



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES
Y TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA
Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE
DRONES PARA AGRICULTURA EN MÉXICO**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

PRESENTA

J. OSVALDO SÁNCHEZ AGUIRRE

BAJO LA DIRECCIÓN DE:

DR. JORGE AGUILAR ÁVILA

Chapingo, Estado de México, junio de 2025.



**“ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE
DRONES PARA AGRICULTURA EN MÉXICO”**

Tesis realizada por **J. OSVALDO SÁNCHEZ AGUIRRE**, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

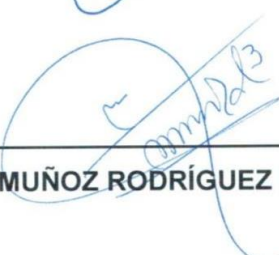
MAESTRO EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

DIRECTOR:



DR. AGUILAR ÁVILA JORGE

ASESOR:



DR. MUÑOZ RODRÍGUEZ MANRRUBIO

ASESOR:



DR. ALTAMIRANO CÁRDENAS J. REYES

ASESOR:



DR. AGUIRRE LÓPEZ JUAN MANUEL

DEDICATORIAS

A **Dios**, por darme salud, fuerza y claridad para seguir este camino. Porque incluso en los momentos de mayor incertidumbre, su guía silenciosa abrió senderos donde antes solo veía obstáculos.

A mi esposa, **Marisol Segura Castillo**, por ser mi compañera de vida, por su paciencia infinita, por su apoyo constante y amoroso durante toda esta etapa. A ti, que convertiste esta maestría en un viaje compartido y me regalaste uno de los más grandes milagros: nuestra hija, **Isabella Sánchez Segura**, quien nació en medio de este proceso como luz, inspiración y nueva razón de ser.

A mi padre, **Abelardo Sánchez Sosa**, por su ejemplo de integridad, trabajo y honestidad. Porque sembraste en mí la semilla de la disciplina y del esfuerzo.

A mi madre, **Isabel Aguirre Gómez**, por tu fortaleza inquebrantable y tu amor que nunca pide nada a cambio. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba de mí mismo.

A mis hermanos, **Raúl** y **Eleazar**, por su constante presencia, por estar al pendiente de mis pasos, por sus palabras de aliento y por ser parte fundamental de este logro. Y a mi hermano **Abelardo**, que nos cuida desde el cielo, con quien comparto este logro con el corazón lleno de recuerdos y gratitud.

DEDICATORIAS

A **Dios**, por darme salud, fuerza y claridad para seguir este camino. Porque incluso en los momentos de mayor incertidumbre, su guía silenciosa abrió senderos donde antes solo veía obstáculos. A Él, que me ha preparado el camino y me ha sostenido en cada paso.

A mi esposa, **Marisol Segura Castillo**, por ser mi compañera de vida, por su paciencia infinita, por su apoyo constante y amoroso durante toda esta etapa. A ti, que convertiste esta maestría en un viaje compartido y me regalaste uno de los más grandes milagros: nuestra hija, **Isabella Sánchez Segura**, quien nació en medio de este proceso como luz, inspiración y nueva razón de ser.

A mi padre, **Abelardo Sánchez Sosa**, por su ejemplo de integridad, trabajo y honestidad. Porque sembraste en mí la semilla de la disciplina y del esfuerzo.

A mi madre, **Isabel Aguirre Gómez**, por tu fortaleza inquebrantable y tu amor que nunca pide nada a cambio. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba de mí mismo.

A mis hermanos, **Raúl y Eleazar**, por su constante presencia, por estar al pendiente de mis pasos, por sus palabras de aliento y por ser parte fundamental de este logro. Y a mi hermano **Abelardo**, que nos cuida desde el cielo, con quien comparto este logro con el corazón lleno de recuerdos y gratitud.

Con todo mi amor y humildad,
Oswaldo

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), por brindarme la oportunidad de cursar la Maestría en Estrategia Agroempresarial. Su compromiso con la excelencia académica y su enfoque multidisciplinario han sido fundamentales en mi formación profesional.

A la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), por el respaldo económico otorgado durante el desarrollo de esta maestría. Su apoyo ha sido esencial para la realización de este proyecto académico.

Al Dr. Jorge Aguilar Ávila, director de este trabajo de investigación, por su guía constante, su empatía y sus valiosas aportaciones que enriquecieron significativamente este estudio.

Al Dr. Muñoz Rodríguez Manrribio, miembro del comité asesor, por su disposición y asesoría, que contribuyeron al fortalecimiento de este trabajo.

Al Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas, por su participación en el comité asesor y sus observaciones que permitieron mejorar la calidad de esta investigación.

Al Dr. Juan Manuel Aguirre López, por su colaboración como asesor y sus recomendaciones que aportaron una perspectiva valiosa al desarrollo de este estudio.

A los dueños de los distribuidores locales de tecnología agrícola, por abrirme las puertas de sus empresas, compartir su experiencia y permitirme comprender de cerca la realidad del mercado de distribución en México. Su generosidad al brindarme su tiempo, testimonios y conocimientos fue esencial para enriquecer este trabajo con una visión auténtica del entorno comercial. Gracias por su confianza y por impulsar con su labor diaria la innovación en el campo mexicano.

DATOS BIOGRÁFICOS

Datos Personales

Nombre: J. Osvaldo Sánchez Aguirre

Fecha de nacimiento: 10 mayo 1995

Lugar de nacimiento: Santa María del Oro, Durango, México

Profesión: Ingeniero Mecánico Agrícola.



Desarrollo académico y profesional:

Cursó sus estudios de licenciatura en el Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) de 2014 al 2017, donde fortaleció su formación académica con una sólida base técnica orientada al diseño, implementación y gestión de tecnologías aplicadas al sector agroindustrial. Como Ingeniero Mecánico Agrícola, adquirió competencias clave en mecanización, sistemas hidráulicos, estructuras agrícolas y automatización de procesos en el campo. Durante su estancia profesional, colaboró con la Universidad de Almería, en España, realizando un análisis de conductividad eléctrica en soluciones nutritivas para el cultivo de borraja.

En el ámbito profesional, ha desarrollado una sólida trayectoria en la implementación de soluciones tecnológicas para el campo. De 2018 a 2019, se desempeñó como Coordinador del Departamento de Soluciones Integrales AMS John Deere en la empresa DIMASUR, impulsando la adopción de agricultura de precisión en diversas regiones del país. Posteriormente, entre 2020 y 2022, fungió como Gerente del Departamento de Desarrollo Comercial en Tecnofly, donde lideró estrategias para la introducción y comercialización de drones agrícolas en nuevos mercados.

Desde 2022, asumió el rol de director comercial de la división de drones para agricultura en FAMAQ, empresa desde la cual ha contribuido significativamente a profesionalizar la red de distribuidores, diseñar estrategias comerciales y fomentar el uso estratégico de drones en el sector agrícola mexicano.

Paralelamente, fundó y desarrolló el proyecto empresarial INTEGRID, un emprendimiento orientado a la distribución especializada, servicio técnico y capacitación en tecnologías agrícolas de precisión.

Entre 2022 y 2024, cursó la Maestría en Estrategia Agroempresarial en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo. Durante esta etapa, integró su experiencia de campo con un enfoque analítico y estratégico, desarrollando propuestas para la transformación de redes de distribución tecnológica en el agro mexicano.

RESUMEN GENERAL

ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE DRONES PARA AGRICULTURA EN MÉXICO¹

La transformación tecnológica del sector agrícola mexicano es clave para enfrentar los desafíos de sostenibilidad, competitividad y resiliencia. Entre las tecnologías emergentes, los drones agrícolas destacan por su capacidad para optimizar procesos productivos, reducir costos y facilitar buenas prácticas. No obstante, la adopción masiva en México enfrenta obstáculos significativos debido a una red de distribución de drones fragmentada, deficiencias en la capacitación de distribuidores y limitaciones en el soporte postventa al cliente. Esta investigación tiene como objetivo desarrollar una estrategia integral de innovación para fortalecer la red de distribución de drones agrícolas en México, con el fin de facilitar su adopción en las distintas regiones agrícolas del país. La metodología combinó entrevistas semiestructuradas, análisis de la red de valor, evaluación financiera y estudio de experiencias de mercado, centradas en el desempeño de distribuidores locales, especialmente aquellos actores de la red de innovación con mejores resultados, denominados desviados positivos. Los hallazgos revelan que la capacitación técnica, la inversión en imagen corporativa y el soporte postventa son factores decisivos en el éxito comercial de los distribuidores. Asimismo, se identificaron importantes desafíos logísticos derivados de la dependencia de importaciones, la guerra de precios y la saturación del mercado en ciertas regiones. Como resultado del análisis de la información, se propone una estrategia de reestructuración basada en cinco ejes: centralización de procesos logísticos, profesionalización de distribuidores, estandarización del soporte técnico, impulso a esquemas de financiamiento y fortalecimiento de alianzas con instituciones académicas y organismos públicos. Se concluye que una red de distribución más sólida y profesionalizada no solo facilitaría la expansión del uso de drones en distintos estratos de productores, sino que también contribuiría a una agricultura más eficiente, sostenible y tecnificada. La consolidación de la red de distribución es esencial para que México se posicione como un referente en la adopción de tecnologías agrícolas avanzadas.

Palabras clave: Agricultura 4.0, red de valor, adopción tecnológica, innovación.

¹ Tesis de Maestría en Estrategia Agroempresarial (MEA), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo

Autor: J. Osvaldo Sánchez Aguirre.

Director de tesis: Jorge Aguilar Ávila.

ABSTRACT

INNOVATION STRATEGY FOR THE AGRICULTURAL DRONE DISTRIBUTION NETWORK IN MEXICO²

The technological transformation of the Mexican agricultural sector is key to addressing challenges related to sustainability, competitiveness, and resilience. Among emerging technologies, agricultural drones stand out for their potential to optimize production processes, reduce costs, and promote best practices in precision agriculture. However, the widespread adoption of these technologies in Mexico faces significant barriers, including a fragmented distribution network, insufficient distributor training, and limited post-sale customer support. This research aims to develop a comprehensive innovation strategy to strengthen the distribution network of agricultural drones in Mexico, to facilitate their adoption across the country's diverse farming regions. The methodology combined semi-structured interviews, value network analysis, financial evaluation, and a review of market experiences, focusing on the performance of local distributors, especially those identified as high-performing actors within the innovation network, referred to as positive deviants. Findings highlight that technical training, investment in corporate branding, and robust post-sale support are decisive factors in the commercial success of distributors. Additionally, significant logistical challenges were identified, stemming from dependence on imports, price wars, and market saturation in specific regions. Based on the analysis, a restructuring strategy is proposed, built around five pillars: centralization of logistical processes, professionalization of distributors, standardization of technical support services, promotion of financing schemes, and the strengthening of partnerships with academic institutions and public organizations. The study concludes that a more robust and professionalized distribution network would not only facilitate the expansion of drone use across different agricultural production strata, but also contribute to a more efficient, sustainable, and technologically advanced agricultural sector. Consolidating this infrastructure is essential for positioning Mexico as a regional leader in the adoption of advanced agricultural technologies.

Keywords: Agriculture 4.0, value network, technology adoption, innovation.

² Master thesis in the Agribusiness Strategy Programme, Universidad Autónoma Chapingo.

Author: Osvaldo Sánchez Aguirre

Advisor: Dr. Jorge Aguilar Ávila

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes y justificación	3
1.2 Preguntas de investigación	4
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
1.4 Organización del trabajo	8
2. REVISIÓN DOCUMENTAL.....	10
2.1 Marco teórico	10
2.1.1 Importancia de la tecnología en la agricultura moderna.....	11
2.1.2 Modelos de distribución de tecnología agrícola	12
2.1.3 La red de valor en la distribución de drones agrícolas	13
2.1.4 Desafíos y oportunidades en la distribución de drones en México	15
2.1.5 Estrategias de innovación en la distribución de tecnología	17
2.2 Marco contextual.....	20
2.2.1 Situación económica y mercado agrícola.....	21
2.2.2 Infraestructura y logística.....	22
2.2.3 Marco regulatorio y políticas gubernamentales	22
2.2.4 Adopción tecnológica y perfil de los usuarios	23
2.2.5 Tendencias del mercado de drones agrícolas.....	24
2.2.6 Adopción de los drones agrícolas en el mercado mexicano.....	25
3. METODOLOGÍA	28
3.1 Diagnóstico de la red de distribución de drones agrícolas.....	29
3.1.1 Entrevistas con distribuidores locales	29
3.1.2 Entrevistas con directores de importadoras	30
3.1.3 Entrevistas con la dirección de DJI	30
3.1.4 Entrevistas con clientes finales	31
3.1.5 Conocimiento propio y experiencia en el sector.....	31
3.2 Metodología para el análisis de las tendencias y red de valor de un distribuidor local	31

