsar el desarrollo sustentable del municipio, a través del establecimiento de huertos orgánicos que generen beneficios en la salud física y mental de los ciudadanos, en el mejoramiento de su situación económica y en el fortalecimiento de una cultura del cuidado del medio ambiente. Con esta estrategia se establecieron 200 huertos distribuidos en trece localidades rurales y cuatro localidades urbanas, seleccionadas por interés personal de los participantes. Los principales logros alcanzados fueron un incremento en la producción local, reducción de residuos orgánicos, empoderamiento comunitario y educación práctica. Los resultados exitosos se lograron gracias al seguimiento, presencial y virtual, proporcionado por las instituciones involucradas. Gracias a la satisfacción que los beneficiarios promueven en las localidades vecinas, este proyecto contribuye al logro de objetivos de sustentabilidad municipal.

Palabras clave: Empoderamiento comunitario, medio ambiente, prácticas agrícolas orgánicas, producción local, seguridad alimentaria

Introducción

Los sistemas de huertos orgánicos, tanto rurales como urbanos, han surgido como una solución sostenible ante los retos que enfrenta la producción de alimentos en el contexto actual. Estos sistemas integran prácticas agrícolas ecológicas para el cultivo de frutas, hortalizas y hierbas, a la vez que promueven la producción de alimentos sanos y sostenibles, el cuidado del medio ambiente (Altieri y Nicholls, 2018), la generación de espacios de socialización, de inserción social, de ocio y ocupacional (Larrubia y Carruana, 2020), además de brindar un apoyo a la economía de personas en situación de vulnerabilidad económica (Urías y Ochoa, 2020).

Existen factores clave que diferencian una estrategia de sistema de huertos orgánicos en el ámbito rural y el ámbito urbano. Especialmente, destacan el espacio disponible, los objetivos, las técnicas utilizadas y el impacto en sus respectivos entornos (Alcántara y Larroa, 2022).

De acuerdo con Felipe (2018), para garantizar el desarrollo sostenible, la productividad y el impacto positivo de estos sistemas, se deben poner en práctica las estrategias, los procesos y las dinámicas que coordinen las acciones entre múltiples actores. Por lo que implica la participación activa de comunidades, gobiernos, organizaciones no gubernamentales (ONG) y el sector privado para abordar los desafíos específicos en contextos rurales y urbanos.

La pandemia de COVID-19 trajo una amplia gama de problemas a escala global, que afectaron diferentes áreas de la sociedad, la economía, la política y la vida cotidiana. Un aspecto que se hizo relevante en el municipio de Gómez Palacio, Durango, fueron las solicitudes de atención a problemas de depresión en los adultos mayores, a causa del confinamiento que les impedía la convivencia tradicional con sus familiares, especialmente con los nietos. Por lo que fue necesario, además de brindar ayuda psicológica, complementar las medidas de atención con un sistema de terapia ocupacional y motivacional. Es así que, en marzo del año 2021, surge el proyecto denominado “Sistema de huertos orgánicos”, bajo la supervisión de la Coordinación de Programas, de la Dirección de Bienestar Social, del Ayuntamiento de Gómez Palacio, Durango, Administración 2019-2022, en coordinación con la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), institución que tiene alta presencia académica y profesional en la región.

El proyecto “Sistema de huertos orgánicos” se planteó de acuerdo con los siguientes componentes estratégicos:

Visión

Sentar las bases para que el municipio de Gómez Palacio, Durango, alcance en el corto plazo la sustentabilidad, con una población comprometida con el cuidado del medio ambiente, su salud, y economía familiar, a través del fortalecimiento de una cultura que promueva la integración familiar en torno al cultivo de huertos orgánicos.

Misión

Impulsar el desarrollo sustentable del municipio de Gómez Palacio, Durango, al promover el establecimiento de huertos orgánicos en el medio rural y urbano del municipio, como estrategia de terapia ocupacional y motivacional, que repercuta en la prevención y atención de problemas de salud, mejora nutricional, cuidado de la diversidad ecológica, y un ahorro en la economía familiar, para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía.

Objetivo

Impulsar el desarrollo sustentable del municipio, a través del establecimiento de huertos orgánicos que generen beneficios en la salud física y mental de los ciudadanos, en el mejoramiento de su situación económica y en el fortalecimiento de una cultura del cuidado del medio ambiente.

