



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

Análisis y Optimización de la Cadena de Valor Maguey-Mezcal, Metodología GLOCAL de Cuádruple Hélice: Un Enfoque Metodológico

¹*César Augusto Razo-Villagómez*

**Marco Alberto Valenzo-Jiménez*

**Arcadio González-Samaniego*

Resumen

La optimización de las cadenas de valor alimentarias es crucial para el desarrollo sostenible y el crecimiento económico. Este estudio desarrolla y aplica una metodología combinada GLOCAL de Cuádruple Hélice para analizar y optimizar la cadena de valor del Maguey-Mezcal. La metodología GLOCAL adapta soluciones globales a contextos locales, mientras que el modelo de Cuádruple Hélice promueve la colaboración entre universidades, industria, gobierno y sociedad civil. El enfoque mixto del estudio utiliza métodos cualitativos y cuantitativos para recolectar y analizar datos de actores de la cadena de valor del Maguey-Mezcal. Se espera que esta metodología mejore la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de valor, fortalezca la soberanía alimentaria y genere oportunidades de desarrollo económico local. Los resultados proporcionarán un modelo replicable para otras cadenas de valor alimentarias y una base para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en el desarrollo de cadenas de valor alimentarias.

Palabras clave: Cadena de valor; Maguey-Mezcal; metodología GLOCAL: Cuádruple Hélice; desarrollo sostenible.

Abstract

Optimizing food value chains is crucial for sustainable development and economic growth. This study develops and applies a combined GLOCAL Quadruple Helix methodology to analyze and optimize the Maguey-Mezcal value chain. The GLOCAL methodology adapts global solutions to local contexts, while the Quadruple Helix model promotes collaboration among universities, industry, government, and civil society. The mixed-methods approach collects and analyzes data from Maguey-Mezcal value chain actors. This methodology is expected to improve the efficiency and sustainability of the value chain, strengthen food sovereignty, and create local economic development opportunities. The results will provide a replicable model for other food value chains and a foundation for future research and practical applications in food value chain development.

Keywords: Value chain; Maguey-Mezcal; GLOCAL methodology; Quadruple Helix; sustainable development.

¹ *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Introducción

El análisis y optimización de las cadenas de valor alimentarias es crucial para el desarrollo sostenible y el crecimiento económico, especialmente en regiones con una fuerte tradición agrícola. En este contexto, el sistema producto Maguey-Mezcal desempeña un papel de suma importancia no solo en términos económicos, sino también culturales y sociales (Bourlakis et al., 2012). La producción de Maguey-Mezcal es una actividad ancestral que ha sustentado a generaciones de agricultores y productores, contribuyendo significativamente a la identidad cultural de la región. (Ojeda-Linares et al., 2021)

A pesar de su importancia, las cadenas de valor del Maguey-Mezcal enfrentan numerosos desafíos, incluyendo la falta de integración eficiente de los diversos actores involucrados, prácticas de producción no sostenibles y limitaciones en la comercialización y distribución de los productos. Estos desafíos impiden que el sector alcance su pleno potencial, tanto en términos de competitividad como de sostenibilidad. (Flores Torres et al., 2021; Gereffi, 2019)

Para abordar estos problemas, este estudio propone la implementación de una metodología innovadora que combina el enfoque GLOCAL y el modelo de Cuádruple Hélice. El enfoque GLOCAL permite adaptar soluciones globales a contextos locales específicos, asegurando que las estrategias desarrolladas sean relevantes y efectivas para las comunidades locales (Briz Escribano et al., 2010; Chesbrough & Appleyard, 2007; Sonnino et al., 2016). Por otro lado, el modelo de Cuádruple Hélice facilita la colaboración entre universidades, industria, gobierno y sociedad civil, promoviendo una innovación inclusiva y sostenible (Carayannis & Campbell, 2009).

El objetivo general de esta investigación es desarrollar y aplicar esta metodología combinada para optimizar la cadena de valor del sistema producto Maguey-Mezcal. Este enfoque busca no solo mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de valor, sino también fortalecer la soberanía alimentaria, promover la innovación social y generar oportunidades de desarrollo económico local. Alineando este esfuerzo con los objetivos estratégicos de los Programas Nacionales Estratégicos, se espera contribuir de manera significativa al desarrollo sostenible y equitativo. (Hvitsand et al., 2022; James et al., 2023)

Las secciones siguientes del artículo detallarán la metodología empleada, los resultados esperados y las implicaciones teóricas y prácticas de los hallazgos, proporcionando una visión completa del impacto potencial de esta investigación en la cadena de valor del Maguey-Mezcal.