3.2.1	Análisis de las tendencias de valor	32
3.2.2	Identificación y análisis de los actores de la red de valor	32
3.3	Origen de la información de empresas.....	33
3.4	Análisis de los datos de empresas	35
3.4.1	Perfiles de distribuidores y capacidades	35
3.4.2	Identificación de desviados positivos y prácticas innovadoras	36
3.4.3	Evaluación de la innovación y gestión de redes.....	36
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1	Distribución de drones en México	38
4.1.1	Origen y evolución de DJI en México.....	39
4.1.2	Diagnóstico de la red de distribución Etapa 1	43
4.1.3	Estructura de la red de distribución Etapa 2	47
4.1.4	Resultados de activación de drones en México	60
4.2	La agenda estratégica de la red de distribución	61
4.2.1	Problemas y oportunidades percibidos	61
4.2.2	Problemática percibida (Árbol de problemas)	66
4.2.3	Identificación desviados positivos	72
4.2.4	Matriz ERIC de la red de distribución.....	76
4.3	Plan de negocios para la estrategia comercial	79
4.3.1	Descripción de la estrategia comercial vigente	80
4.3.2	Estrategia a desarrollar.....	82
4.3.3	Beneficios.....	87
4.3.4	Riesgos y puntos críticos a considerar.....	92
4.3.5	Avances en la implementación	97
5.	PROPUESTA DE ESTRATEGIA INTEGRAL DE INNOVACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE DRONES AGRÍCOLAS EN MÉXICO	100
5.1	Aumento de la rentabilidad del distribuidor local	102
5.1.1	Centralización de las importaciones para optimizar el uso del margen en el desarrollo de la red de distribución	103
5.1.2	Factor de absorción de la estructura de costos a través del departamento postventa.....	107
5.2	Control de la guerra de precios	109

5.2.1 Centralización de ingresos por venta de drones	109
5.2.2 Depuración de distribuidores locales	109
5.3 Financiamientos accesibles para adquisición de drones agrícolas.....	113
5.3.1 Plan de certificación de pilotos ante la AFAC.....	114
5.3.2 Plan de aseguranza de drones agrícolas.....	115
5.4 Desarrollo de imagen corporativa de distribuidores locales.....	116
5.5 Diversificación de la cartera de clientes	119
5.5.1 Beneficios de la diversificación	119
5.5.2 Estrategias para la diversificación.....	120
5.5.3 Campañas digitales de efectividad de los drones agrícolas	122
5.6 Desarrollo de capacidades del distribuidor local.....	123
5.6.1 Investigación y desarrollo	125
5.7 Alianzas estratégicas	127
5.7.1 Colaboración con universidades y centros de investigación	128
5.7.2 Alianzas público-privadas	128
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	133
LITERATURA CITADA	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje anual de activación de drones agrícolas en México con respecto al total vendido al cierre del 2024.	60
Figura 2. Árbol de Problemas de la Red de distribución.	67
Figura 3. Matriz ERIC de DJI en 2023.	76
Figura 4. Representación de la ubicación de los puntos de venta de los distribuidores locales asignados a cada dealer importador.	80
Figura 5. División de territorio aplicada en abril de 2024.	83
Figura 6. Número de distribuidores antes y después de la división territorial.	93
Figura 7. Cadena de suministro de tecnología agrícola contemplando una alternativa adicional para hacer llegar la tecnología al agricultor.	130
Figura 8. Lienzo de la propuesta del modelo de negocio.	131

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es uno de los pilares económicos más importantes de México; contribuye significativamente al desarrollo rural y a la seguridad alimentaria del país. Sin embargo, enfrenta desafíos cada vez más complejos, como la escasez de recursos hídricos, el cambio climático, la competencia global y la necesidad de incrementar la productividad de manera sostenible (FAO & IICA, 2021).

En este contexto, el uso de drones agrícolas ha cobrado relevancia como herramienta para una agricultura más eficiente, dada su creciente aplicación en el monitoreo, la toma de decisiones agronómicas y la gestión de recursos en entornos complejos (Pino, 2019). Los drones agrícolas ofrecen múltiples beneficios, incluyendo la optimización de la aplicación de insumos, el monitoreo preciso de cultivos y la capacidad de recopilar información detallada para la toma de decisiones. Sin embargo, a pesar de sus ventajas, la adopción masiva de esta tecnología en México ha estado limitada, entre otros factores, por una red de distribución que presenta desafíos significativos, esto aunado a la desconfianza del productor de que esta tecnología realmente le resuelva los problemas ocasionados por plagas y enfermedades de una forma eficiente. La red de distribución de drones en el país se encuentra fragmentada, enfrentando dificultades logísticas, falta de capacitación de los distribuidores locales y carencias en el soporte postventa. Esto ha derivado en una baja penetración en el mercado y en un acceso desigual a la tecnología, afectando principalmente a las regiones agrícolas más apartadas.

De acuerdo con el enfoque de Osterwalder y Pigneur (2010), la innovación no se limita al desarrollo tecnológico, sino que también implica la reconfiguración de procesos, el fortalecimiento de alianzas estratégicas y la optimización de recursos dentro del modelo de negocio. Bajo esta perspectiva, diseñar una estrategia de innovación para la red de distribución de drones en la agricultura mexicana

requiere abordar estos elementos para facilitar la adopción y accesibilidad de dicha tecnología.

Una red de distribución optimizada y moderna puede incrementar la accesibilidad de los drones agrícolas, garantizando un mejor servicio y una mayor satisfacción de los clientes finales. Esta tesis tiene como objetivo proponer una estrategia de innovación integral para la red de distribución de drones agrícolas en México, basada en un análisis exhaustivo de la situación actual del mercado. Se identifican las barreras estructurales y operativas, así como las oportunidades que podrían aprovecharse para modernizar la red y aumentar la eficiencia.

Además, se exploran modelos de negocio innovadores y se evalúan las prácticas implementadas por otros actores y países con experiencia en la adopción de tecnología agrícola. El análisis incluye la caracterización de los distribuidores locales, sus perfiles y capacidades, y los factores que influyen en su éxito o fracaso. A través de una combinación de estudios de caso, encuestas y entrevistas con expertos y distribuidores, se presenta un diagnóstico profundo que servirá de base para desarrollar un plan de acción estratégico.

Este plan propone medidas concretas para superar las limitaciones actuales, como la mejora en la logística, la estandarización de procesos de soporte post-venta y la implementación de programas de capacitación específicos.

Una estrategia de distribución bien estructurada permitirá a los distribuidores cumplir con las demandas actuales y adaptarse a un entorno en constante cambio, impulsando la competitividad del sector agrícola mexicano a nivel global. La estrategia de innovación propuesta en esta tesis busca sentar las bases para un sistema de distribución robusto y eficiente, que permita facilitar el acceso a la tecnología de drones y potenciar su adopción en el campo mexicano. Esta visión contribuirá al desarrollo de un sector agrícola más resiliente, competitivo y preparado para enfrentar los retos del futuro.

1.1 Antecedentes y justificación

Los avances tecnológicos aplicados a la agricultura de precisión, como la cartografía digital, la percepción remota y el uso de sensores, han mejorado significativamente la gestión de cultivos al permitir un monitoreo detallado y una optimización en el uso de recursos naturales (Ojeda, Flores, & Ontiveros, 2016).

En este contexto, el uso de drones agrícolas ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la eficiencia en la gestión de cultivos, especialmente en prácticas como el riego y el monitoreo de condiciones agronómicas, lo cual contribuye a una agricultura más precisa y orientada al aprovechamiento racional de los recursos (Pino, 2019). Además, su capacidad para generar datos en tiempo real fortalece la toma de decisiones informadas en el manejo de los cultivos.

En México, la introducción y adopción de los drones en el sector agrícola han enfrentado múltiples desafíos, a pesar de sus evidentes beneficios. Las barreras no se limitan al costo inicial de la tecnología, la desconfianza en torno a su eficacia, sino que incluyen una red de distribución fragmentada, falta de capacitación especializada y un soporte postventa inadecuado. Estos factores han frenado el crecimiento del mercado y han creado un entorno en el que solo algunos agricultores tienen acceso a la tecnología, mientras que otros, particularmente en áreas rurales y con menor infraestructura, permanecen al margen.

La red de distribución de drones en México está compuesta por el fabricante, distribuidores de maquinaria agrícola, distribuidores de agroquímicos y emprendedores que operan en un entorno de competencia marcada y, en ocasiones, desorganizada. Generalmente los distribuidores locales carecen de las herramientas y conocimientos necesarios para ofrecer un servicio integral que incluya la venta, el soporte técnico y la formación de los usuarios. Además, la logística y las políticas comerciales pueden ser inconsistentes, lo que dificulta una adopción homogénea y efectiva de la tecnología en todas las regiones del país.

La justificación de esta tesis radica en la necesidad de diseñar una estrategia de innovación que permita mejorar la estructura y el funcionamiento de la red de distribución de drones agrícolas en México. Se busca proponer soluciones que aborden las deficiencias logísticas y promuevan la profesionalización de los distribuidores locales, así como fomentar la colaboración entre los diferentes actores de la red. Una red de distribución más eficiente y coordinada puede traducirse en un mayor acceso a la tecnología por parte de los agricultores, mejorando su competitividad y sostenibilidad.

Esta propuesta es particularmente relevante dado el contexto actual de la agricultura mexicana, que enfrenta presiones significativas como el cambio climático, la escasez de recursos hídricos y la necesidad de incrementar la productividad sin comprometer el entorno (FAO & IICA, 2021). La adopción de drones agrícolas puede ser una solución clave para enfrentar estos desafíos, pero para ello es esencial contar con una red de distribución robusta y bien estructurada que facilite su acceso y uso.

1.2 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación nos ayudaron a guiar el desarrollo y el enfoque del estudio, ya que permitieron delimitar los aspectos clave que se desean explorar y responder a lo largo de la tesis. Las siguientes preguntas surgen como puntos de partida para entender los desafíos actuales y proponer soluciones efectivas:

¿Cuál es la estructura actual de la red de distribución de drones para agricultura en México y cuáles son sus principales debilidades?

Esta pregunta busca analizar cómo está organizada la red de distribución en el país, identificando las deficiencias y desafíos que limitan su eficiencia y cobertura.

¿Qué factores influyen en el éxito de los distribuidores locales de drones agrícolas y cómo varían entre diferentes regiones del país?

Explora los elementos que contribuyen al éxito o fracaso de los distribuidores, tales como la capacitación, las estrategias de venta y la calidad del soporte post-venta.

¿Cómo se pueden implementar estrategias de innovación para mejorar la capacidad de los distribuidores locales y la accesibilidad de los drones agrícolas en México?

Esta pregunta aborda las posibles soluciones y enfoques innovadores que podrían fortalecer la red de distribución, haciendo hincapié en la capacitación y el uso de tecnología.

¿Qué modelos de negocio han demostrado ser eficaces en la distribución de tecnología agrícola en otros países y cómo pueden adaptarse al contexto mexicano?

Investiga experiencias y prácticas internacionales que puedan ser adaptadas a México para optimizar la red de distribución y la adopción de drones.

¿Cuáles son los principales retos logísticos y de soporte postventa que enfrentan los distribuidores y cómo pueden ser superados?

Se centra en los obstáculos operativos que limitan la capacidad de los distribuidores para ofrecer un servicio integral y de calidad.

¿Qué impacto tendría una red de distribución más eficiente en la adopción de drones por parte de los agricultores y en la productividad del sector agrícola mexicano?

Esta pregunta final busca proyectar los beneficios y cambios potenciales que una red de distribución mejorada podría traer al sector agrícola en México.

El conjunto de preguntas de investigación permite estructurar el análisis y orientar la recopilación de datos y la revisión de la literatura para proponer estrategias concretas que respondan a las necesidades y oportunidades identificadas en el mercado mexicano de drones agrícolas.

1.3 Objetivos

Los objetivos de esta tesis se enfocan en la mejora y optimización de la red de distribución de drones agrícolas en México. Para ello será necesario identificar las barreras y oportunidades en el mercado y diseñar estrategias de innovación que permitan fortalecer la operatividad y sostenibilidad de los distribuidores. A través de un análisis integral de la estructura actual, las características de los actores clave y los modelos de negocio aplicables, se busca proponer soluciones que impulsen la adopción de esta tecnología en el sector agrícola mexicano.

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar una estrategia de innovación para optimizar la red de distribución de drones agrícolas en México, mejorando su cobertura, eficiencia y sostenibilidad con el fin de facilitar el acceso a esta tecnología y promover su adopción en el sector agrícola.

Este objetivo general destaca la necesidad de una propuesta integral de los aspectos operativos y logísticos, así como considerar factores clave como la capacitación, la gestión del soporte postventa y la colaboración entre los diferentes actores de la red. La innovación en este caso fungirá como un motor de cambio que permitirá transformar los procesos tradicionales y superar las barreras existentes.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Analizar la estructura actual de la red actual para identificar las principales debilidades y limitaciones que afectan su operatividad y expansión.

Este objetivo busca explorar los puntos críticos que limitan su eficiencia. Esto incluye un estudio de las relaciones entre importadores y distribuidores locales, la logística de distribución y los procesos que afectan la velocidad y la cobertura del servicio. Identificar las áreas débiles es el primer paso para diseñar una estrategia.

2. Caracterizar los perfiles de los distribuidores locales y los factores que contribuyen a su éxito o fracaso, considerando aspectos como la capacitación, el soporte postventa y las estrategias de venta.

Este objetivo específico se enfoca en estudiar los diferentes tipos de distribuidores que operan en México, desde emprendedores hasta empresas más consolidadas. La caracterización de estos perfiles permitirá entender qué prácticas y características impulsan mejores resultados, destacando la importancia de la capacitación continua, las estrategias de venta efectivas y un servicio postventa de alta calidad. Este análisis ayudará a identificar modelos de éxito que puedan ser replicados y adaptados a otros distribuidores para mejorar el desempeño general de la red bajo el enfoque de desviados positivos.

3. Examinar los retos logísticos y de soporte postventa que enfrentan los distribuidores y proponer soluciones que permitan superar estas barreras de manera efectiva.

Este objetivo aborda la necesidad de analizar los problemas específicos que enfrentan los distribuidores, como el manejo de inventarios, la entrega de productos a tiempo y la atención clientes en el servicio post venta.