Metas

1. Fomentar el establecimiento anual de 200 huertos orgánicos en el medio rural y urbano del municipio de Gómez Palacio, Durango.
2. Apoyar el proceso de recuperación de la salud mental de aproximadamente 70 adultos mayores que sufren de depresión por el confinamiento provocado por la pandemia de COVID-19.
3. Prevenir los padecimientos de depresión en aproximadamente 500 personas que participen en las actividades de los huertos orgánicos.
4. Alcanzar un ahorro de hasta el 20 % en la economía de las familias, a través del consumo de los vegetales y legumbres que se producen en los huertos.
5. Mejorar los ingresos familiares a través de la venta del excedente de producción en los cultivos de los huertos orgánicos.

6. Contribuir al cuidado del medio ambiente al propiciar, con el establecimiento de los huertos orgánicos, la creación y mantenimiento de microecosistemas para insectos benéficos como las abejas y otros polinizadores; la reducción de gases contaminantes y de las altas temperaturas generadas principalmente en la zona urbana.

Metodología

Se consideraron seis grandes etapas: 1. Planificación del proyecto; 2. Diseño de huertos; 3. Capacitación y asesoría; 4. Implementación; 5. Monitoreo y evaluación; y 6. Divulgación y replicabilidad. A continuación, se describe cada etapa.

1. Planificación del proyecto

El proceso de planificación del proyecto involucró actividades de evaluación de las necesidades del terreno tanto en el ámbito rural como en el urbano, la disponibilidad de agua, el clima y la accesibilidad para el proceso de implementación y las visitas de seguimiento.

Asimismo, se definieron los objetivos y se establecieron metas claras, enfocados en primer lugar al abatimiento de la depresión, destacando las bondades del proyecto como terapia ocupacional, pero también se rescató su contribución para mejorar la seguridad alimentaria, promover la sostenibilidad, cuidar el medio ambiente y generar ingresos.

2. Diseño de huertos

El diseño de los huertos se realizó con base en las características de los espacios designados para tal fin. Se priorizó el uso de materiales reciclados, como llantas y madera, en los lugares de diseño del huerto.

En esta etapa del proyecto, además de la asesoría de los investigadores de UACH, se utilizaron manuales especializados.⁵

3. Capacitación y asesoría

La programación de la capacitación se dividió en dos momentos:

- a. Talleres iniciales para capacitar a los participantes sobre siembra, mantenimiento, control de plagas y cosecha.
- b. Sesiones prácticas, en las que se realizaron ejercicios prácticos en el lugar, como preparación del suelo y compostaje.

Con el propósito de garantizar los buenos resultados en el cultivo de hortalizas, se buscó la participación de la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA), de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), cuyo personal se encargó de acudir a cada una de las comunidades donde se estableció el huerto, dando capacitación permanente de manera presencial y vía digital a través de la aplicación de WhatsApp durante las fases de desarrollo de este hasta garantizar la producción y cosecha de hortalizas, firmando convenio con esta institución para dar continuidad al sistema de huertos orgánicos en el municipio. Para el tema de generación de lombricomposta, necesaria en el huerto orgánico, se realizó convenio con la Facultad de Agricultura y Zootecnia (FAZ), de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), que brindó asesoría a las familias para hacer separación de deshechos y utilizar los deshechos de cocina, principalmente en los de origen vegetal, en la alimentación de la lombrices y generación de composta. Buscando establecer un área de comercialización del excedente productivo de hortalizas de gran volumen de producción, como calabaza, acelga y cilantro, así como la proveeduría de desechos vegetales para alimentación de las lombrices y generación de composta, se firmó convenio con la Cámara Nacional de la Industria Restaurantera y de Condimentos (CANIRAC) del estado de Durango.

5. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México (2020) y Gobierno del Estado de Veracruz, DIF Estatal Veracruz y el Huerto Agroecológico de la Facultad de Biología Xalapa de la Universidad Veracruzana (2020).

El proceso de capacitación estuvo a cargo de investigadores de la URUZA. El ingeniero José Jaime García Hernández fue el responsable de brindar de manera presencial y virtual la capacitación y asesoría en el establecimiento y desarrollo del huerto, desde la selección y preparación del terreno, la siembra, el crecimiento de las plantas de hortaliza, hasta la producción, dando seguimiento permanente para garantizar una buena cosecha.