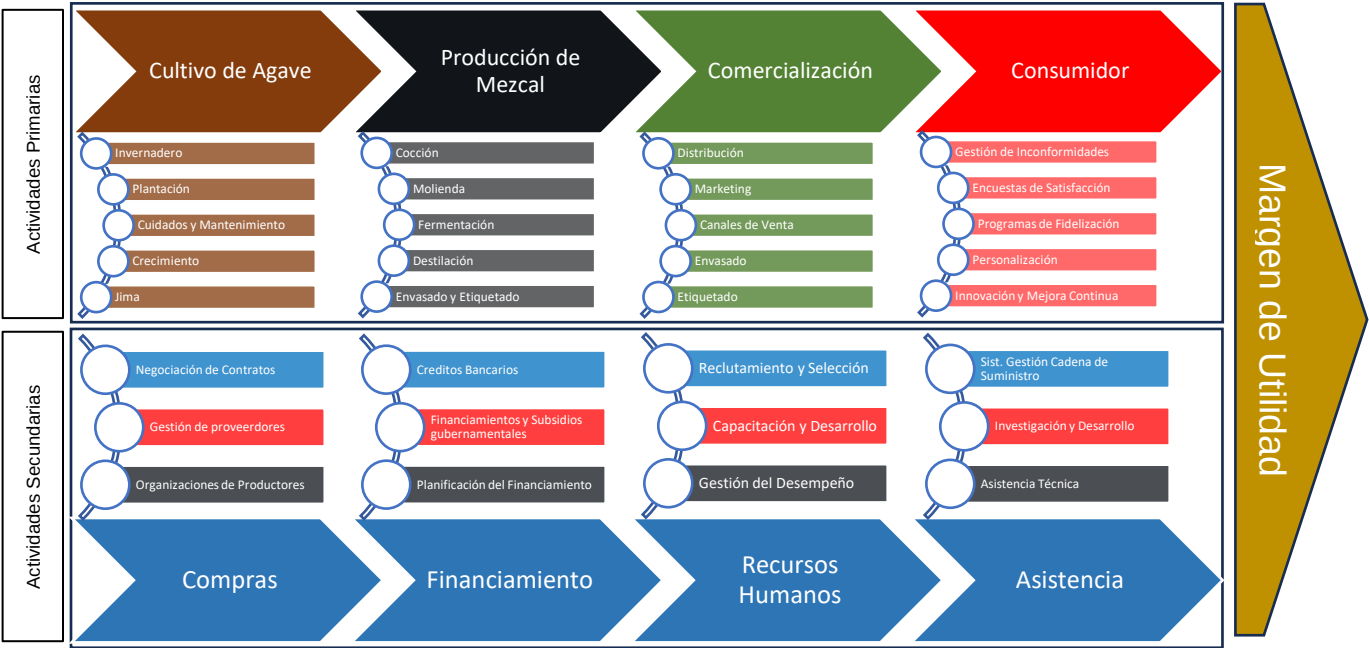
Revisión de la Literatura

La optimización de las cadenas de valor alimentarias es crucial para mejorar la eficiencia, sostenibilidad y competitividad en el sector agrícola. En particular, el sistema producto Maguey-Mezcal enfrenta desafíos significativos que requieren enfoques innovadores. La combinación de la metodología GLOCAL y el modelo de Cuádruple Hélice se presenta como una solución prometedora para abordar estos desafíos. Esta revisión de la literatura analiza estudios e investigaciones recientes sobre cadenas de valor alimentarias, la metodología GLOCAL, y el modelo de Cuádruple Hélice, y discute cómo estos enfoques pueden aplicarse para optimizar la cadena de valor del Maguey-Mezcal.

Las cadenas de valor alimentarias comprenden todas las actividades necesarias para llevar un producto agrícola desde el campo hasta el consumidor final, incluyendo la producción, procesamiento, distribución y comercialización (Raimondi et al., 2023). La optimización de estas cadenas es crucial para mejorar la eficiencia, reducir el desperdicio y aumentar la competitividad en el mercado global (Liu et al., 2023). La Teoría de la Cadena de Suministro (Supply Chain Theory) se centra en la gestión eficiente de los flujos de materiales, información y recursos a lo largo de la cadena de suministro (Lambert & Cooper, 2000). En el contexto del Maguey-Mezcal, esta teoría ayuda a identificar y optimizar los procesos clave desde la producción hasta la distribución del mezcal. La Teoría de los Sistemas Agroalimentarios (Agri-Food Systems Theory) examina las interacciones complejas entre los sistemas agrícolas y alimentarios, abarcando factores económicos, sociales y ambientales; esta teoría es crucial para entender cómo las prácticas agrícolas sostenibles y las políticas alimentarias pueden mejorar la cadena de valor del Maguey-Mezcal (Ericksen et al., 2012). Asimismo, la aplicación de la Teoría de la Gobernanza de la Cadena de Valor (Value Chain Governance Theory) se enfoca en las estructuras de control y coordinación dentro de la cadena de valor, destacando el papel de los actores clave en la gestión y regulación de las actividades de la cadena (Gereffi, 2019). La gobernanza efectiva es esencial para asegurar que todos los actores de la cadena de valor del Maguey-Mezcal trabajen de manera colaborativa y eficiente. La Teoría de la Competitividad (Competitiveness Theory) analiza cómo las empresas y sectores pueden desarrollar ventajas competitivas sostenibles en el mercado global; en el caso del Maguey-Mezcal, esta teoría ayuda a identificar estrategias para mejorar la competitividad del producto tanto a nivel local como internacional (Porter, 1985). Por otro lado, la Teoría de la Innovación (Innovation Theory) estudia los procesos y factores que impulsan la innovación dentro de las empresas y sectores, destacando la importancia de la colaboración y la transferencia de conocimientos (Schumpeter, 1942). La teoría de la innovación es fundamental para promover la adopción de nuevas tecnologías y prácticas en la cadena de valor del Maguey-Mezcal.