4. Proponer un plan de acción estratégico que incluya medidas innovadoras y prácticas para fortalecer la red de distribución, fomentando la capacitación de

los distribuidores y la colaboración entre los diferentes actores de la cadena de suministro.

La creación de un plan de acción que articule todas las soluciones propuestas, desde la reestructuración de la red hasta la implementación de programas de capacitación y alianzas estratégicas. El plan debe incluir acciones concretas, cronogramas y recursos necesarios para la ejecución de las medidas, asegurando que la red de distribución pueda mejorar su capacidad de respuesta, su eficiencia y la satisfacción del cliente final.

1.4 Organización del trabajo

Esta tesis está estructurada en capítulos que permiten una exploración detallada de la estrategia de innovación para la red. Cada capítulo aborda un aspecto clave del estudio, desde el contexto y la revisión teórica hasta los resultados obtenidos y las recomendaciones finales. A continuación, se describe la organización de la tesis:

Capítulo 1. Introducción

Este capítulo presenta el planteamiento del problema, los antecedentes que justifican la investigación, las preguntas de investigación, los objetivos y la organización del trabajo. Proporciona un panorama general que contextualiza la importancia del estudio y define su propósito.

Capítulo 2. Revisión de la literatura

En este capítulo se realiza un análisis de la literatura existente sobre la distribución de tecnología agrícola, incluyendo estudios previos sobre modelos de distribución, redes de valor y estrategias de innovación en mercados similares. También se revisan los conceptos y teorías relevantes para comprender la importancia de una red de distribución eficiente en la adopción de nuevas tecnologías.

Capítulo 3. Metodología

Aquí se detallan los métodos y enfoques utilizados para la recopilación y análisis de datos. Describe el diseño de la investigación, las herramientas de recolección de datos, como encuestas y entrevistas, y los criterios de selección de los participantes. Se explican también los procedimientos de análisis de la información recopilada y los enfoques cualitativos y cuantitativos utilizados.

Capítulo 4. Resultados

Se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de la información recopilada. Se incluye un diagnóstico de la situación actual de la red, la identificación de las barreras y oportunidades, y un análisis financiero de los distribuidores locales. Este capítulo ofrece un análisis detallado de los datos y las implicaciones para el desarrollo de la estrategia de innovación.

Capítulo 5. Propuesta de estrategia de innovación

Basándose en los hallazgos del capítulo anterior, se propone una estrategia de innovación que aborda las deficiencias de la red de distribución y aprovecha las oportunidades identificadas. Se describen las acciones específicas, los recursos necesarios y un plan de implementación que incluye cronogramas y métricas de evaluación.

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones

Este último capítulo sintetiza los hallazgos principales de la investigación, evalúa el cumplimiento de los objetivos y proporciona recomendaciones para futuros estudios y aplicaciones prácticas. Se reflexiona sobre las limitaciones del estudio y se sugieren áreas de investigación adicionales que podrían complementar y ampliar los resultados obtenidos.

2. REVISIÓN DOCUMENTAL

Esta es una fase fundamental en el desarrollo de la investigación, ya que permite establecer el marco teórico y conceptual que sustentará el análisis y las propuestas del estudio. En este capítulo, se aborda la literatura relevante sobre la distribución de tecnología agrícola, con enfoque en las estrategias de distribución de drones y su adopción en el sector agrícola. También se incluyen estudios sobre modelos de negocio exitosos, redes de valor y elementos clave que contribuyen al éxito de una red de distribución eficiente.

2.1 Marco teórico

Este marco teórico proporciona la base conceptual y los fundamentos necesarios para comprender y analizar el caso de la estrategia de innovación para la red de distribución de drones agrícolas en México; el marco teórico abarca una revisión de conceptos clave y estudios previos que ayudan a contextualizar el entorno de la distribución de tecnología agrícola y los factores que influyen en su adopción y expansión. Esta sección se enfoca en temas esenciales como la importancia de la tecnología en la agricultura moderna, los modelos de distribución de tecnología, la estructura de las redes de valor, los desafíos y oportunidades específicos del contexto mexicano, y las estrategias de innovación que pueden aplicarse para optimizar la red de distribución.

Este también incluye la implementación de herramientas de análisis que permiten una comprensión más profunda de los procesos de distribución y las dinámicas del entorno. Estas herramientas incluyen marcos estratégicos, análisis de redes de valor, gestión de redes de innovación y modelos de negocio que, en conjunto, proporcionan una visión integral y fundamentada para abordar la problemática y formular soluciones viables.

2.1.1 Importancia de la tecnología en la agricultura moderna

En las últimas décadas, el desarrollo tecnológico ha transformado la gestión agrícola al facilitar el monitoreo de variables clave y optimizar el uso de recursos como el agua y los insumos, impulsando prácticas más eficientes mediante enfoques como la agricultura de precisión. La digitalización, apoyada en tecnologías como el riego de precisión, el monitoreo remoto y el análisis de datos, contribuye significativamente a la sostenibilidad y fortalece la resiliencia de los sistemas agroalimentarios frente a desafíos como la variabilidad climática y los fenómenos extremos, en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (CEPAL, FAO, & IICA, 2021).

Entre estas innovaciones, los drones destacan por su capacidad para realizar un análisis detallado de las condiciones del campo y optimizar la aplicación de insumos, consolidándose como una herramienta clave en la modernización del sector agrícola (Pino, 2019). Además, han demostrado aumentar la eficiencia en la aplicación de agroquímicos al ofrecer mayor precisión que los métodos tradicionales, especialmente en áreas específicas de cultivo, lo que contribuye a la optimización de insumos y a la actualización de las prácticas agrícolas (Ojeda, Flores, & Ontiveros, 2016).

A través del monitoreo constante de grandes extensiones, los drones permiten identificar de manera temprana problemas como plagas, enfermedades o deficiencias hídricas, facilitando decisiones más informadas y la aplicación localizada de tratamientos (FAO & IICA, 2021). Adicionalmente, el uso de imágenes multi-espectrales obtenidas mediante estos dispositivos posibilita el seguimiento del crecimiento de las plantas, la detección de niveles de clorofila y zonas con estrés hídrico, anticipando problemas que podrían afectar el rendimiento agrícola (Pino, 2019).

Complementariamente, tecnologías como la percepción remota y la generación de datos georreferenciados amplían las capacidades de monitoreo aéreo y control preciso de cultivos, fortaleciendo la gestión agronómica mediante la aplicación diferenciada de agroquímicos y el manejo eficiente de la información espacial (Ojeda, Flores, & Ontiveros, 2016).

Finalmente, el diseño de un modelo de negocio efectivo para la adopción de tecnologías innovadoras requiere considerar no solo la propuesta de valor, sino también actividades clave como el soporte técnico, la capacitación de los usuarios y capacitaciones adecuadas para su implementación. Estos elementos son esenciales para garantizar accesibilidad y sostenibilidad del uso de drones en la agricultura (Osterwalder & Pigneur, 2010).

2.1.2 Modelos de distribución de tecnología agrícola

El acceso y disponibilidad de bienes públicos, como la infraestructura, el conocimiento y las herramientas tecnológicas, es clave para impulsar la adopción de innovaciones en el sector agrícola, mejorando la competitividad y el desarrollo de los productores rurales (Muñoz et al., 2018). La forma en que estas tecnologías llegan a los agricultores varía según el contexto y el mercado, adoptando esquemas de transferencia que pueden ser directos, indirectos o mixtos, según la participación de actores públicos y privados.

El diseño de la red de distribución debe equilibrar el control operativo y la eficiencia logística, llevando a las empresas a optar por atención directa al cliente final o delegar funciones a intermediarios. La atención directa favorece la personalización y el control, siendo más adecuada en mercados con infraestructura eficiente y demanda concentrada. En cambio, en mercados extensos o desiguales, delegar en distribuidores locales permite ampliar el alcance y adaptar la oferta al contexto regional (Chopra & Meindl, 2008).

Ante estos desafíos, han surgido esquemas flexibles —como el modelo híbrido— que combinan ambos enfoques. Este modelo permite mantener el control sobre aspectos estratégicos y, al mismo tiempo, aprovechar redes de distribución para ampliar la cobertura. En mercados como el mexicano, es esencial adaptar la estrategia, implementar soporte y capacitación para garantizar un servicio consistente y facilitar la adopción tecnológica. La coordinación efectiva, la integración de actores locales y la flexibilidad fortalecen las cadenas de valor en entornos competitivos (Padilla Pérez & Oddone, 2016).

La elección del modelo de distribución tiene implicaciones directas en la adopción de tecnologías agrícolas. Empresas fabricantes de drones, por ejemplo, han logrado expandirse mediante alianzas comerciales con distribuidores locales, asegurando la entrega de productos y servicios postventa. Esta colaboración mejora la experiencia del cliente y fomenta la lealtad, factores clave para la expansión de tecnologías avanzadas.

No obstante, el modelo indirecto presenta desafíos relacionados con la coordinación entre actores y la variabilidad en la calidad del servicio. La falta de capacitación puede limitar la adopción tecnológica, por lo que es fundamental establecer estrategias de soporte técnico y normas claras que garanticen la coherencia en toda la red de distribución, siendo la coordinación un factor crítico para el desempeño global (Chopra & Meindl, 2008).

En el contexto mexicano, superar los retos de infraestructura requiere no solo elegir el modelo adecuado, sino también aprovechar plataformas digitales y alianzas estratégicas para fortalecer las redes de distribución y facilitar el acceso a estas tecnologías por parte de los agricultores.

2.1.3 La red de valor en la distribución de drones agrícolas

La red de valor en la distribución de drones agrícolas es un concepto clave para entender cómo interactúan los distintos actores de la cadena de suministro,

desde los fabricantes hasta los consumidores finales. La idea de la red de valor fue popularizada por (Nalebuff y Brandenburger, 2005; Muñoz y Santoyo, 2011) quienes subrayan la importancia de coordinar tanto las actividades primarias como las de soporte para maximizar la creación de valor. En este sentido, la eficiencia de una red depende de la coordinación efectiva entre los eslabones, donde cada actor aporta competencias específicas que fortalecen la competitividad del conjunto.

Una adecuada integración de las actividades no solo permite reducir costos, sino también genera diferenciación al alinear estratégicamente los procesos operativos y de soporte para maximizar el valor entregado al cliente. Dentro de estas actividades, el soporte postventa destaca como un componente esencial, ya que contribuye directamente a la ventaja competitiva al garantizar el correcto funcionamiento y uso prolongado de los productos, reforzando la percepción positiva del cliente y facilitando la adopción tecnológica (Porter, 1991).

El papel de los distribuidores locales es crucial en mercados como el mexicano, donde las condiciones geográficas y económicas varían significativamente entre regiones. Estos actores actúan como puente entre fabricantes y agricultores, adaptando la oferta a las necesidades específicas de cada zona y proporcionando un servicio más personalizado, lo que favorece la fidelización de los clientes. Además, la gestión eficiente de la información dentro de la red de valor permite coordinar mejor la entrega de productos, el manejo de inventarios y la respuesta a las demandas del mercado. Según Porter (2011), la ventaja competitiva sostenible no depende solo de actividades aisladas, sino del ajuste e integración entre ellas, donde la comunicación efectiva es clave para reforzar tanto la eficiencia como la diferenciación.

Los complementadores también fortalecen la red de valor al ofrecer servicios adicionales —como software de análisis de datos o capacitación para operadores— que aumentan la utilidad de los drones agrícolas y mejoran la experiencia del

usuario final. Sin embargo, la red de valor enfrenta desafíos importantes, especialmente en la coordinación y la capacitación homogénea entre los distribuidores, lo que puede generar una calidad de servicio desigual. Para mitigar estos problemas, es fundamental establecer programas de capacitación continua y estándares claros, asegurando que todos los actores estén alineados y contribuyan a una experiencia satisfactoria.

En este sentido, la red de valor en la distribución de drones agrícolas debe entenderse como un sistema de actividades interconectadas, donde la colaboración eficaz entre fabricantes, distribuidores y complementadores es clave para generar valor sostenido. Como señala (Nalebuff y Brandenburger, 2005; Muñoz y Santoyo, 2011), una ventaja competitiva sólida se construye cuando estas actividades se integran y refuerzan mutuamente, promoviendo no solo eficiencia operativa, sino también un entorno favorable para la innovación y la mejora continua.

2.1.4 Desafíos y oportunidades en la distribución de drones en México

Desde una perspectiva contextual, la distribución de drones agrícolas en México enfrenta desafíos estructurales y operativos que condicionan su adopción y expansión en el mercado.

Entre los principales obstáculos se encuentra la falta de infraestructura logística adecuada para garantizar la entrega oportuna y eficiente de los equipos en las diversas regiones del país. La dispersión geográfica y la desigualdad en el acceso a servicios de transporte y almacenamiento afectan la capacidad de los distribuidores para mantener un inventario constante y responder a las necesidades de los clientes de manera ágil.

Otro desafío significativo es la capacitación insuficiente de los distribuidores y usuarios. La falta de programas de formación especializada limita la habilidad de los distribuidores locales para ofrecer un soporte técnico robusto y un servicio

postventa eficiente. Esto no solo afecta la experiencia del usuario, sino que también puede desincentivar la inversión en drones por parte de los agricultores, quienes buscan un respaldo confiable para el mantenimiento y la operación de estos equipos.