La capacitación inicial era presencial en cada comunidad o colonia, mediante un taller teórico-práctico se establecía un huerto demostrativo donde se les enseñaba todo lo relacionado a cada fase o etapa del huerto. De ahí cada persona aprendía para establecer en su hogar su propio huerto. De forma virtual se dio seguimiento a los huertos, a través de la aplicación de WhatsApp, se crearon grupos integrados por quince horticultores en promedio, quienes consultaban al Ing. Jaime sobre dudas sobre la siembra, las plagas, la composta para mejorar el suelo, entre otras cosas, además, subían evidencias de cada fase de desarrollo del huerto, lo que motivaba a los integrantes a mejorar sus prácticas y generar una dinámica de sana competencia, que animaba al intercambio de experiencias y una convivencia de gran ayuda para combatir los problemas de depresión y estrés vividos como efecto del confinamiento por la pandemia.

Cuando la demanda de capacitación y asesoría creció, dado el gran número de huertos establecidos, fue necesario capacitar a los mejores perfiles de cada comunidad para que ellos fueron los responsables de contribuir con los investigadores a brindar asesoría a los nuevos horticultores que se fueron integrando. Para este proceso de formación, acudieron representantes de cada una de las localidades a las instalaciones de la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la Universidad Autónoma Chapingo, donde el Ing. Jaime les dio un taller teórico-práctico en el que les enseñó los conocimientos necesarios para que pudieran atender la demanda de asesoría sobre horticultura en cada una de sus comunidades de origen.

4. Implementación

Las actividades para la implementación del proyecto incluyeron: i) preparación del suelo (remoción de piedras y maleza; incorporación

de materia orgánica al suelo); ii) siembra (definición de calendarios de siembra según los ciclos naturales de las plantas); y iii) mantenimiento (monitoreo del crecimiento, aplicación de fertilizantes orgánicos y control de plagas con métodos ecológicos).

El establecimiento de huertos orgánicos inició en diez localidades del medio rural, abarcando los tres perímetros del municipio, y posteriormente se establecieron en algunas colonias del medio urbano, con la participación de quince personas en cada localidad, lográndose un total de aproximadamente 150 huertos en el área rural y 40 huertos en el área urbana, con un promedio de diez huertos por colonia.

La población objetivo se seleccionó inicialmente conforme a las solicitudes de apoyo psicológico que llegaban a las diferentes Direcciones del Ayuntamiento para atender problemas de depresión. Inició en tres comunidades del perímetro Lavín, Competencia, La Aurora y Brittingham, posteriormente se extendió al perímetro centro en la localidad La Tehua y, finalmente, al perímetro Sacramento en las localidades de San Felipe y Chihuahuita. Conforme se iba atendiendo la demanda prioritaria, se diseñó una estrategia de atención preventiva, llegando a abarcar ocho localidades del perímetro Lavín: además de las tres anteriormente señaladas se establecieron huertos en La Plata, Dolores, 4 de Diciembre, Ejido Noé, y Manila, por lo que fueron un total de ocho localidades en este perímetro. En el perímetro centro se agregaron las localidades de Madrid, Arcinas y El Perímetro, por lo que fueron en total tres localidades.

En Sacramento únicamente se establecieron huertos en las dos localidades citadas anteriormente. En total se atendieron trece localidades del medio rural. En el medio urbano se atendieron en total cuatro colonias: Santa Rosa, Miguel Hidalgo, Centenario y Rincón del Pedregal.

La logística que se siguió en el medio rural y urbano fue la conformación de grupos de quince personas en promedio en cada comunidad del medio rural, o cada colonia del medio urbano. Los primeros grupos los integraron familiares de las personas que solicitaron el apoyo psicológico para algún adulto mayor; sin embargo, conforme se fue dando a conocer el sistema de huertos orgánicos, a través de redes sociales y medios de comunicación impresos o electrónicos como la televisión, se fue empleando la estrategia de solicitar a las personas que acudían directamente a la Coordinación de Programas de la Dirección

de Bienestar Social, o las llamadas recibidas por personas interesadas en establecer el huerto, que ellas fueran las que se encargaran de convocar a catorce personas más de su entorno interesadas en el establecimiento del huerto orgánico. Esta estrategia permitió establecer un mayor número de huertos, lográndose en total 200 huertos con producción durante todo el año, beneficiando a igual número de familias.