En el contexto del Maguey-Mezcal, la cadena de valor abarca desde el cultivo del maguey hasta la producción y comercialización del mezcal. Estudios recientes han destacado la necesidad de adoptar enfoques más sostenibles y colaborativos para abordar los problemas en esta cadena (Cirone et al., 2023). La optimización de la cadena de valor del Maguey-Mezcal puede mejorar la eficiencia, reducir el desperdicio y aumentar la competitividad en el mercado global (Tamasiga et al., 2023).

Gráfica 1
Diagrama de Cadena de Valor Alimentaria del Sistema Producto Maguey_Mezcal
Cadena de Valor Alimentaria del Sistema Producto Maguey-Mezcal



Fuente: Elaboración propia a partir de Porter (1985).

El modelo GLOCAL se centra en la adaptación de soluciones globales a contextos locales específicos, permitiendo una mayor relevancia y efectividad de las estrategias implementadas(Murillo-Luna & Hernández-Trasobares, 2023). Este enfoque ha demostrado ser eficaz en diversos contextos, incluyendo el desarrollo rural y la optimización de cadenas de valor alimentarias (Hvitsand et al., 2022). La Teoría de la Globalización (Globalization Theory) explora cómo los procesos de globalización afectan las economías, culturas y políticas locales (Giddens, 2001). Permite el flujo de conocimientos, tecnologías y prácticas entre diferentes partes del mundo, lo que puede ser aprovechado para mejorar las cadenas de valor alimentarias. La Teoría del Desarrollo Local (Local Development Theory) enfatiza la importancia de las capacidades y recursos locales en el proceso de desarrollo (Stöhr, 1992). Esta teoría sostiene que el desarrollo sostenible debe basarse en las fortalezas y oportunidades específicas de las comunidades locales, fomentando la participación y el

empoderamiento local. La Teoría de la Adaptación (Adaptation Theory) se centra en la capacidad de los sistemas y las comunidades para adaptarse a cambios y desafíos externos (Smit & Wandel, 2006). En el contexto de la metodología GLOCAL, la teoría de la adaptación es fundamental para ajustar las soluciones globales a las realidades locales, asegurando su efectividad y sostenibilidad. La Teoría de la Innovación (Innovation Theory) examina los procesos y factores que impulsan la innovación dentro de las empresas y comunidades (Schumpeter, 1942). La innovación es un componente clave de la metodología GLOCAL, permitiendo el desarrollo de nuevas soluciones adaptadas a contextos locales específicos. La Teoría de la Gobernanza Multinivel (Multi-level Governance Theory) aborda la interacción y coordinación entre diferentes niveles de gobierno y actores no gubernamentales (Hooghe & Marks, 2001). La gobernanza multinivel es esencial para implementar estrategias GLOCAL, asegurando que las políticas y acciones a nivel global y local estén alineadas y sean coherentes.

La aplicación del modelo GLOCAL implica un análisis detallado de las condiciones locales, como las prácticas agrícolas tradicionales, la infraestructura disponible y las dinámicas del mercado local. Esto permite diseñar estrategias que no solo mejoren la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de valor, sino que también respeten y promuevan la cultura local (James et al., 2023). En el caso del Maguey-Mezcal, la metodología GLOCAL puede ayudar a adaptar soluciones globales a las especificidades de la región, mejorando así la relevancia y sostenibilidad de las intervenciones (Testi, 2023).

El modelo de Cuádruple Hélice amplía el modelo tradicional de Triple Hélice (universidad, industria y gobierno) al incluir a la sociedad civil como un cuarto actor clave en el proceso de innovación. Este enfoque promueve una mayor colaboración y participación de la comunidad, lo que es esencial para el desarrollo de soluciones inclusivas y sostenibles (Moreira & Macke, 2023). La Teoría de la Triple Hélice (Triple Helix Theory) se centra en la colaboración entre universidades, industria y gobierno para fomentar la innovación y el desarrollo económico (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). La teoría de la Triple Hélice destaca cómo estas interacciones pueden generar sinergias que impulsen el avance tecnológico y la competitividad. La Teoría de la Innovación Abierta (Open Innovation Theory) propone que las organizaciones pueden y deben utilizar tanto ideas internas como externas, así como vías internas y externas para llevar al mercado nuevas tecnologías (Chesbrough & Appleyard, 2007). La inclusión de la sociedad civil en el modelo de Cuádruple Hélice es un reflejo de los principios de la innovación abierta, promoviendo la colaboración más allá de los límites tradicionales de las organizaciones. La Teoría de la Participación Ciudadana (Civic Participation Theory) enfatiza la importancia de la participación activa de la ciudadanía en los procesos de toma de decisiones y

desarrollo comunitario (Arnstein, 1969). La inclusión de la sociedad civil en el modelo de Cuádruple Hélice asegura que las voces y necesidades de la comunidad sean consideradas en el proceso de innovación. La Teoría de la Gobernanza Colaborativa (Collaborative Governance Theory) postula la capacidad de diferentes actores (gobierno, sector privado y sociedad civil) para trabajar juntos en la formulación e implementación de políticas públicas (Ansell & Gash, 2008). La gobernanza colaborativa es crucial para el éxito del modelo de Cuádruple Hélice, asegurando que todos los actores trabajen de manera cohesiva hacia objetivos comunes. La Teoría de la Innovación Social (Social Innovation Theory) examina cómo las innovaciones pueden ser utilizadas para satisfacer necesidades sociales y crear nuevas relaciones sociales y colaboraciones (Murray et al., 2010). La inclusión de la sociedad civil en el modelo de Cuádruple Hélice facilita la innovación social, promoviendo soluciones que beneficien directamente a la comunidad.