El soporte postventa deficiente es otro problema crítico en la red de distribución. Muchos distribuidores carecen de los recursos necesarios para ofrecer un servicio de reparación y mantenimiento adecuado, lo que provoca retrasos y un uso limitado de los drones. Este aspecto es fundamental, ya que un soporte técnico sólido puede aumentar la confianza del cliente y fomentar la adopción de la tecnología.

A pesar de estos desafíos, existen importantes oportunidades para fortalecer la red de distribución de drones en México. La digitalización de procesos y el uso de plataformas en línea para la gestión de pedidos, inventarios y soporte técnico representan un camino viable para mejorar la eficiencia y la transparencia en la cadena de suministro. Además, la implementación de programas de capacitación específicos para distribuidores locales, promovidos tanto por los fabricantes como por asociaciones del sector, podría mejorar la calidad del servicio y la capacidad de respuesta a las demandas del mercado.

Las alianzas estratégicas entre fabricantes, distribuidores e instituciones académicas también ofrecen una oportunidad valiosa para fomentar la innovación y la transferencia de conocimiento. La colaboración entre estos actores no solo puede ayudar a superar los desafíos logísticos y de capacitación, sino que también impulsa la creación de nuevas soluciones adaptadas a las necesidades específicas de los agricultores mexicanos.

Aunque la distribución de drones en México enfrenta desafíos importantes relacionados con la infraestructura, la capacitación y el soporte postventa, también existen oportunidades significativas para mejorar la red de distribución. La adopción de tecnología digital, el fortalecimiento de la capacitación y la formación de

alianzas estratégicas son elementos clave para transformar estas barreras en ventajas competitivas y potenciar el uso de drones en el sector agrícola.

2.1.5 Estrategias de innovación en la distribución de tecnología

Las estrategias de innovación en la distribución de tecnología son fundamentales para mejorar la eficiencia, la cobertura y la competitividad de las redes de distribución en el sector agrícola. En el contexto de la distribución de drones agrícolas, la adopción de estrategias innovadoras permite superar desafíos logísticos y de soporte, al tiempo que facilita un acceso más amplio a la tecnología para los agricultores.

La implementación de plataformas digitales para la gestión de pedidos, inventarios y soporte al cliente optimiza los flujos de información y mejora la eficiencia logística, al facilitar la comunicación entre fabricantes, distribuidores y usuarios finales (Chopra & Meindl, 2008).

Además de la digitalización, la formación de alianzas estratégicas entre fabricantes, distribuidores, instituciones académicas y otros actores del sector es fundamental para fortalecer las redes de innovación, ya que facilita el intercambio de conocimientos, recursos y capacidades. Según Padilla y Oddone (2016), este tipo de colaboración público-privada impulsa la adaptación ágil a las demandas del mercado y mejora aspectos clave como la capacitación de distribuidores y el soporte postventa, generando un entorno más dinámico y receptivo a las nuevas tecnologías.

Otro pilar fundamental es la capacitación continua y el desarrollo de programas de formación especializados, los cuales son esenciales para fortalecer la competitividad de los distribuidores en un entorno dinámico. Kim y Mauborgne (2005) destacan que superar las barreras organizacionales y fomentar procesos de aprendizaje innovadores, como el uso de herramientas digitales o metodologías flexibles, permite a las organizaciones adaptarse a las demandas cambiantes del

mercado, mejorar la confianza del cliente y facilitar la adopción de nuevas tecnologías.

La diversificación de modelos de negocios, al combinar la venta de equipos con servicios complementarios como mantenimiento y asesoría técnica, permite a los distribuidores generar valor agregado y adaptarse mejor a las fluctuaciones del mercado. Este enfoque estratégico, orientado a satisfacer necesidades cambiantes, es clave para mejorar la competitividad en sectores dinámicos como el agrícola (Kim & Mauborgne, 2005; Padilla & Oddone, 2016).

Las estrategias de innovación, como la digitalización, las alianzas estratégicas, la capacitación continua y la diversificación de modelos de negocio son esenciales para fortalecer la red de distribución de drones en México, ya que mejoran la operatividad, la calidad del servicio y facilitan una adopción más efectiva de la tecnología agrícola. Complementariamente, la aplicación de herramientas de análisis —como la estrategia competitiva, la red de valor, el análisis del entorno, la gestión de redes de innovación, la Matriz ERIC y los enfoques de modelos de negocio innovadores— permite identificar áreas de oportunidad, diseñar soluciones adaptadas al mercado y evaluar el impacto de las acciones implementadas, consolidando así redes de distribución más eficientes y resilientes.

Estrategia y Red de Valor

La estrategia en la distribución de tecnología no solo se limita a aspectos operativos como la logística y el soporte postventa, sino que también debe enfocarse en la generación de valor a lo largo de toda la cadena. Una red de valor efectiva se construye mediante la adecuada integración de actividades primarias —como la logística, operaciones y marketing junto con actividades de apoyo, tales como la infraestructura, la tecnología y la capacitación. En el caso de los drones agrícolas, esta red de valor se fortalece a través de la colaboración coordinada entre

fabricantes, importadores, distribuidores y complementadores, lo que permite maximizar tanto la eficiencia operativa como la satisfacción del cliente.

Análisis del entorno

El análisis del entorno competitivo es fundamental para comprender las fuerzas externas que influyen en la viabilidad de las estrategias de distribución. La metodología de las cinco fuerzas permite identificar las dinámicas clave del mercado, como la competencia existente, las barreras de entrada, el poder de negociación de proveedores y clientes, así como la amenaza de productos sustitutos, facilitando a los distribuidores anticipar cambios y ajustar sus estrategias en contextos dinámicos como el de la tecnología agrícola (Porter, 2017).

Gestión de redes de innovación

La gestión de redes de innovación consiste en articular a diversos actores — como distribuidores, instituciones y centros de investigación— para facilitar la adopción de tecnologías y optimizar recursos disponibles mediante la colaboración. Estas redes permiten el intercambio constante de conocimientos, experiencias y capacidades, fortaleciendo la adaptabilidad frente a un entorno de mercado dinámico. En este contexto, las alianzas estratégicas con universidades y organismos de investigación juegan un papel crucial al proveer soporte técnico y científico que impulsa la innovación y mejora los procesos dentro de la red (Rendón-Medel, 2022).

Matriz ERIC

La Matriz ERIC (Eliminar, Reducir, Incrementar y Crear) es una herramienta desarrollada por Kim y Mauborgne (2005) en el contexto de la estrategia del océano azul. Esta matriz se utiliza para identificar qué elementos de una estrategia deben ser eliminados, cuáles deben reducirse, cuáles deben incrementarse y qué nuevos elementos deben crearse para aportar valor al cliente. En el ámbito

de la distribución de drones, la Matriz ERIC ayuda a los distribuidores a optimizar sus procesos eliminando ineficiencias y creando nuevas prácticas que mejoren la satisfacción del cliente y la rentabilidad del negocio.

Innovación y modelos de negocio

La innovación aplicada al modelo de negocio resulta esencial para sostener la competitividad en sectores dinámicos como el de la tecnología agrícola, especialmente en contextos donde las demandas del mercado evolucionan constantemente. Incorporar servicios complementarios (como capacitación, soporte post-venta o plataformas digitales para la gestión de clientes) permite a las empresas ofrecer soluciones integrales orientadas a las necesidades del usuario, generando valor agregado y fomentando la fidelización. En este sentido, un modelo de negocio flexible, capaz de diversificar su oferta y adaptarse a condiciones locales y cambios del entorno, se posiciona como una estrategia sostenible y efectiva para enfrentar los retos de mercados volátiles y complejos (Osterwalder & Pigneur, 2009).

La implementación de herramientas de análisis como la estrategia, la red de valor, el análisis del entorno, la gestión de redes de innovación, la Matriz ERIC, y la innovación en el modelo de negocio proporciona un marco sólido para fortalecer la red de distribución de drones en México. Estas herramientas ayudan a identificar áreas de mejora, optimizar los procesos y asegurar que la red de distribución pueda responder de manera eficiente y sostenible a las demandas del sector agrícola.

2.2 Marco contextual

El marco contextual es fundamental para entender las condiciones y el entorno en el que se desarrolla la red de distribución de drones agrícolas en México. Este análisis incluye aspectos económicos, sociales, tecnológicos y políticos que influyen en la adopción de la tecnología, así como los factores específicos que

afectan a los distribuidores y usuarios finales. El contexto en el que se sitúa el mercado de drones en México es dinámico y está en constante evolución, impulsado por la necesidad de modernización del sector agrícola y las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías.

2.2.1 Situación económica y mercado agrícola

La situación económica y las condiciones del mercado agrícola en México son fundamentales para comprender las dinámicas de adopción de tecnologías emergentes, como el uso de drones en el sector. La agricultura, además de ser una actividad estratégica para la seguridad alimentaria, representa una fuente clave de ingresos y empleo en las zonas rurales de América Latina, donde se producen alimentos para más de 800 millones de personas y se alberga gran parte de la biodiversidad global (CEPAL, FAO & IICA, 2021). Sin embargo, la productividad agrícola enfrenta desafíos significativos asociados a la volatilidad de los precios internacionales, la dependencia de prácticas tradicionales y las limitadas capacidades de inversión de pequeños y medianos productores, factores que condicionan la modernización del sector y la adopción de nuevas tecnologías.

El mercado agrícola mexicano se caracteriza por una alta heterogeneidad en cuanto a recursos tecnológicos y capacidad de inversión. Mientras que los grandes productores cuentan con los medios para adoptar tecnologías de punta, los pequeños agricultores se enfrentan a limitaciones financieras y de acceso a crédito. Esto influye directamente en la capacidad del mercado para incorporar tecnologías avanzadas como los drones, que requieren una inversión inicial significativa y una gestión técnica especializada.

A pesar de estos desafíos, el uso de tecnologías de precisión en la agricultura, incluidos los drones, ha comenzado a ganar terreno en el país. La demanda de drones ha crecido en los últimos cinco años debido a su capacidad para aumentar la productividad, optimizar el uso de recursos como el agua y los agroquímicos, y reducir costos operativos a largo plazo. No obstante, el acceso desigual a estas

tecnologías destaca la necesidad de estrategias de distribución más inclusivas y eficientes que puedan superar las barreras económicas y facilitar su adopción en todo el país.

2.2.2 Infraestructura y logística

La infraestructura logística es un componente crítico para la distribución eficiente de drones agrícolas en México. El país presenta una gran diversidad geográfica y una infraestructura de transporte desigual, lo que complica la entrega oportuna de tecnología a regiones rurales y remotas. La falta de carreteras adecuadas y de sistemas de almacenamiento eficientes limita la capacidad de los distribuidores para mantener un inventario suficiente y realizar entregas rápidas, lo que a su vez afecta la satisfacción del cliente y la adopción de la tecnología.

Una infraestructura logística robusta es esencial para el éxito de cualquier estrategia de distribución de tecnología avanzada. La logística no se limita al transporte, sino que también incluye la gestión de inventarios, el almacenamiento y la coordinación entre los diferentes actores de la red de distribución. La falta de centros de servicio y mantenimiento en regiones clave es otro desafío que enfrentan los distribuidores de drones, ya que estos servicios son esenciales para garantizar un soporte postventa de calidad.

Las soluciones a estos problemas de infraestructura pasan por la adopción de tecnologías de la información y plataformas de gestión logística que permitan una mayor visibilidad y control del flujo de productos. Además, la colaboración entre actores privados y públicos para mejorar la infraestructura de transporte y almacenamiento en zonas rurales podría facilitar un acceso más equitativo a la tecnología.

2.2.3 Marco regulatorio y políticas gubernamentales

El marco regulatorio es un elemento clave que condiciona la distribución y operación de drones en la agricultura mexicana. La Dirección General de Aeronáutica

Civil (DGAC) establece las directrices sobre restricciones de vuelo y licencias, con el objetivo de salvaguardar la seguridad del espacio aéreo. No obstante, al igual que ocurre en otros países, estas normativas pueden convertirse en un desafío para la adopción masiva de drones en el sector agrícola, especialmente para pequeños y medianos productores, quienes enfrentan mayores dificultades para cumplir con los requisitos operativos (Norman & Benavides, 2022).

La ausencia de un marco normativo específicamente orientado a las necesidades del sector agrícola limita significativamente la adopción de tecnologías como los drones. Las regulaciones sobre importación y certificación de operadores suelen ser complejas y prolongadas, desincentivando la inversión por parte de distribuidores y agricultores. A esto se suma la carencia de incentivos fiscales o programas de apoyo económico, lo que dificulta el acceso de los pequeños productores a herramientas que podrían optimizar su productividad y gestión de recursos (Norman & Benavides, 2022; Pino, 2019).

Sin embargo, existen oportunidades para mejorar el marco regulatorio. La colaboración entre el gobierno, los fabricantes y las asociaciones agrícolas puede ayudar a diseñar políticas más inclusivas que fomenten la adopción de tecnología. La implementación de programas de apoyo financiero y capacitación técnica también podría facilitar el cumplimiento de las normativas y promover un uso seguro y eficiente de los drones.

2.2.4 Adopción tecnológica y perfil de los usuarios

La incorporación de tecnologías como los drones en la agricultura mexicana, refleja una clara diferencia entre grandes productores, con capacidad de inversión, y pequeños agricultores, quienes enfrentan limitaciones económicas y técnicas para acceder a estas herramientas. Esta desigualdad marca el perfil de los usuarios, donde predominan productores con mayores recursos y emprendedores que ofrecen servicios especializados mediante drones (Pino, 2019). Además de las limitaciones económicas y técnicas, la adopción de tecnologías innovadoras en

el sector agrícola también enfrenta barreras relacionadas con el comportamiento del consumidor, caracterizado por la desconfianza y el desconocimiento frente a nuevas herramientas productivas (Ávila, Herrera & Espinel, 2009).