Una vez integrado el grupo de horticultores, la coordinadora era la responsable de convocar a las demás participantes en la casa de alguna de ellas, a donde acudían a participar en el taller del huerto demostrativo. Generalmente, el primer establecimiento del huerto se realizaba en la casa de la coordinadora, y ya en posteriores talleres se elegía la casa de alguna de las otras personas participantes. El formador, el Ing. Jaime, de la Universidad Autónoma Chapingo, les enseñaba desde la preparación del terreno, la elaboración de surcos o camas para la siembra. Les proporcionaba semilla o bien les obsequiaba plantas para trasplantar. También les indicaba la técnica adecuada para garantizar el nacimiento de las semillas, las recomendaciones de técnicas de riego. Una vez que concluía la parte teórica, cada integrante del grupo ponía en práctica el conocimiento adquirido en el huerto demostrativo; esto generaba una gran participación y compromiso de los asistentes y garantizaba que cada uno de los participantes tuviera los conocimientos y la práctica necesaria para establecer su propio huerto en casa.

5. Monitoreo y evaluación

En la etapa de monitoreo y evaluación se calcularon indicadores de éxito, en lo que se evaluaron parámetros como productividad del huerto, calidad del suelo, nivel de participación y cantidad de alimentos generados. Además, se realizaron inspecciones periódicas para asesorar y resolver problemas. En esta etapa fue fundamental el registro de un diario agrícola para documentar actividades, avances y problemas.

Para el seguimiento del desarrollo del huerto, los participantes en el taller de establecimiento de huerto orgánico demostrativo, realizado en cada localidad o colonia, aceptaban formar parte de un grupo de WhatsApp que integraba y administraba la Lic. María Guadalupe García Rosas, coordinadora de Programas de la Dirección de Bienestar Social. Los participantes eran los quince horticultores y los

asesores de la URUZA de la Universidad Autónoma Chapingo. Una vez conformado el grupo, cada participante planteaba sus dudas sobre la técnica de siembra, riego, o cultivo de las hortalizas, y el asesor les daba las sugerencias para resolverlas. Las más frecuentes las realizaban personas que apenas incursionaban en esta actividad. Las dudas más comunes giraban en torno a por qué no nacían las semillas, y por lo regular era porque la profundidad de siembra no era la adecuada o porque el riego no era suficiente y la falta de humedad no permitía su germinación. Otro tema recurrente era el problema de las plagas, sobre todo de la mosquita blanca en las calabazas. En este punto, el ingeniero Jaime les recordaba las instrucciones precisas para preparar insecticidas elaborados a base de insumos naturales.

El grupo virtual permitió el intercambio de experiencias. Este intercambio se apoyó con las fotografías publicadas en cada fase del proceso de desarrollo del huerto en el grupo de WhatsApp, desde la siembra hasta la cosecha. Fue muy interesante la dinámica de competencia sana que se creó entre los participantes, ya que cada uno hacía alarde de la producción obtenida y eso motivaba a los demás a mejorar sus prácticas para obtener mejores resultados en la producción de hortalizas orgánicas. Son múltiples las anécdotas que se generaron al respecto. El intercambio de experiencias y diálogos virtuales propició que se supliera el aislamiento causado por la pandemia con una convivencia virtual que contribuyó a disminuir el estrés y los problemas de depresión en los adultos mayores. Este sistema se aplicó con la misma logística en la zona urbana, solo que aquí la siembra se hizo en jardineras públicas o macetas porque las personas, en algunos casos, no tenían en espacio con suelo para establecer el huerto. A algunas se les donaron llantas o cajones de madera para el huerto y se les invitó a usar materiales reciclables, como galones o envases de deshecho de su hogar.

6. Divulgación y réplica

Finalmente, se difundieron los resultados a través de redes sociales, talleres comunitarios o ferias locales, lo cual derivó en la redacción de informes y guías prácticas para que otros interesados pudieran replicar el modelo.