En el contexto de las cadenas de valor del Maguey-Mezcal, el modelo de Cuádruple Hélice facilita la integración de conocimientos y recursos de diversas partes interesadas. Esto incluye la colaboración entre universidades que aportan investigación y desarrollo, industrias que implementan innovaciones tecnológicas, gobiernos que proporcionan apoyo regulatorio y financiamiento, y la sociedad civil que ofrece una perspectiva comunitaria y cultural (Kunwar & Ulak, 2023). La combinación de estos actores es crucial para abordar los desafíos complejos que enfrenta la cadena de valor y para promover una innovación que sea tanto socialmente inclusiva como ambientalmente sostenible (Murillo-Luna & Hernández-Trasobares, 2023).

La integración del modelo GLOCAL con el modelo de Cuádruple Hélice representa un enfoque innovador para la optimización de cadenas de valor alimentarias. Esta combinación permite adaptar soluciones globales a contextos locales específicos, al tiempo que fomenta la colaboración entre múltiples actores clave. Estudios recientes han demostrado que este enfoque puede mejorar significativamente la eficiencia, sostenibilidad y competitividad de las cadenas de valor alimentarias (Figueiredo et al., 2023). En el caso del Maguey-Mezcal, la aplicación de esta metodología combinada puede ayudar a superar los desafíos actuales al integrar de manera efectiva las perspectivas globales y locales, promoviendo una mayor participación de la comunidad y asegurando que las soluciones desarrolladas sean culturalmente apropiadas y sostenibles (Hvitsand et al., 2022).

Además, se espera que este enfoque contribuya a fortalecer la soberanía alimentaria, impulsar prácticas sostenibles y generar oportunidades de crecimiento económico para las comunidades locales (Yongabo, 2022). La revisión de la literatura muestra que la combinación del modelo GLOCAL y el modelo de Cuádruple Hélice ofrece un enfoque robusto para la optimización de las cadenas de valor

alimentarias, particularmente en el contexto del Sistema Producto Maguey-Mezcal. Este enfoque no solo mejora la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de valor, sino que también promueve la innovación social y el desarrollo económico local. La aplicación de esta metodología combinada permitirá adaptar soluciones globales a contextos locales específicos, promoviendo un desarrollo más holístico y equitativo.

Tabla 1

Tabla Comparativa de Metodologías con Objetivos de Investigación

Aspecto / Objetivos de Investigación	Cadena de Valor Alimentaria	Cuádruple Hélice	Modelo GLOCAL	Metodología GLOCAL de Cuádruple Hélice
Actores Principales	Universidad, Industria, Gobierno, Sociedad Civil	Universidad, Industria, Gobierno, Sociedad Civil	Global (internacional) y Local (comunidad)	Universidad, Industria, Gobierno, Sociedad Civil, Actores Globales y Locales
Enfoque en la Sociedad Civil	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Sostenibilidad Ambiental	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Innovación Social	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Beneficios para las Comunidades	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Complejidad de Implementación	Moderada-Alta	Moderada-Alta	Moderada	Moderada-Alta
Aplicación	Identificación de eslabones de valor añadido, mejoras en eficiencia y sostenibilidad	Innovación social, desarrollo comunitario	Adaptación de soluciones globales a contextos locales, participación de actores locales en decisiones	Innovación social, desarrollo comunitario, eco-innovación, adaptación global-local
Fomentar la innovación y el desarrollo económico	Alto	Alto	Medio	Alto
Incluir la perspectiva y necesidades de la sociedad	Alto	Alto	Medio	Alto
Promover la sostenibilidad ambiental	Alto	Alto	Alto	Muy Alto

Aspecto / Objetivos de Investigación	Cadena de Valor Alimentaria	Cuádruple Hélice	Modelo GLOCAL	Metodología GLOCAL de Cuádruple Hélice
Facilitar la transferencia de conocimiento	Alto	Alto	Alto	Alto
Adaptar soluciones globales a contextos locales	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
Fomentar la participación de actores locales	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Balancear perspectivas globales y locales	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
Equilibrar globalización con especificidad local	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
Ejemplo de Aplicación	Análisis de la eficiencia y sostenibilidad de eslabones en la cadena de valor alimentaria	Iniciativas de innovación social, proyectos de desarrollo comunitario	Proyectos de desarrollo rural, adaptación de políticas internacionales a contextos locales	Proyectos de desarrollo rural, adaptación de políticas globales a contextos locales, economía circular, innovación social

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de la literatura.