El perfil de los usuarios de drones también incluye a empresas de servicios agrícolas, que utilizan los drones para ofrecer servicios de monitoreo y gestión de cultivos. Estos usuarios suelen estar más capacitados y tienen una mejor comprensión de las ventajas de la tecnología, pero necesitan acceso a redes de distribución sólidas y un soporte postventa confiable. La diversidad en el perfil de los usuarios subraya la necesidad de estrategias de distribución flexibles que puedan adaptarse a diferentes necesidades y niveles de adopción tecnológica.

2.2.5 Tendencias del mercado de drones agrícolas

El mercado de drones agrícolas ha mostrado un crecimiento sostenido tanto a nivel global como en México, motivado por la búsqueda de mayor eficiencia y sostenibilidad en las actividades productivas. Esta tecnología destaca por su capacidad para optimizar la aplicación de insumos, facilitar el monitoreo aéreo de cultivos y generar datos precisos para mejorar la toma de decisiones (Pino, 2019).

Entre las tendencias más relevantes se encuentra la integración de drones con tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y el Internet de las cosas (IoT), lo que permite un análisis avanzado de los datos agrícolas. Mediante sensores multiespectrales y software especializado, es posible identificar condiciones de estrés en los cultivos y optimizar la aplicación de insumos, mejorando la eficiencia en la gestión agrícola (IICA & PROCISUR, 2014).

El crecimiento de plataformas digitales para la gestión agrícola ha potenciado el uso de drones como parte de soluciones integrales, permitiendo a los agricultores monitorear en tiempo real las condiciones de sus campos y optimizar la planificación de recursos y labores (Ojeda, Flores, & Ontiveros, 2016).

La sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental se han consolidado como tendencias clave que impulsan la adopción de tecnologías en la agricultura, incluyendo el uso de drones. La aplicación precisa de insumos mediante estas herramientas contribuye a disminuir el consumo de agroquímicos y agua, promoviendo prácticas más eficientes y responsables en el manejo de recursos. Este enfoque es especialmente relevante ante los desafíos del cambio climático y la necesidad de transitar hacia sistemas productivos sostenibles en América Latina (CEPAL, FAO & IICA, 2021).

Los modelos de negocio en el sector de drones evolucionan hacia propuestas integrales que combinan la venta de equipos con servicios de mantenimiento, capacitación y soporte técnico, reforzando la relación con el cliente y generando valor añadido (Llorens, 2019).

La creciente competencia en el mercado de drones ha generado una presión sobre los precios, obligando a los distribuidores a buscar estrategias de diferenciación mediante la oferta de servicios de valor agregado.

La expansión de redes de distribución, junto con la colaboración entre distribuidores, instituciones gubernamentales y académicas, es fundamental para facilitar el acceso a tecnologías como los drones en regiones rurales, promoviendo la adopción mediante programas de capacitación y apoyo (Rendón-Medel, 2022).

Las tendencias del mercado de drones agrícolas en México evidencian un proceso de integración tecnológica, sostenibilidad y diversificación comercial, generando nuevas oportunidades y desafíos que exigirán innovación continua y cooperación entre los actores del sector.

2.2.6 Adopción de los drones agrícolas en el mercado mexicano

La capacidad de los drones para mejorar la productividad y fomentar prácticas agrícolas sostenibles ha sido uno de los factores clave en su adopción dentro del

sector agrícola mexicano. Estas tecnologías permiten realizar aplicaciones precisas de agroquímicos y monitorear amplias superficies en menos tiempo, optimizando el uso de recursos como agua y fertilizantes, y reduciendo costos operativos. Este enfoque contribuye directamente al desarrollo de una agricultura más eficiente y respetuosa con el medio ambiente (Pino, 2019).

A pesar de su potencial, la adopción de drones en la agricultura mexicana aún enfrenta obstáculos como los altos costos iniciales, el mantenimiento y la necesidad de capacitación especializada. Estas barreras limitan el acceso a la tecnología, especialmente para pequeños y medianos productores que no cuentan con los recursos o el financiamiento necesario, además de tener una reducida escala que hace inviable financieramente la adquisición individual. Aunque han surgido iniciativas de formación por parte de diversos actores, la oferta sigue siendo insuficiente para cubrir la demanda y garantizar un uso eficiente y generalizado de los drones en el campo.

Las oportunidades para la adopción de drones agrícolas en México son alentadoras, impulsadas por la creciente digitalización del sector, el interés en prácticas más eficientes y sostenibles, y la creciente escasez de mano de obra. El desarrollo de políticas públicas, programas de financiamiento y modelos de negocio innovadores, como el alquiler de drones, puede facilitar el acceso a esta tecnología. Además, la colaboración entre fabricantes, distribuidores y asociaciones agrícolas es fundamental para promover su uso efectivo (CEPAL, FAO & IICA, 2021).

Más allá de los factores técnicos y económicos, la adopción de drones agrícolas en México dependerá en gran medida de la capacidad del sector para cambiar su visión sobre la tecnología, viéndola no solo como una herramienta costosa, sino como una inversión estratégica a largo plazo. Fomentar una cultura de innovación entre los productores, donde el uso de tecnologías emergentes sea perci-

bido como un elemento clave para la competitividad y sostenibilidad, será determinante. La disposición a adaptar prácticas tradicionales, explorar nuevas formas de gestión agrícola y aprovechar el potencial de los datos generados por los drones marcará la diferencia entre quienes logren transformar sus procesos productivos y aquellos que queden rezagados frente a un mercado cada vez más dinámico y tecnificado.

Un factor estructural de gran peso que limita la adopción masiva de drones es la reducida escala de la mayoría de las unidades de producción, combinada con la falta de estructuras organizativas que faciliten el logro de economías de escala. Este escenario encarece la adquisición y operación individual de los drones, también vuelve limita su aprovechamiento eficiente por parte de pequeños productores. En este contexto, se hace necesario repensar el modelo de despliegue tecnológico, considerando figuras intermedias entre fabricantes, importadores y agricultores. Tal como ocurrió con la mecanización agrícola, donde los prestadores de servicios con tractores jugaron un rol clave en la diseminación tecnológica, el desarrollo de operadores profesionales o empresas especializadas en servicios con drones podría representar una vía eficaz para ampliar su uso. Estos actores permitirían diluir el costo de adopción entre múltiples usuarios, profesionalizar las operaciones, y generar datos estandarizados que faciliten el análisis agronómico, promoviendo así un ecosistema más robusto y accesible para la agricultura tecnificada.

3. METODOLOGÍA

El capítulo de Metodología detalla los enfoques y métodos empleados para realizar un diagnóstico exhaustivo y un análisis de la red de distribución de drones agrícolas en México, abordando también el estudio de las tendencias del mercado y la red de valor de los distribuidores locales. Dado el carácter complejo y multifacético de esta red de distribución, se optó por un enfoque mixto que integra tanto métodos cualitativos como cuantitativos, lo cual permite capturar una visión integral y matizada de los procesos, las interacciones y los desafíos dentro de la red.

El enfoque cualitativo se centró en la comprensión profunda de las experiencias y perspectivas de los actores clave, incluidos fabricantes, importadores y distribuidores locales. Mediante entrevistas semiestructuradas y grupos focales, se logró obtener información detallada sobre las dinámicas operativas de la red de distribución, los factores que facilitan o dificultan el éxito de esta, y las necesidades y expectativas de los distribuidores y usuarios finales. Este análisis cualitativo permitió identificar las debilidades y fortalezas percibidas en la red, así como los desafíos específicos en logística, soporte postventa y colaboración entre los actores de la cadena de suministro. Además, se recopiló información sobre las estrategias de venta y marketing, los sistemas de soporte técnico y las prácticas de gestión que emplean los distribuidores para atender a sus clientes.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo proporcionó una perspectiva basada en datos para complementar y validar los hallazgos cualitativos. A través de encuestas estructuradas y análisis de bases de datos sectoriales, se recopilaron datos numéricos que permitieron evaluar aspectos como la cobertura geográfica, el volumen de ventas, los tiempos de entrega y los niveles de satisfacción de los clientes en diferentes regiones del país. Este enfoque cuantitativo fue fundamental para identificar patrones y tendencias en la distribución de drones agrícolas en México,

así como para evaluar el impacto de la capacitación y el soporte técnico en la eficiencia de la red de distribución.

La combinación de ambos enfoques fue estratégica para proporcionar una visión holística e integral de la situación actual de la red de distribución de drones en el país, así como de las oportunidades y los desafíos que enfrenta. Mientras que el análisis cualitativo aportó profundidad en la comprensión de los factores humanos y organizacionales, el análisis cuantitativo brindó un respaldo estadístico que ayudó a cuantificar y dar contexto a estos hallazgos. Este enfoque mixto permitió una evaluación detallada que servirá como base para proponer mejoras en la estructura y operación de la red de distribución, con el objetivo de optimizar el acceso a la tecnología de drones para el sector agrícola en México y mejorar la competitividad de los distribuidores locales.

3.1 Diagnóstico de la red de distribución de drones agrícolas

Para llevar a cabo el diagnóstico de la red de distribución de drones agrícolas en México, se empleó una metodología basada en entrevistas y recopilación de conocimiento experto, lo cual permitió obtener una visión integral y precisa de las dinámicas y desafíos que enfrentan los distintos actores de esta red. Este enfoque cualitativo se estructuró en torno a entrevistas semiestructuradas realizadas a distribuidores locales, directores de importadoras, representantes de DJI y clientes finales. Además, se integró conocimiento propio del sector, lo que enriqueció el análisis al aportar una comprensión de primera mano sobre la operatividad y los retos de la red de distribución.

3.1.1 Entrevistas con distribuidores locales

Las entrevistas con distribuidores locales permitieron comprender cómo operan y gestionan la distribución de drones en sus respectivas áreas. Estas entrevistas se enfocaron en aspectos como la logística de entrega, la gestión del inventario, las estrategias de venta y las prácticas de soporte postventa que ofrecen a sus

clientes. Además, se exploraron las dificultades que enfrentan en términos de capacitación, financiamiento y competencia, así como las expectativas y necesidades que consideran prioritarias para mejorar la red de distribución. Esta información fue fundamental para identificar las debilidades percibidas en el servicio, las oportunidades de mejora y las áreas en las que se puede fortalecer la colaboración entre los distribuidores y otros actores de la red.

3.1.2 Entrevistas con directores de importadoras

Las entrevistas con los directores de importadoras de drones agrícolas fueron clave para entender la perspectiva de quienes manejan la distribución a nivel nacional y coordinan la logística entre los fabricantes y los distribuidores locales. Se abordaron temas como la logística de importación, los tiempos de entrega, los costos operativos, y las políticas de distribución y venta que establecen para los distribuidores. Estos datos proporcionaron un panorama más amplio sobre cómo las importadoras gestionan la relación con DJI y los distribuidores locales, y cómo manejan los obstáculos regulatorios, como los requisitos aduanales y los trámites de certificación para la importación de drones.

3.1.3 Entrevistas con la dirección de DJI

Las entrevistas con representantes de DJI permitieron explorar la visión y las estrategias que el fabricante tiene para el mercado mexicano. Estas entrevistas se centraron en comprender las políticas de precios, los estándares de soporte y garantía, y las expectativas que DJI establece para sus distribuidores. Además, se abordaron las estrategias que DJI implementa para fomentar la adopción de sus productos en el sector agrícola y los esfuerzos en capacitación y soporte que brindan a sus distribuidores. Este enfoque ayudó a situar el análisis en un contexto global, dado que DJI juega un rol crucial en la innovación y desarrollo de la tecnología de drones para agricultura.

3.1.4 Entrevistas con clientes finales

Para completar el diagnóstico, se realizaron entrevistas a clientes finales de drones agrícolas. Estas entrevistas proporcionaron hallazgos importantes sobre las expectativas de los usuarios en cuanto a soporte, calidad de producto y tiempos de entrega. También se exploraron sus experiencias con el servicio postventa y su nivel de satisfacción con la tecnología de drones en términos de beneficios para la gestión de sus cultivos. Este componente permitió validar la efectividad de la red de distribución y el impacto que tiene en la satisfacción y lealtad del cliente, lo que resultó esencial para identificar áreas de mejora en la cadena de valor.

3.1.5 Conocimiento propio y experiencia en el sector

Además de las entrevistas, se integró el conocimiento propio y la experiencia en el sector, lo cual brindó una perspectiva práctica sobre los desafíos y oportunidades de la red de distribución en México. Este conocimiento permitió identificar patrones y puntos críticos en la operatividad diaria que no siempre son visibles en entrevistas, pero que representan aspectos clave para el éxito de la red de distribución. Esta visión complementó el análisis al integrar detalles operativos y estratégicos que enriquecieron la comprensión general del funcionamiento de la red.

3.2 Metodología para el análisis de las tendencias y red de valor de un distribuidor local

La metodología para analizar las tendencias de mercado y la red de valor de un distribuidor local se desarrolló con un enfoque integral que combina el análisis de datos de mercado, la revisión de literatura y entrevistas con actores clave de la red de distribución. Este enfoque permitió identificar los factores que influyen en la creación de valor para los distribuidores y sus clientes, así como comprender

las tendencias emergentes que están modelando la demanda de drones agrícolas en el mercado mexicano.