Resultados

El sistema de huertos orgánicos rurales y urbanos, además, generó beneficios en la salud física de los adultos mayores, dado que, al mismo tiempo del ejercicio realizado en las actividades que implica el cultivo de hortalizas, se mejoró notablemente su alimentación al consumir las diversos vegetales y verduras de excelente calidad cosechadas, tales como: tomate, chile, cebolla, calabaza, acelgas, betabel, rábano, cilantro, ejotes, zanahoria, lechuga, repollo, y elotes, entre otros. Otro de los beneficios fue el ahorro en la economía familiar, generado al no tener que comprar los productos, e incluso por la venta del excedente de las hortalizas de mayor volumen y periodos largos de producción, como el de acelgas, cilantro y tomate.

De manera paralela, se fortaleció la cultura del cuidado del medio ambiente al incrementar las fuentes de néctar para los insectos polinizadores, como las abejas, así como la aportación que tiene cada huerto en la purificación del aire y reducción de gases contaminantes en el entorno y la reducción de las altas temperaturas en las zonas urbanas. Finalmente, cabe destacar que esta práctica ha permitido generar en la población de Gómez Palacio una cultura permanente de cultivo de hortalizas orgánicas, que ha repercutido en beneficios económicos y ambientales, pero sobre todo de salud física y mental, así como de sentar las bases para hacer de Gómez Palacio un municipio sustentable.

El éxito en los resultados obtenidos se debió a las acciones de seguimiento que se brindó por parte de los docentes de las universidades, tanto de la UACH como de la UJED, y a la comunicación permanente que se tenía de manera virtual, así como a las visitas presenciales a los huertos realizadas de manera periódica. Todo ello generó una relación muy estrecha y de compromiso entre todos los participantes; a pesar de que a quienes participaron solo se les proporcionó la semilla, la capacitación y la asesoría sobre los huertos, la cosecha de hortalizas fue abundante y permanente. Se establecieron más de 200 huertos en el medio rural y urbano, beneficiando a igual número de familias. La producción fue durante todo el año, dado que la siembra de hortalizas se realizó en primavera-verano y otoño-invierno, de acuerdo con la variedad que se produce en cada época. Se tuvo una producción de

tomate, chile, cebolla, cilantro, rábano, betabel, acelga, ejote, zanahoria, lechuga, repollo, chícharo, pepino, melón, y sandía.

Actualmente, a quienes participan solo se les proporciona la semilla, sin impartirles el taller de establecimiento de huerto orgánico demostrativo, dado que la mayoría de las personas ya cuenta con los conocimientos y la práctica en el cultivo de hortalizas; las personas que se van integrando son capacitadas y asesoradas por sus compañeros que estuvieron presentes en el proceso de formación en la Universidad Autónoma Chapingo, o bien, reciben capacitación por algún(a) compañero(a) horticultor(a) participante en el sistema de huertos orgánicos rurales y urbanos del municipio de Gómez Palacio, Durango.

Reflexiones

La implementación y seguimiento del proyecto “Sistema de huertos orgánicos rurales y urbanos” destaca cómo una iniciativa aparentemente sencilla y con bajo presupuesto puede generar cambios profundos en la salud, la economía, la educación y el medio ambiente de una comunidad, contribuyendo al desarrollo sostenible de esta.

Se puede destacar la incidencia del proyecto en los siguientes ámbitos:

1. Salud

La inclusión de hortalizas frescas y orgánicas en las dietas familiares puede mejorar significativamente la salud física de todos los integrantes de la familia, con especial énfasis en los grupos vulnerables (adultos mayores y niños), por lo que la contribución de este tipo de iniciativas en la prevención de enfermedades crónicas y malnutrición es positiva (Boeing *et al.*, 2012).

El trabajo constante en el huerto significó ejercicio físico regular, lo que es crucial para mantener la movilidad y mejorar la calidad de vida en los adultos mayores. Además, con la interacción social se promovieron beneficios emocionales y psicológicos, como la reducción del estrés, la mejora del estado de ánimo y el fortalecimiento del

sentido de pertenencia y propósito en los participantes del proyecto, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en las investigaciones de Hassan *et al.* (2018) y Farkas *et al.* (2024).

2. Economía

El impacto positivo en la economía familiar fue notable, ya que las familias dejaron de depender de la compra de vegetales y, en algunos casos, obtuvieron ingresos adicionales por la venta del excedente de la producción.

El aprendizaje y la adopción de prácticas de cultivo orgánico empoderaron a las familias, promoviendo la autosuficiencia y la reducción de la dependencia de productos externos. Son diversas las estrategias utilizadas para hacer frente a los desafíos en materia de seguridad alimentaria; algunos, como el presente trabajo, apoyan a la agricultura familiar, un ejemplo de ello con resultados exitosos es el Proyecto FORSANDINO (Salcedo *et al.*, 2014).