Metodología

La presente investigación se basa en la integración del modelo GLOCAL y el modelo de Cuádruple Hélice, adaptados para optimizar la cadena de valor del Sistema Producto Maguey-Mezcal. El modelo GLOCAL se enfoca en adaptar soluciones globales a contextos locales, mientras que el modelo de Cuádruple Hélice promueve la colaboración entre universidad, industria, gobierno y sociedad civil. Esta combinación busca mejorar la eficiencia, sostenibilidad y competitividad de la cadena de valor, promoviendo al mismo tiempo la innovación y el desarrollo comunitario.

La Metodología GLOCAL de Cuádruple Hélice; se estructura en cinco fases principales, comenzando con el diagnóstico y la planificación. En esta fase, se define el problema de investigación, se realiza una revisión exhaustiva de la literatura y se formulan las hipótesis. La identificación de los desafíos y oportunidades en la cadena de valor del Maguey-Mezcal es crucial para establecer una base sólida para el estudio. La revisión de la literatura proporciona un marco teórico y conceptual que sustenta la

investigación (Gereffi, 2019; Giddens, 2001); mientras que la formulación de hipótesis permite enfocar el estudio en aspectos específicos que se desean explorar y validar.

La segunda fase involucra el diseño del instrumento de recolección de datos y la realización de una prueba piloto. Se desarrollan encuestas, cuestionarios y guías de entrevistas adaptados al contexto local, asegurando que sean pertinentes y efectivos para recopilar la información necesaria (Lambert & Cooper, 2000). La prueba piloto es esencial para evaluar la funcionalidad y fiabilidad de estos instrumentos, permitiendo realizar ajustes y mejoras antes de la recolección de datos a gran escala.

En la tercera fase, se lleva a cabo la recolección de datos, involucrando tanto métodos cualitativos como cuantitativos. La participación activa de los actores de la Cuádruple Hélice —universidades, industrias, gobiernos y sociedad civil— es fundamental en este proceso (Ansell & Gash, 2008) (Ansell & Gash, 2008). Se implementan encuestas y entrevistas semi-estructuradas, y se realiza un análisis documental detallado. La diversidad de fuentes de datos y la participación de múltiples actores aseguran una visión integral y rica en detalles de la cadena de valor.

El análisis de datos constituye la cuarta fase, donde se emplean técnicas tanto cualitativas como cuantitativas para evaluar la información recopilada (Porter, 1985). Se realiza un análisis horizontal y vertical de la cadena de valor, identificando los eslabones con mayor valor añadido y evaluando su eficiencia y sostenibilidad. Además, se utiliza el modelo de competitividad de Porter para medir la competitividad de la cadena de valor del Maguey-Mezcal. La evaluación de la interacción entre los actores involucrados permite comprender mejor las dinámicas de colaboración y los puntos críticos que requieren atención (Briz Escribano et al., 2010).

Finalmente, en la quinta fase, se interpretan los resultados y se elabora el informe final de la investigación. La interpretación de los hallazgos se relaciona directamente con los objetivos y las hipótesis planteadas al inicio del estudio, proporcionando respuestas claras y fundamentadas. El informe final incluye conclusiones detalladas y recomendaciones prácticas, basadas en los resultados obtenidos (Smit & Wandel, 2006).

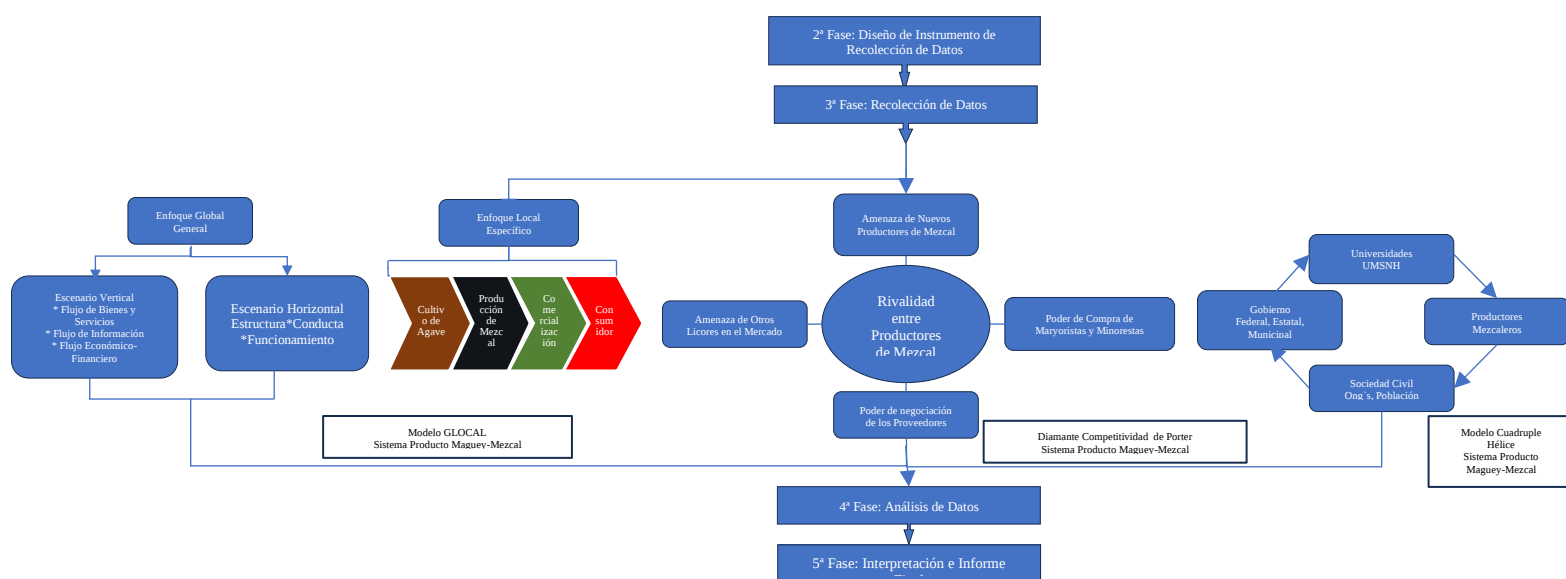
El diseño de la investigación se basa en un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para ofrecer una comprensión integral del fenómeno estudiado. El alcance de la investigación es exploratorio y descriptivo, con un diseño transversal que permite evaluar el estado actual de la cadena de valor del Maguey-Mezcal en un momento específico del tiempo (Creswell,