3.2.1 Análisis de las tendencias de valor

Para el análisis de las tendencias de valor, se utilizaron métodos de investigación documental y estudios comparativos de mercado. Esto incluyó la revisión de informes de la industria, artículos académicos y reportes de asociaciones agrícolas nacionales e internacionales. Estos documentos proporcionaron un panorama sobre las tecnologías emergentes, las preferencias de los clientes y los cambios en las prácticas de distribución en el sector de drones agrícolas.

Se aplicaron herramientas de análisis de tendencias para identificar patrones y proyectar cómo estas influencias pueden afectar a los distribuidores locales en el futuro. Algunos de los factores analizados incluyeron la creciente demanda de drones con capacidades de monitoreo avanzado, la integración de drones con tecnologías de gestión agrícola, y el aumento en la demanda de servicios postventa de alta calidad. El análisis de estas tendencias permitió identificar oportunidades para que los distribuidores locales mejoren su oferta y generen valor agregado en un mercado en constante evolución.

3.2.2 Identificación y análisis de los actores de la red de valor

El análisis de la red de valor de un distribuidor local incluyó la identificación de los principales actores que participan en esta red y su rol en la creación de valor para el cliente final. Para llevar a cabo este análisis, se utilizó una combinación de entrevistas y encuestas dirigidas a distribuidores, clientes y proveedores de servicios complementarios, como empresas de servicios y técnicos de soporte postventa.

Se utilizó el modelo de cadena de valor de Porter (1985) para mapear los diferentes elementos de la red y analizar cómo interactúan entre sí. Este modelo permitió descomponer la red de valor en actividades clave, tales como logística,

soporte postventa, marketing y ventas, capacitación y desarrollo de productos. Cada una de estas actividades fue evaluada en términos de su contribución a la satisfacción del cliente y a la competitividad del distribuidor en el mercado.

Adicionalmente, se emplearon herramientas de análisis de redes para entender cómo los distribuidores se relacionan con otros actores de la cadena, como los fabricantes y los proveedores de refacciones. Este análisis ayudó a identificar interdependencias y oportunidades de colaboración que podrían fortalecer la red de valor del distribuidor y mejorar su oferta de servicios.

3.3 Origen de la información de empresas

La estructura de la encuesta fue diseñada para recopilar información relevante sobre la operación, capacidades y desafíos de los distribuidores locales de drones agrícolas en México. Esta encuesta tiene como objetivo comprender mejor las necesidades de los distribuidores, así como los aspectos clave que contribuyen a la satisfacción del cliente final y a la eficiencia en la red de distribución. Para ello, la encuesta se dividió en las siguientes secciones:

Perfil del distribuidor: Con el objetivo de identificar el mejor perfil para un distribuidor local.

Ubicación geográfica: Para entender la cobertura regional del distribuidor y su proximidad a los clientes potenciales.

Tamaño de la empresa: Número de empleados y estructura organizacional.

Experiencia en el mercado: Años de operación en la venta de drones agrícolas y otros productos relacionados.

Capacidades actuales: Certificaciones de técnicos e instructores, especialmente aquellas avaladas por DJI, y personal disponible para soporte postventa.

Gestión de inventarios: Capacidad de mantener *stock* de drones y refacciones para asegurar disponibilidad y respuesta oportuna.

División territorial: Participación y percepción sobre la estrategia de división de territorios para la distribución de drones y su impacto en la competencia regional.

Capacidades de soporte postventa: Evaluación de la capacidad del distribuidor para ofrecer soporte técnico, incluyendo talleres de reparación certificados, disponibilidad de refacciones, y atención en temas de garantía.

Participación en capacitaciones: Frecuencia de participación en capacitaciones presenciales y virtuales para el equipo de trabajo.

Certificación de talleres: Cumplimiento de requisitos mínimos para la certificación de talleres de reparación y otros objetivos de certificación.

Personal dedicado al soporte: Disponibilidad de personal exclusivo para la atención de refacciones y organización del área de soporte postventa.

Colaboración con otros actores: Frecuencia y calidad de la colaboración con otros distribuidores, fabricantes y proveedores de servicios complementarios.

Soporte técnico y de garantías: Evaluación de la capacidad para cumplir con los estándares de soporte postventa y percepción sobre mejoras en esta área.

Estrategia de posicionamiento: Visión sobre la estrategia de posicionamiento en su región y alineación con los objetivos de la red de distribución de drones agrícolas.

Competencia en el mercado: Percepción sobre la competencia y los efectos de la división territorial entre importadores.

Oportunidades de crecimiento: Identificación de áreas de mejora y oportunidades para incrementar la presencia en el mercado, como la expansión de servicios de capacitación y certificación.

Satisfacción de los clientes finales: Percepciones sobre el nivel de satisfacción de los clientes con el servicio y los productos de drones agrícolas, así como áreas clave para mejorar.

La encuesta fue estructurada para ofrecer una visión detallada sobre las operaciones, capacidades, desafíos y oportunidades de los distribuidores de drones agrícolas en México. Los datos recolectados a través de esta encuesta proporcionarán información valiosa para comprender mejor el funcionamiento y las áreas de mejora en la red de distribución, con el objetivo de optimizar las operaciones y fortalecer la satisfacción del cliente final en el sector de drones agrícolas.

3.4 Análisis de los datos de empresas

El análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta y las entrevistas proporcionó una comprensión profunda de los diferentes perfiles de distribuidores locales de drones agrícolas en México, sus capacidades y los niveles de inversión en tecnología y capacitación. Este análisis permitió identificar patrones relevantes dentro de la red de distribución, así como destacar áreas de oportunidad y prácticas exitosas que contribuyen al posicionamiento y efectividad de los distribuidores en el mercado.

3.4.1 Perfiles de distribuidores y capacidades

A partir de la información recopilada, fue posible establecer una clasificación de los distribuidores en diferentes perfiles según su nivel de inversión, infraestructura, experiencia en el mercado y capacidades técnicas. Estos perfiles reflejan cómo cada tipo de distribuidor aborda los desafíos del mercado y responde a las demandas de los clientes. Los distribuidores con altos niveles de inversión se

distinguen por su enfoque en servicios de valor agregado, tales como soporte postventa especializado, certificación de técnicos y la implementación de tecnologías avanzadas en sus operaciones.

Esta segmentación permitió visualizar la diversidad dentro de la red de distribución y comprender las necesidades específicas de cada perfil de distribuidor. Los resultados reflejaron que aquellos distribuidores que invierten en infraestructura, capacitación y certificación tienen mayores probabilidades de destacar y asegurar la satisfacción del cliente final.

3.4.2 Identificación de desviados positivos y prácticas innovadoras

Uno de los aspectos más relevantes del análisis fue la identificación de desviados positivos, es decir, distribuidores que se destacan por un rendimiento superior al promedio de la red. Estos distribuidores mostraron una capacidad notable para integrar prácticas innovadoras en sus operaciones, tales como la adopción de tecnologías avanzadas para monitoreo y mantenimiento, el uso de estrategias de capacitación continua para su personal y el desarrollo de servicios postventa de alta calidad.

Los desviados positivos representan un modelo de referencia para la red de distribución, ya que su desempeño refleja cómo ciertas prácticas innovadoras pueden marcar una diferencia significativa en términos de competitividad y satisfacción del cliente. La identificación de estos distribuidores exitosos permite señalar estrategias y modelos que podrían ser adoptados por otros actores dentro de la red para optimizar su desempeño.

3.4.3 Evaluación de la innovación y gestión de redes

La información obtenida también facilitó un análisis detallado sobre los niveles de innovación en la red de distribución y las prácticas de gestión implementadas para coordinar las actividades entre distribuidores, fabricantes y proveedores de servicios complementarios. Este análisis permitió evaluar cómo se gestionan las

redes de colaboración y de valor entre los distribuidores, identificando tanto las fortalezas actuales como las oportunidades para mejorar la integración y eficiencia en la red.

Los distribuidores más exitosos destacaron por su capacidad de colaborar estrechamente con actores clave y por su enfoque en la adopción de prácticas de innovación que mejoran la eficiencia operativa y optimizan los procesos de soporte técnico. Estas prácticas contribuyen a fortalecer la red de valor en su conjunto y proporcionan un marco de referencia para impulsar la competitividad en el sector.

El análisis de los datos permitió obtener una visión integral de la estructura, capacidades y prácticas de los distribuidores locales de drones agrícolas en México. Este conocimiento es esencial para identificar oportunidades estratégicas que impulsen la eficiencia y competitividad de la red de distribución. La identificación de desviados positivos y el análisis de la gestión de redes e innovación establecen un marco para el desarrollo de una red más sólida, adaptada a las necesidades del mercado agrícola y preparada para responder a los retos futuros. Estos resultados permiten formular recomendaciones orientadas a fortalecer las capacidades de la red de distribución y a fomentar prácticas que optimicen el servicio y la satisfacción del cliente.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Distribución de drones en México

El mercado de drones para agricultura en México ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, impulsado por la necesidad de tecnologías que optimicen los procesos agrícolas y contribuyan a una mayor eficiencia y rentabilidad, en un contexto global donde la desaceleración del crecimiento agrícola y la presión sobre los recursos demandan soluciones más precisas y sostenibles (FAO, 2017). En este contexto, la distribución de drones se ha convertido en un componente fundamental para la expansión y adopción de esta tecnología en diversas regiones del país.

Este capítulo explora cómo se ha configurado la red de distribución de drones en México, analizando tanto su evolución desde la introducción de fabricantes líderes en el mercado como las estrategias adoptadas para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades. Cabe destacar que la efectividad de estas redes no solo radica en su capacidad logística, sino también en su función como catalizadores del desarrollo territorial y de la competitividad empresarial, tal como lo señala Mitnik (2011), quien resalta la importancia de las redes productivas y de cooperación para facilitar la adopción de innovaciones en sectores estratégicos.

Se analizan aspectos clave como la estructura inicial y las etapas de desarrollo de la red de distribución, así como los modelos de negocio que han surgido en respuesta a las condiciones del mercado. Además, se revisará la situación actual de la red y los resultados obtenidos, incluyendo el impacto de factores económicos y logísticos en el funcionamiento de los distribuidores. Este análisis proporciona una comprensión integral de la dinámica de distribución y su papel en la consolidación del mercado de drones para la agricultura en México.

4.1.1 Origen y evolución de DJI en México

La incursión de la tecnología de drones en el sector agrícola mexicano ha sido un proceso de adopción gradual, impulsado por la necesidad de modernizar las prácticas agrícolas y mejorar la productividad en los campos. Según Kotler y Keller (2006), una adecuada planeación estratégica y la correcta definición del mercado objetivo son esenciales para que una empresa alinee sus capacidades con las oportunidades del entorno, tal como ocurrió en la incursión de DJI en México.

La entrada de DJI al país, específicamente en el mercado agrícola, ha sido un proceso de evolución que implicó la superación de diversas barreras, como las logísticas y las regulatorias, y la implementación de estrategias comerciales adaptadas a las características del mercado mexicano. Este proceso estuvo respaldado por la creciente tendencia global en la adopción de drones en la agricultura, donde estas tecnologías se han consolidado como herramientas fundamentales para mejorar la eficiencia en el monitoreo de cultivos, optimizar la aplicación de insumos y promover prácticas agrícolas más sostenibles (Otálora Moreno, 2024).

El ingreso formal de DJI al mercado mexicano se consolidó alrededor del año 2020, a través de acuerdos estratégicos con distribuidores locales, quienes reconocieron el potencial de la tecnología de drones para mejorar la eficiencia en las actividades agrícolas, como el monitoreo de cultivos, la aplicación de insumos y el análisis de datos en tiempo real. En este contexto, el uso de drones agrícolas se vislumbraba como una herramienta clave para afrontar los desafíos que enfrentaban los productores mexicanos tales como la falta de mano de obra, deficiente precisión en la aplicación de agroquímicos, el desperdicio de recursos hídricos y la necesidad de optimizar la producción en un entorno de creciente demanda alimentaria.

Los primeros distribuidores que adoptaron la tecnología de DJI en México vieron en los drones agrícolas una oportunidad para ampliar sus portafolios de soluciones tecnológicas. Sin embargo, el proceso de integración no estuvo exento de retos. En primer lugar, fue necesario gestionar la capacitación técnica del personal que comercializaría y brindaría soporte a los drones. Esto requirió que algunos de los empleados viajaran a las instalaciones del fabricante en China para recibir formación especializada en el manejo, mantenimiento y operación de los drones agrícolas. La formación técnica se convirtió en un pilar esencial para asegurar que los distribuidores pudieran ofrecer no solo la venta de equipos, sino también el soporte técnico necesario para garantizar una experiencia de usuario positiva y resolver los problemas que pudieran surgir durante la operación de los drones en campo.

La entrada de DJI en México también implicó enfrentar barreras logísticas importantes. La importación de drones desde China a México estaba sujeta a procesos aduaneros complicados y tiempos de entrega prolongados, lo que generaba expectativas inciertas entre los primeros clientes. El transporte aéreo de los drones, por ejemplo, requería alrededor de 32 días hábiles desde el pago hasta la entrega al distribuidor, mientras que el transporte marítimo tomaba hasta 57 días, afectando la capacidad de respuesta de los distribuidores frente a la demanda del mercado. Estos desafíos logísticos fueron exacerbados por la pandemia de COVID-19, que interrumpió gravemente las cadenas de suministro globales. Durante 2020 y parte de 2021, las restricciones a nivel internacional, como la saturación del transporte aéreo y la escasez de contenedores en los puertos, resultaron en demoras considerables en la entrega de los drones a México. Los equipos que inicialmente se esperaban en un plazo de un mes llegaron a tardar hasta cinco meses, lo que complicó las operaciones comerciales y afectó las relaciones con los clientes.