3. Educación

El rol de las universidades y la colaboración entre participantes evidenciaron la importancia de la educación continua y la vinculación para garantizar el éxito de proyectos sociales a largo plazo, tal como lo señala Acuña (1993), refiriéndose a la relevancia que este proceso representa para el desarrollo de los países de América Latina.

4. Medio ambiente

El incremento de la vegetación en las zonas urbanas y rurales tiene contribución en la purificación del aire, la mitigación de los efectos del cambio climático mediante la reducción de gases contaminantes y la regulación de la temperatura local.

El aumento de fuentes de néctar para los insectos polinizadores, como las abejas, resalta el rol clave que desempeñan estos huertos en

la conservación de la biodiversidad y el equilibrio ecológico, tal como lo mencionan Ruiz Solsol *et al.* (2017).

5. Construcción de comunidades sostenibles

La colaboración entre las personas para capacitar y apoyar a nuevos participantes fomenta una cultura de cooperación, solidaridad y sustentabilidad en el municipio de Gómez Palacio.

El hecho de que los participantes actuales ya no necesiten capacitaciones básicas muestra que se ha consolidado una cultura de cultivo de hortalizas orgánicas en la región, lo que sienta las bases para hacer de Gómez Palacio un municipio que sea modelo en sustentabilidad.

Conclusiones

Con el sistema de huertos orgánicos desarrollado en el municipio, se logró contribuir a disminuir los problemas de depresión en adultos mayores, ya que dicha actividad surgió como una actividad complementaria a la atención psicológica que se les brindó. Quedó demostrado que este sistema funcionó como terapia ocupacional y motivacional, y que además trajo beneficios no solo en la salud mental sino también en la salud física. Los participantes lograron mejorar su calidad alimentaria y, asimismo, su nutrición, lo que fortaleció su sistema inmunológico y les permitió tener mejores condiciones de salud para hacer frente a la pandemia de COVID-19.

Además, de manera colateral se generaron beneficios económicos para las familias, ya que tuvieron un ahorro de hasta el 20 % al consumir los vegetales y legumbres que ellas mismas producen en los huertos, por lo que dejaron de comprarlos en las tiendas o supermercados. Asimismo, se incrementaron sus ingresos con la venta del excedente de productos como calabaza, acelgas y cilantro, entre otros de gran volumen de producción.

Con el establecimiento de los huertos orgánicos también se logró contribuir en el cuidado del medio ambiente, al propiciar microecosistemas para insectos benéficos, como las abejas y otros polinizadores; los

huertos también contribuyen a la reducción de gases contaminantes y de las altas temperaturas, generadas principalmente en la zona urbana.

Finalmente, es importante destacar que quienes participan en el sistema de huertos orgánicos ya tienen una cultura de sana alimentación y cuidado del medio ambiente; de igual forma, están siendo promotores de esta actividad en sus localidades, lo que suma a más personas a realizar el establecimiento de huertos orgánicos. Con todo esto, se sientan las bases para que en el mediano plazo el municipio de Gómez Palacio se convierta en un municipio sustentable.

Bibliografía

- Acuña, P. (1993). Vinculación universidad-sector productivo. *Revista de la Educación Superior*, 22(87), 1-15. http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista87_S2A3ES.pdf
- Alcántara, N., y Larroa, R. M. (2022). La multifuncionalidad de los huertos urbanos en la Ciudad de México. *Espiral*, 29(83), 187-229. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-05652022000100187&lng=es&tlng=es
- Altieri, M. A., y Nicholls, C. I. 2018 Urban Agroecology: designing biodiverse, productive and resilient city farms, *Agro Sur*, 46(2): 46-60. <https://doi.org/DOI:10.4206/agrosur.2018.v46n2-07>
- Boeing, H., Bechthold, A., Bub, A., Ellinger, S., Haller, D., Kroke, A., ... y Watzl, B. (2012). Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *European Journal of Nutrition*, 51, 637-663. <https://doi.org/10.1007/s00394-012-0380-y>
- Farkas, V., Simon, A., Sztruhár, I. J., Gyombolai, Z., y Kovács, É. (2024). Effect of horticultural therapy on static, dynamic balance and gait speed among institutionalized older adults with cognitive impairment. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 21(3), 375-383. <https://doi.org/10.1515/jcim-2024-0100>
- Felipe, I. (2018). Governance in urban agriculture: challenges and opportunities. *ITEGAM-JETIA*, 4(13), 117-121. <http://itegam-jetia.org/journal/index.php/jetia/article/view/58>
- Gobierno del Estado de Veracruz, DIF Estatal Veracruz y el Huerto Agroecológico de la Facultad de Biología Xalapa de la Universidad Veracruzana (2020). Manual de iniciación al huerto casero: Una guía para producir alimentos saludables. <https://www.uv.mx/hab/files/2021/02/Manual->