2009). La metodología se fundamenta en teorías de globalización, desarrollo local, innovación abierta, participación ciudadana y gobernanza colaborativa (Arnstein, 1969; Chesbrough, 2003).

La selección de la muestra se realiza mediante un enfoque no probabilístico por conveniencia, seleccionando a los actores clave de la cadena de valor del Maguey-Mezcal, incluidos productores, procesadores, distribuidores y consumidores, así como instituciones de apoyo y reguladores. Se asegura que la muestra sea representativa y que incluya una diversidad de perspectivas y experiencias (Bryman, 2016).

Gráfica 2

Diagrama Metodología GLOCAL de Cuadruple Hélice



Fuente: Elaboración propia, a partir de Briz (2010), Porter (1985), Etzkowitz & Leydesdorff (1990)

Los instrumentos de investigación incluyen encuestas, entrevistas semi-estructuradas y análisis documental. Se utiliza una prueba piloto para evaluar y ajustar estos instrumentos antes de su aplicación a gran escala (Maxwell, 2021). La implementación de los instrumentos se realiza mediante la preparación y capacitación de los investigadores, la administración de cuestionarios, la realización de entrevistas y el análisis documental, siempre considerando aspectos éticos como el consentimiento informado y la confidencialidad de los datos.

Para el análisis de datos, se emplean software especializados como NVivo para el análisis cualitativo, SPSS para el análisis cuantitativo y MAXQDA para el análisis combinado. Estas herramientas

permiten una evaluación detallada y rigurosa de la información recopilada, asegurando la validez y fiabilidad de los resultados.

En resumen, la metodología GLOCAL de Cuádruple Hélice propuesta en esta investigación ofrece un enfoque innovador y colaborativo para optimizar la cadena de valor del Maguey-Mezcal. A través de la integración de perspectivas globales y locales y la participación de múltiples actores, se busca mejorar la competitividad, sostenibilidad e innovación en esta cadena de valor. (Hvitsand et al., 2022; James et al., 2023).

Resultados

La aplicación de la *Metodología GLOCAL de Cuádruple Hélice* en la cadena de valor del Maguey-Mezcal tiene como objetivo proporcionar una mejora significativa en la eficiencia, sostenibilidad y competitividad del sector. Aunque esta metodología aún no ha sido implementada, los resultados esperados se basan en la revisión de la literatura y en estudios de caso anteriores que han utilizado enfoques similares.

Se espera obtener una descripción detallada de la muestra estudiada, que incluirá características demográficas de los participantes como edad, género, nivel educativo y rol dentro de la cadena de valor del Maguey-Mezcal. Esta información permitirá una comprensión completa de los actores involucrados y sus respectivas contribuciones al proceso productivo (Bryman, 2016; Creswell, 2009) (Bryman, 2016; Creswell, 2009).

Los datos crudos serán presentados de manera organizada mediante tablas, gráficos y estadísticas descriptivas, incluyendo frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar. Se anticipa identificar el porcentaje de productores de maguey que utilizan métodos tradicionales frente a aquellos que emplean técnicas modernas y sostenibles.

Los análisis estadísticos esperados incluirán pruebas de significancia, análisis de varianza, coeficientes de correlación y otros métodos pertinentes para evaluar la relación entre variables clave (Maxwell, 2021). Estos análisis ayudarán a determinar cómo la colaboración entre universidades, industrias, gobiernos y la sociedad civil influye en la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de valor (James et al., 2023).