A pesar de estos obstáculos, la tecnología de DJI comenzó a ganar tracción en el mercado mexicano debido a los claros beneficios que ofrecía a los agricultores.

Los drones permitían realizar aplicaciones más precisas de agroquímicos, reducir el uso excesivo de agua y optimizar el monitoreo de cultivos, lo que se traducía en mejoras significativas en la eficiencia operativa. Los primeros distribuidores que apostaron por esta tecnología comenzaron a experimentar una creciente demanda por parte de los productores agrícolas, quienes estaban ansiosos por implementar soluciones tecnológicas que les permitieran mejorar la productividad y reducir los costos asociados a la producción.

Una vez superados los primeros desafíos logísticos, DJI implementó una estrategia de expansión en México mediante la creación de una red de distribuidores autorizados. Esta red incluyó tanto distribuidores principales como subdistribuidores, lo que permitió una mayor capilaridad en el mercado y una disponibilidad más amplia de los drones en diferentes regiones del país. Esta estrategia de expansión fue particularmente efectiva, ya que obligaba a los distribuidores a mantener un *stock* mínimo de drones, lo que redujo considerablemente los tiempos de entrega y mejoró la capacidad de respuesta ante la demanda. Los subdistribuidores, a su vez, se encargaron de realizar las ventas directas a los agricultores, facilitando el acceso a la tecnología en áreas rurales y asegurando que los productos estuvieran disponibles de manera oportuna.

Otro componente clave en la evolución de DJI en México fue el enfoque en la capacitación de los usuarios finales, es decir, los agricultores. Los distribuidores no solo ofrecieron los drones como herramientas tecnológicas, sino que también proporcionaron programas de capacitación para que los agricultores aprendieran a operar los drones de manera segura y eficiente. Estos programas incluían aspectos técnicos, como la programación de rutas de vuelo, la calibración de los drones y la interpretación de los datos obtenidos mediante las cámaras y sensores integrados en los equipos. La formación de los agricultores fue crucial para garantizar que los drones fueran utilizados correctamente y que se maximizaran los beneficios que estos podían ofrecer en términos de ahorro de insumos y mejora de la productividad agrícola.

A lo largo de 2021 y 2022, la red de distribución de DJI en México continuó fortaleciéndose. La introducción de nuevos modelos de drones, con mayores capacidades de carga y mejores sistemas de navegación y análisis de datos, permitió a los distribuidores ofrecer productos más avanzados, lo que amplió aún más la demanda. Paralelamente, la capacidad de DJI para adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado mexicano, incluyendo la superación de las barreras logísticas y la mejora en los tiempos de entrega, consolidó su liderazgo en el sector de la agricultura de precisión en México.

La pandemia, aunque inicialmente fue un obstáculo importante, también generó una oportunidad para que los distribuidores de DJI en México se consolidaran como actores clave en la modernización del sector agrícola. Las restricciones sanitarias y los confinamientos incrementaron la necesidad de soluciones tecnológicas que permitieran a los agricultores realizar labores de campo de manera remota o con una intervención humana mínima. En este contexto, los drones de DJI se posicionaron como una herramienta valiosa para realizar tareas como la fumigación y el monitoreo de cultivos sin la necesidad de que grandes equipos de trabajo estuvieran físicamente presentes en el campo.

La evolución de DJI en México ha sido un proceso marcado por la adaptación a un entorno logísticamente complejo y por la implementación de estrategias comerciales diseñadas para atender las necesidades específicas del mercado agrícola. A través de la formación de Importadores capacitados, la expansión mediante subdistribuidores y el enfoque en la capacitación de los agricultores, DJI ha logrado consolidar su presencia en el país, contribuyendo a la modernización del sector agrícola y posicionándose como un actor clave en el impulso de la agricultura de precisión en México. A medida que el mercado continúa evolucionando, la red de distribución de DJI se enfrenta a nuevos desafíos, pero también a oportunidades significativas para seguir expandiendo su influencia y liderar la innovación en el uso de drones en la agricultura.

4.1.2 Diagnóstico de la red de distribución Etapa 1

La primera etapa del desarrollo de la red de distribución de drones agrícolas en México estuvo marcada por diversos desafíos logísticos, administrativos y operativos, que dificultaron el acceso y la adopción de esta tecnología en el país. Esta etapa inicial, que se caracterizó por la participación de alrededor de doce distribuidores independientes a nivel nacional, puso en evidencia las limitaciones de un sistema de distribución descentralizado y con escaso volumen de compra, lo que ralentizó el crecimiento de la tecnología de drones en el sector agrícola mexicano. Este tipo de escenarios refleja una problemática estructural recurrente en el medio rural mexicano, donde la falta de articulación entre los actores económicos y el predominio de esquemas individualistas limitan la conformación de redes eficientes y sostenibles, tal como plantean Muñoz y Santoyo (1996) al analizar el déficit de cooperación y la desalineación organizacional que afecta a las cadenas productivas en contextos rurales.

Uno de los principales problemas a los que se enfrentaba la red de distribución en esta etapa era la falta de experiencia de los distribuidores en la importación de productos tecnológicos avanzados, como los drones. Estos distribuidores, en su mayoría pequeños y con poca trayectoria en el manejo de logística internacional, tuvieron dificultades para gestionar los trámites aduaneros y los permisos necesarios para importar los drones al país. Además, al ser empresas independientes y operar de manera aislada, cada distribuidor gestionaba su propio proceso de compra con DJI, lo que implicaba que la empresa tenía que tramitar un número elevado de certificados de exportación y coordinar la logística de manera individual para cada uno de ellos.

Este modelo descentralizado no solo incrementaba los costos y la complejidad de la importación, sino que también afectaba negativamente la eficiencia del proceso. Al no existir una coordinación centralizada, DJI tenía que procesar múltiples órdenes de compra de pequeños volúmenes de drones, lo que diluía el poder de negociación de los distribuidores y resultaba en condiciones menos favorables

en términos de precios y tiempos de entrega. Además, al gestionar cada importación de manera independiente, los distribuidores enfrentaban largos tiempos de espera para la recepción de los productos, lo que afectaba la disponibilidad de los drones en el mercado mexicano y retrasaba su adopción por parte de los agricultores.

Este tipo de descoordinación es característico de cadenas de suministro ineficientes, donde la falta de integración logística incrementa los costos operativos, reduce la capacidad de respuesta y deteriora el nivel de servicio al cliente (Chopra & Meindl, 2008).

Otro aspecto crítico que complicaba el funcionamiento de la red de distribución en esta etapa era la falta de uniformidad en los requerimientos aduaneros de México. La aduana mexicana imponía normativas estrictas y, en muchos casos, muy específicas para la liberación de productos tecnológicos, incluyendo los drones agrícolas. Estas normativas variaban según el tipo de equipo, el uso previsto y el puerto de entrada, lo que generaba una serie de obstáculos adicionales para los distribuidores. Entre los requisitos más complicados estaba la necesidad de presentar documentación técnica detallada sobre las características de los drones, como el tipo de baterías, la capacidad de los sensores y la finalidad del equipo en el campo agrícola.

El cumplimiento de estos requisitos aduaneros era especialmente problemático para los distribuidores, ya que muchos de ellos no contaban con el personal ni con el conocimiento técnico adecuado para completar estos trámites de manera eficiente. Esto no solo aumentaba los costos de importación, sino que también generaba demoras significativas en la entrega de los equipos, lo que afectaba la satisfacción de los clientes y la competitividad de los distribuidores en un mercado que, aunque incipiente, comenzaba a mostrar un creciente interés por las soluciones tecnológicas avanzadas para la agricultura.

Además, la falta de experiencia en importación de productos tecnológicos llevó a algunos distribuidores a recurrir a intermediarios o *brokers* que, aunque facilitaban el proceso, incrementaban los costos de importación y reducían los márgenes de ganancia de los distribuidores. Estos intermediarios también añadían una capa adicional de complejidad al proceso, ya que no siempre contaban con el conocimiento especializado necesario para gestionar la importación de drones, lo que a menudo resultaba en errores en la documentación o en el cumplimiento de las normativas aduaneras, generando retrasos adicionales.

La baja capacidad de compra de los distribuidores en esta etapa también contribuyó a la ineficiencia de la red de distribución. Al operar de manera independiente y con volúmenes reducidos, los distribuidores no lograban alcanzar economías de escala en sus transacciones con DJI, lo que limitaba su capacidad para negociar precios más competitivos o condiciones favorables de pago y entrega. Esta falta de volumen también dificultaba que los distribuidores pudieran mantener un *stock* adecuado de drones, lo que provocaba que, en muchos casos, tuvieran que depender de pedidos bajo demanda, lo que a su vez alargaba los tiempos de espera para los clientes finales. En un mercado en desarrollo como el mexicano, donde los agricultores buscaban soluciones inmediatas a sus necesidades tecnológicas, esta situación afectaba gravemente la percepción de los drones como una opción viable y eficiente.

A medida que los distribuidores intentaban lidiar con estos desafíos logísticos y administrativos, también enfrentaban la presión de un mercado emergente que comenzaba a demandar tecnología de precisión. Los drones agrícolas representaban una solución innovadora para mejorar la productividad y eficiencia en el campo, pero la falta de disponibilidad y las demoras en la entrega erosionaban la confianza de los clientes en la capacidad de los distribuidores para satisfacer estas necesidades. Este desajuste entre la oferta y la demanda no solo frenaba el crecimiento del mercado de drones en México, sino que también afectaba la imagen de los distribuidores ante los agricultores y los potenciales clientes.

Situaciones como estas reflejan cómo las ineficiencias en redes de valor no solo derivan de problemas logísticos, sino también de factores organizativos, sociales y estratégicos que condicionan su funcionamiento. Cadena-Iñiguez et al. (2017) señalan que el análisis integral de redes requiere combinar enfoques cuantitativos y cualitativos para comprender plenamente estos desafíos estructurales y plantear soluciones sostenibles.

En términos generales, el diagnóstico de la red de distribución en esta primera etapa muestra un sistema fragmentado y carente de la coordinación y la infraestructura necesarias para responder adecuadamente a la creciente demanda de tecnología agrícola en México. La descentralización de las compras y las operaciones, la falta de experiencia en logística internacional y la complejidad de los trámites aduaneros mexicanos generaban ineficiencias que afectaban tanto a los distribuidores como a los clientes. Sin embargo, estos primeros intentos de integrar la tecnología de drones en la agricultura mexicana sentaron las bases para la evolución de un modelo de distribución más eficiente y estructurado en etapas posteriores.

A pesar de los múltiples obstáculos que enfrentaba la red de distribución en esta etapa inicial, es importante destacar que la introducción de los drones agrícolas en México representó un avance significativo en el sector agrícola del país. Los distribuidores, a pesar de sus limitaciones, fueron los primeros en reconocer el potencial de esta tecnología y, aunque de manera fragmentada, comenzaron a construir una red que posteriormente evolucionaría hacia un sistema más cohesionado y eficiente. La experiencia adquirida durante esta primera etapa, tanto por parte de los distribuidores como de los actores involucrados en la logística y la importación, sirvió como un aprendizaje clave para el desarrollo de estrategias más avanzadas en las etapas subsiguientes de la red de distribución de drones en México.

Esta primera etapa de la red de distribución de drones en México estuvo marcada por desafíos significativos en términos de logística, administración y capacidad de respuesta a la demanda del mercado. La falta de coordinación entre los distribuidores, la poca experiencia en la importación de productos tecnológicos y las complicaciones asociadas a las normativas aduaneras mexicanas dificultaron el acceso a los drones y retrasaron su adopción en el sector agrícola. Sin embargo, esta etapa inicial proporcionó las lecciones necesarias para que el mercado evolucionara hacia un modelo más eficiente y organizado, capaz de satisfacer las necesidades tecnológicas del campo mexicano.

4.1.3 Estructura de la red de distribución Etapa 2

Durante la segunda etapa, DJI decidió modificar su esquema de distribución incorporando *dealers* importadores, lo que permitió una mejor organización y control sobre la red. El diseño eficiente de los canales de distribución permite maximizar la entrega de valor al cliente final, gestionando adecuadamente los flujos logísticos y las relaciones entre actores (Kotler & Keller, 2006). La reestructuración de la red en México respondió a esta lógica, logrando así una mayor eficiencia operativa y alineación estratégica entre los actores involucrados.

La nueva estructura propuesta por DJI dividía a los distribuidores en dos niveles: los *dealers* importadores, responsables directos de la importación y el almacenamiento de drones y repuestos, y los distribuidores locales, enfocados en la atención al cliente final y la expansión del mercado en sus respectivas regiones. Esta reorganización permitió a DJI reducir la cantidad de trámites de importación, centralizar la gestión logística y garantizar un flujo más eficiente de productos hacia el mercado. La centralización logística optimizó los tiempos de entrega y redujo los costos operativos. Según Chopra y Meindl (2008), una cadena de suministro bien coordinada incrementa significativamente la eficiencia, mejora la disponibilidad del producto y fortalece la competitividad al responder de manera ágil a la demanda del mercado.

Esta configuración responde a la lógica fundamental de los canales de distribución, entendidos como estructuras formadas por organizaciones interdependientes que facilitan el movimiento de productos desde el fabricante hasta el consumidor final, gestionando no solo la logística, sino también flujos de propiedad, información y servicios asociados (Acosta, 2017).