- de-huerto-en-casa_HAB_DIF_2020.pdf?fbclid=IwAR0R_DkUaopKh-
ma5M2VFnn9XbrUQshhj1l1cnlg24y407QLfUKiv443GGC0
- Hassan, A., Qibing, C., y Tao, J. (2018). Physiological and psychological effects of gardening activity in older adults. *Geriatr Gerontol Int.*, agosto, 18(8), 1147-1152. <https://doi.org/10.1111/ggi.13327>
- Larrubia, R., Natera, J. J., y Carruana, D. (2020). Urbangardens as an urban transition strategy for the sustainability in the city of Málaga. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 86. <https://doi.org/10.21138/bage.2972>
- Ruiz Solsol, H., Rivas Platero, G. G., y Gutiérrez Montes, I. A. (2017). Huertos familiares: agrobiodiversidad y su aporte en la seguridad alimentaria en territorios rurales de Guatemala. *Agroecología*, 9, 85-88. Recuperado a partir de: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300651>
- Salcedo, S., Sanches, A., Coloma, M. J., y FAO (2014). Agricultura familiar y seguridad alimentaria: el exitoso caso del proyecto forsandino. *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*, 57-78. <https://www.fao.org/4/i3788s/i3788s.pdf>
- Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México (2020). Guía rápida para huertos urbanos familiares sin salir de casa. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/GuiaHuertosUrbanos-Familiares.pdf>
- Urías, D. S., y Ochoa, J. M. (2020). Huertos urbanos como estrategia de resiliencia urbana en países en desarrollo. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, 8, 81-102. <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i8.143>

**Innovación social y desarrollo sostenible en comunidades
rurales e indígenas: experiencias del sector agrario**

se terminó de editar en junio de 2025
en los talleres gráficos de Ediciones de la Noche
Madero #687, Zona Centro, 44100
Guadalajara, Jalisco, México.

www.edicionesdelanoche.com





El libro *Innovación social y desarrollo sostenible en comunidades rurales e indígenas: experiencias del sector agrario*, coordinado por Alba Lucía Moreno-Ortiz, Oscar Aguilar-Juárez, José Alfredo Medina-Meléndez y Carlos Omar Aguilar-Navarro, ofrece una visión crítica y transdisciplinaria sobre los desafíos y oportunidades del desarrollo sostenible en comunidades rurales e indígenas de México. La obra se enmarca en los lineamientos de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), promoviendo la articulación de capacidades científicas, sociales y tecnológicas a nivel nacional.

Dividido en tres secciones temáticas —café y zonas rurales, contabilidad ambiental y finanzas, y experiencias comunitarias— el libro documenta diagnósticos, metodologías y propuestas estratégicas para incrementar la productividad y sostenibilidad en el sector agrario. Un ejemplo destacado es el capítulo sobre cafecultura en Chiapas, que aplica herramientas como el análisis multivariado y el diagnóstico técnico-productivo para proponer mejoras integrales: renovación de cafetales, manejo sostenible, capacitación técnica, uso de tecnologías apropiadas y rescate de saberes tradicionales.

La obra enfatiza la innovación social como eje transformador, fomentando la interculturalidad, la equidad y la resiliencia comunitaria. También propone modelos organizativos y políticas públicas para fortalecer cadenas de valor rurales. En su conjunto, constituye un aporte relevante para investigadores, tomadores de decisiones y comunidades interesadas en la sustentabilidad del medio rural.

ISBN AMIDI

978-607-26875-4-7



9 786072 687547

ISBN CIATEJ

978-607-8734-85-6



9 786078 734856