La interpretación de los resultados se centrará en cómo estos hallazgos se relacionan con los objetivos de investigación y las hipótesis planteadas. Se espera que los resultados demuestren la efectividad de

la *Metodología GLOCAL de Cuádruple Hélice* en mejorar la competitividad, sostenibilidad e innovación en la cadena de valor del sistema producto Maguey-Mezcal (Gereffi, 2019). Además, los resultados se compararán con investigaciones previas en el mismo campo para resaltar similitudes y diferencias (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Entre los hallazgos relevantes, se espera identificar los eslabones de la cadena con mayor valor añadido y aquellos que presentan mayores desafíos en términos de eficiencia y sostenibilidad. También se anticipa que los resultados mostrarán cómo la participación de la sociedad civil y la adopción de tecnologías innovadoras pueden mejorar la cadena de valor del Maguey-Mezcal (Chesbrough, 2003; Smit & Wandel, 2006).

Se utilizarán visualizaciones como gráficos, tablas y figuras para presentar los resultados de manera efectiva, asegurándose de etiquetar y titular adecuadamente todas las visualizaciones. Es importante reconocer y discutir las limitaciones del estudio, como posibles sesgos en la selección de la muestra y restricciones metodológicas relacionadas con la disponibilidad y calidad de los datos locales (Lambert & Cooper, 2000). Estas limitaciones se abordarán mediante la triangulación de datos y la validación cruzada para garantizar la robustez y fiabilidad de los resultados.

Finalmente, se explicará la relevancia de los resultados en el contexto del desarrollo de cadenas de valor alimentarias. Los hallazgos contribuirán al conocimiento existente y proporcionarán una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en el campo del desarrollo de cadenas de valor alimentarias (Hvitsand et al., 2022). Se anticipa que los resultados podrán utilizarse para informar políticas públicas y estrategias empresariales, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y fortaleciendo la capacidad de innovación de las comunidades locales (James et al., 2023).

Conclusiones

Las conclusiones del estudio se centran en los resultados esperados de aplicar la Metodología GLOCAL de Cuádruple Hélice en la cadena de valor del sistema producto Maguey-Mezcal. Se anticipa que esta metodología mejorará la eficiencia, sostenibilidad y competitividad de dicha cadena de valor al integrar perspectivas globales y locales y promover la colaboración entre actores clave.

Los resultados proporcionarán evidencia empírica sobre la eficacia de la metodología combinada, destacando su potencial para mejorar la competitividad, sostenibilidad, innovación y participación comunitaria. Estos hallazgos son significativos en el contexto del estudio, ya que ofrecerán una metodología replicable aplicable a otras cadenas de valor alimentarias en diferentes contextos.

El estudio también resalta la importancia de la participación de múltiples actores en el desarrollo de soluciones sostenibles y efectivas. Se mencionan posibles limitaciones del estudio, como la selección no probabilística de la muestra y la variabilidad en las respuestas de los participantes, y se proponen medidas para mitigar estos sesgos, como la triangulación de datos y la validación cruzada.

Se sugieren futuras áreas de investigación, incluyendo estudios longitudinales y comparativos, y se exploran mecanismos específicos de colaboración. Las aplicaciones prácticas de los hallazgos incluyen informar políticas públicas y estrategias empresariales, promover prácticas agrícolas sostenibles y fortalecer la capacidad de innovación de las comunidades locales.

En resumen, los resultados demostrarán la efectividad de la metodología GLOCAL de Cuádruple Hélice en la optimización de la cadena de valor del Maguey-Mezcal, aportando conocimientos valiosos y resaltando la integración de perspectivas globales y locales, así como la colaboración entre actores múltiples.

Referencias

- Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative Governance in Theory and Practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>
- Arnstein, S. R. (1969). A Ladder Of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216–224. <https://doi.org/10.1080/01944366908977225>

- Bourlakis, M., Maglaras, G., & Fotopoulos, C. (2012). Creating a "best value supply chain"? Empirical evidence from the Greek food chain. *International Journal of Logistics Management*, 23(3), 360–382. Scopus. <https://doi.org/10.1108/09574091211289228>
- Briz Escribano, J., Felipe Boente, I. de, & Briz de Felipe, T. (2010). La cadena de valor alimentaria: Un enfoque metodológico. *Boletín Económico de ICE*, 2983, Article 2983.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford university press. https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=N2zQCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Bryman,+2016&ots=dqKsETM3ol&sig=tXcNCsL_wufU9mW3FABDLufiPyU
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). “Mode 3” and “Quadruple Helix”: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3/4), 201. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. W., & Appleyard, M. M. (2007). Open innovation and strategy. *California Management Review*, 50(1), 57-76+3. Scopus. <https://doi.org/10.2307/41166416>
- Cirone, F., Masotti, M., Prosperi, P., Bosi, S., Dinelli, G., & Vittuari, M. (2023). Business strategy pathways for short food supply chains: Sharing value between consumers and producers. *Sustainable Production and Consumption*, 40, 458–470. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.07.017>
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed). Sage Publications.
- Ericksen, P., Stewart, B., Dixon, J., Barling, D., Loring, P., Anderson, M., & Ingram, J. (2012). The value of a food system approach. En *Food security and global environmental change* (pp. 25–45). Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781849776615-3/value-food-system-approach-polly-ericksen-beth-stewart-jane-dixon-david-barling-philip-loring-molly-anderson-john-ingram>

- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Figueiredo, R., Soliman, M., Al-Alawi, A. N., & Fatnassi, T. (2023). Could the ‘Spinner Innovation’ and ‘Triple Helix’ Models Improve System Innovation? *Applied System Innovation*, 6(2), 42. <https://doi.org/10.3390/asi6020042>
- Flores Torres, C. L., Olvera-Vargas, L. A., Sánchez Gómez, J., & Contreras-Medina, D. I. (2021). Discovering innovation opportunities based on SECI model: Reconfiguring knowledge dynamics of the agricultural artisan production of agave-mezcal, using emerging technologies. *Journal of Knowledge Management*, 25(2), 336–359. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2020-0078>
- Gereffi, G. (2019). Global value chains and international development policy: Bringing firms, networks and policy-engaged scholarship back in. *Journal of International Business Policy*, 2(3), 195–210. Scopus. <https://doi.org/10.1057/s42214-019-00028-7>
- Giddens, A. (2001). Dimensions of globalization. *The new social theory reader*, 245–246.
- Hooghe, L., & Marks, G. (2001). *Multi-level governance and European integration*. Rowman & Littlefield.
<https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=xZmMb5EJni8C&oi=fnd&pg=PR5&dq=marks+1993+multi+level+governance&ots=Mh2Kq51ZlP&sig=IqcNkrJw6mI9HQvpdK60fw9MRfE>
- Hvitsand, C., Raanaas, R. K., Gjøtterud, S., & Nicolaysen, A. M. (2022). Establishing an Agri-food living lab for sustainability transitions: Methodological insight from a case of strengthening the niche of organic vegetables in the Vestfold region in Norway. *Agricultural systems*, 199, 103403.
- James, S., Liu, Z., White, G. R. T., & Samuel, A. (2023). Introducing ethical theory to the triple helix model: Supererogatory acts in crisis innovation. *Technovation*, 126, 102832. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102832>

- Kunwar, R. R., & Ulak, N. (2023). Understanding the Triple Helix Model and Capitalization of Knowledge. *Journal of APF Command and Staff College*, 6(01), 1–34. <https://doi.org/10.3126/japfcsc.v6i01.57573>
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial marketing management*, 29(1), 65–83.
- Liu, L., Ross, H., & Ariyawardana, A. (2023). Building rural resilience through agri-food value chains and community interactions: A vegetable case study in wuhan, China. *Journal of Rural Studies*, 101, 103047. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103047>
- Maxwell, J. A. (2021). Why qualitative methods are necessary for generalization. *Qualitative Psychology*, 8(1), 111.
- Moreira, L. F., & Macke, J. (2023). Proposta de um framework conceitual baseado na hélice tripla de inovação para cidades inteligentes: Um estudo no sul do Brasil. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 12(1), e22796. <https://doi.org/10.5585/2023.22796>
- Murillo-Luna, J. L., & Hernández-Trasobares, A. (2023). Cooperation with the Triple Helix and corporate environmental innovation. *Journal of Cleaner Production*, 384, 135479. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135479>
- Murray, R., Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. (2010). The open book of social innovation (2010). *Tercer Sector*, 233. https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/rets_22_0.pdf#page=235
- Ojeda-Linares, C., Álvarez-Ríos, G. D., Figueredo-Urbina, C. J., Islas, L. A., Lappe-Oliveras, P., Nabhan, G. P., Torres-García, I., Vallejo, M., & Casas, A. (2021). Traditional Fermented Beverages of Mexico: A Biocultural Unseen Foodscape. *Foods*, 10(10), 2390. <https://doi.org/10.3390/foods10102390>
- Porter, M. (1985). La ventaja competitiva según Michael Porter. *Web y Empresas, Administración, Ingeniería, Gestión y mucho más*. http://fcaenlinea.unam.mx/anexos/1423/1423_u3_act3.pdf

- Raimondi, V., Piriou, A., Swinnen, J., & Olper, A. (2023). Impact of global value chains on tariffs and non-tariff measures in agriculture and food. *Food Policy*, 118, 102469. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2023.102469>
- Schumpeter, J. A. (1942). *The theory of competitive price*. JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/1816768>
- Smit, B., & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), 282–292.
- Sonnino, R., Marsden, T., & Moragues-Faus, A. (2016). Relationalities and convergences in food security narratives: Towards a place-based approach. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 41(4), 477–489. <https://doi.org/10.1111/tran.12137>
- Stöhr, W. B. (1992). Estrategias de desarrollo local para hacer frente a la crisis local. *EURE. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 18(55), 5.
- Tamasiga, P., Ouassou, E. H., Onyeaka, H., Bakwena, M., Happonen, A., & Molala, M. (2023). Forecasting disruptions in global food value chains to tackle food insecurity: The role of AI and big data analytics – A bibliometric and scientometric analysis. *Journal of Agriculture and Food Research*, 14, 100819. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100819>
- Testi, N. (2023). *A triple helix model for the diffusion of Industry 4.0 technologies in firms in the Marche Region [version 2; peer review: 2 approved]*.
- Yongabo, P. (2022). Technology and innovation trajectories in the Rwandan Agriculture sector: Are value chains an option? *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 14(3), 697–707. <https://doi.org/10.1080/20421338.2021.1889769>