Funciones del *dealer* importador

Uno de los principales roles de los *dealers* importadores en esta nueva etapa es mantener un *stock* adecuado de drones y repuestos para satisfacer la demanda tanto de los distribuidores locales como de los clientes finales. Esta responsabilidad recae en asegurar que los tiempos de entrega de los drones sean lo más cortos posible, evitando los problemas de escasez de *stock* que afectaban a la red de distribución en la etapa anterior. Los *dealers* importadores deben mantener inventarios estratégicos de diferentes modelos de drones y sus componentes, así como de repuestos y accesorios que puedan ser necesarios para el mantenimiento y reparación de los equipos.

Otra función crucial de los *dealers* importadores es la capacitación técnica y comercial de los distribuidores locales. En términos técnicos, el *dealer* importador es responsable de entrenar a los distribuidores locales en aspectos clave de la postventa, como las reparaciones, mantenimientos preventivos y correctivos, y el trámite de garantías. Esta formación técnica es esencial para asegurar que los distribuidores locales tengan el conocimiento y las habilidades necesarias para ofrecer un servicio de postventa eficiente y de alta calidad, lo que a su vez garantiza la satisfacción del cliente final y refuerza la imagen de la marca.

Además de la capacitación técnica, los *dealers* importadores también tienen la responsabilidad de capacitar a los distribuidores locales en estrategias de ventas y *marketing*. Esto incluye formación en ventas de valor, donde los distribuidores aprenden a comunicar los beneficios específicos de los drones agrícolas a los

clientes, destacando el retorno de inversión que estos equipos pueden ofrecer. Los *dealers* importadores también deben proporcionar formación en las características técnicas de los diferentes modelos de drones, asegurando que los distribuidores locales comprendan las aplicaciones específicas de cada equipo y puedan asesorar a los clientes sobre el modelo más adecuado para sus necesidades. Asimismo, la formación en comunicación con el cliente final es clave para garantizar que los distribuidores locales puedan gestionar eficazmente las consultas y problemas que puedan surgir después de la compra, mejorando la experiencia del cliente y fomentando la lealtad a la marca.

Otro aspecto esencial de la función del *dealer* importador es el establecimiento de estrategias comerciales que permitan el desarrollo y la expansión del mercado de drones en México. Los *dealers* importadores deben trabajar de manera cercana con DJI para desarrollar campañas de *marketing*, promociones y eventos de demostración que permitan educar al mercado sobre las ventajas de los drones agrícolas y atraer a nuevos clientes. Además, deben coordinarse con los distribuidores locales para asegurar una correcta implementación de estas estrategias en sus respectivas regiones, ajustando las tácticas según las necesidades específicas del mercado local.

Estructura de márgenes sobre el precio público

El sistema de márgenes que DJI ofrece a sus importadores y distribuidores locales está diseñado para garantizar que ambas partes puedan operar de manera rentable, mientras cumplen con las políticas de ventas y servicio de la empresa. En primera instancia, DJI otorga a sus importadores autorizados un margen del 40% sobre el precio público de los drones y sus repuestos. Este margen cubre los costos relacionados con la importación, almacenamiento y distribución de los productos, además de permitir a los importadores ofrecer soporte técnico y capacitación a los distribuidores locales.

A su vez, los importadores transfieren los productos a los distribuidores locales, otorgándoles un margen inicial del 20% sobre el precio de compra. Sin embargo, este margen puede incrementarse en un 5% adicional si los distribuidores locales cumplen con ciertos criterios establecidos por DJI a través de un sistema de evaluaciones. Este esquema de márgenes escalables tiene como objetivo incentivar a los distribuidores locales a mejorar su desempeño en diversas áreas clave, como las ventas, el servicio postventa y la participación en programas de formación como DJI Academy.

Funciones del distribuidor local

Por su parte, los distribuidores locales desempeñan un papel fundamental en la interacción directa con los clientes finales. Son responsables de la **venta de drones y la atención al cliente final**, lo que implica no solo la comercialización de los productos, sino también el seguimiento postventa para asegurar que los clientes reciban el soporte técnico adecuado. Los distribuidores locales deben establecer una relación cercana con sus clientes, ofreciendo un servicio personalizado que atienda las necesidades específicas de cada productor agrícola, desde la instalación y puesta en marcha de los drones hasta el mantenimiento y las reparaciones.

Uno de los principales retos que enfrentan los distribuidores locales es la necesidad de **generar una imagen corporativa sólida** que esté alineada con los valores y la calidad de la marca DJI. Esto implica que los distribuidores deben cuidar la presentación de sus puntos de venta, las interacciones con los clientes y la coherencia en el mensaje de la marca. La imagen corporativa debe reflejar profesionalismo, confiabilidad y excelencia en el servicio, lo que a su vez contribuye a fortalecer la percepción de DJI en el mercado mexicano.

Además, los distribuidores locales son responsables de **establecer puntos de reparación certificados** que garanticen que los drones puedan ser reparados y

mantenidos siguiendo los estándares de calidad de DJI. Estos puntos de reparación deben contar con técnicos capacitados que puedan diagnosticar y solucionar cualquier problema que presenten los drones, desde fallas menores hasta reparaciones complejas. La certificación de los puntos de reparación asegura que el cliente final reciba un servicio de calidad y que las reparaciones se realicen utilizando repuestos originales, lo que prolonga la vida útil de los drones y mejora la satisfacción del cliente.

Otra función importante de los distribuidores locales es la **certificación de técnicos** postventa y de instructores *DJI Academy*. Los técnicos postventa son responsables de ofrecer el soporte técnico necesario a los clientes una vez que los drones han sido vendidos, asegurando que cualquier problema técnico se resuelva de manera oportuna. Por otro lado, los instructores certificados por *DJI Academy* son responsables de capacitar a los clientes en el uso de los drones, enseñándoles a operar los equipos de manera segura y eficiente, y asegurando que se aprovechen al máximo las capacidades de los drones en el contexto agrícola.

Finalmente, los distribuidores locales también deben encargarse de la **reparación y mantenimiento de los drones** vendidos a los clientes finales, así como del trámite de garantías en caso de que los equipos presenten fallas que requieran un reemplazo o reparación bajo los términos de la garantía. Este servicio de postventa es crucial para mantener la satisfacción del cliente y garantizar que los drones continúen operando de manera óptima en el campo. La atención rápida y eficiente a las necesidades de mantenimiento y reparación de los drones refuerza la confianza del cliente en la marca y en el distribuidor, lo que a su vez puede generar recomendaciones y aumentar las ventas.

Estructura de márgenes sobre el precio público

El sistema de márgenes que DJI ofrece a sus importadores y distribuidores locales está diseñado para garantizar que ambas partes puedan operar de manera

rentable, mientras cumplen con las políticas de ventas y servicio de la empresa. En primera instancia, DJI otorga a sus importadores autorizados un margen del 40% sobre el precio público de los drones y sus repuestos. Este margen cubre los costos relacionados con la importación, almacenamiento y distribución de los productos, además de permitir a los importadores ofrecer soporte técnico y capacitación a los distribuidores locales.

A su vez, los importadores transfieren los productos a los distribuidores locales, otorgándoles un margen inicial del 20% sobre el precio de compra. Sin embargo, este margen puede incrementarse en un 5% adicional si los distribuidores locales cumplen con ciertos criterios establecidos por DJI a través de un sistema de evaluaciones. Este esquema de márgenes escalables tiene como objetivo incentivar a los distribuidores locales a mejorar su desempeño en diversas áreas clave, como las ventas, el servicio postventa y la participación en programas de formación como DJI Academy.

Guerra de precios

La reestructuración de la red de distribución de DJI en México en esta segunda etapa marcó un avance significativo en la profesionalización del mercado de drones agrícolas. La introducción de *dealers* importadores, encargados de la gestión logística, el mantenimiento de *stock* y la capacitación de los distribuidores locales, permitió mejorar la eficiencia de la red y garantizar un mejor servicio al cliente final. A su vez, los distribuidores locales, con el apoyo y formación de los *dealers* importadores, pudieron centrarse en la venta, atención postventa y expansión del mercado, lo que ha contribuido al crecimiento sostenido del uso de drones agrícolas en México.

Si bien la reorganización de la red de distribución de DJI en México durante la segunda etapa trajo consigo mejoras significativas en términos de eficiencia logística y disponibilidad de drones, también generó ciertos desafíos derivados de la expansión acelerada de la red. Una de las principales consecuencias fue la

proliferación de distribuidores locales en regiones productivas clave, como el estado de Jalisco, lo que resultó en una competencia intensa entre ellos, afectando tanto el precio mínimo sugerido como la rentabilidad del negocio. Este fenómeno, conocido como "guerra de precios", no solo impactó los márgenes de los distribuidores locales, sino también el desarrollo sostenible del mercado de drones agrícolas en el país.

La nueva estructura, que incluyó la creación de aproximadamente siete *Dealers* importadores distribuidos estratégicamente en diferentes puntos de la República Mexicana, permitió una mejora considerable en la logística. Al contar con estos importadores, se logró reducir el tiempo de entrega de los drones y repuestos, y se optimizó la atención al cliente final al tener distribuidores locales más cerca de las zonas productivas. Este cambio resultó en una mayor disponibilidad de los productos de DJI, especialmente en estados con alta demanda agrícola como Jalisco, Sonora, Guanajuato, y Sinaloa, entre otros.

Sin embargo, esta expansión también generó un nuevo reto: la saturación del mercado local. En estados como Jalisco, que se posiciona como uno de los principales consumidores de drones agrícolas en el país, se llegó a tener más de 14 distribuidores locales compitiendo por la misma base de clientes. Esta competencia directa entre distribuidores, muchos de los cuales operaban en las mismas zonas geográficas, derivó en una **guerra de precios** en la que los distribuidores locales comenzaron a ofrecer descuentos agresivos para atraer a los clientes, sacrificando sus márgenes de ganancia.

La guerra de precios entre los distribuidores locales no tardó en desestabilizar el mercado, ya que, al reducir sus márgenes de manera considerable, los distribuidores se vieron limitados en su capacidad para reinvertir en el crecimiento de sus negocios. Esto afectó negativamente a sus operaciones, porque los márgenes reducidos les impidieron invertir en áreas críticas como el servicio postventa, la capacitación técnica de su personal y el mantenimiento de inventarios suficientes

para cubrir la demanda. Además, la erosión de los márgenes comprometió la capacidad de los distribuidores locales para ofrecer promociones de valor agregado, como garantías extendidas o soporte técnico especializado, que habrían sido factores clave para diferenciarse en un mercado tan competitivo.

Uno de los efectos más notables de esta guerra de precios fue la alteración del precio mínimo sugerido por DJI. A medida que los distribuidores locales se vieron obligados a competir en base a precio para ganar clientes, el precio mínimo sugerido por la marca dejó de respetarse en muchos casos. Los distribuidores comenzaron a ofrecer precios más bajos de lo recomendado, lo que no solo afectó la percepción del valor de los drones en el mercado, sino que también creó una expectativa entre los clientes de que los precios podían seguir bajando. Esta situación resultó insostenible a largo plazo, ya que los distribuidores que vendían a precios por debajo del mínimo recomendado no podían mantener una rentabilidad suficiente para sostener sus operaciones.

El impacto de la guerra de precios no se limitó únicamente a la erosión de los márgenes y la violación del precio mínimo sugerido, sino que también afectó el desarrollo general del mercado de drones en México. Con márgenes tan reducidos, los distribuidores locales se vieron limitados en su capacidad para expandir sus negocios, lo que dificultó la posibilidad de abrir nuevos puntos de venta, contratar personal adicional o realizar campañas de marketing efectivas que pudieran atraer a más clientes. La insuficiente reinversión en el crecimiento del negocio también afectó la calidad del servicio al cliente, ya que muchos distribuidores no contaban con los recursos necesarios para mantener un equipo técnico capacitado que pudiera brindar soporte adecuado a los usuarios de drones. Esto, a su vez, afectó la satisfacción del cliente final y deterioró la imagen de la marca en algunos mercados locales.

Además, la falta de regulación interna en la red de distribución por parte de DJI en esta etapa permitió que la guerra de precios se extendiera y se volviera más

agresiva. Si bien DJI tenía establecido un precio mínimo sugerido, la empresa no impuso sanciones claras o mecanismos de control efectivos para garantizar que los distribuidores locales respetaran estas directrices. Esto permitió que la competencia en precios continuara, lo que benefició a corto plazo a los clientes que obtenían precios más bajos, pero perjudicó el desarrollo sostenible del mercado a largo plazo.

De acuerdo con Porter (2017), cuando la rivalidad entre competidores se intensifica en ausencia de diferenciación y barreras claras, las industrias tienden a erosionar su propia rentabilidad, generando un entorno competitivo insostenible donde el precio se convierte en la única variable de competencia.

Un aspecto clave de este descontrol en los precios fue el hecho de que los distribuidores locales competían entre sí en las mismas regiones, lo que aumentaba la presión sobre cada uno de ellos para ofrecer precios más bajos. En lugar de enfocarse en crear valor a través de un mejor servicio o diferenciación en la atención postventa, la competencia se centró exclusivamente en el precio, lo que llevó a una reducción de la calidad del servicio y de la rentabilidad del negocio en general. A largo plazo, este tipo de competencia no solo afectó a los distribuidores locales, sino también al crecimiento del mercado de drones agrícolas, ya que la falta de reinversión impidió que se desarrollaran nuevos canales de distribución o que se mejorara la infraestructura de soporte técnico.

Otro efecto secundario de la guerra de precios fue el desaliento de nuevos distribuidores para ingresar al mercado. Los márgenes reducidos y la intensa competencia hicieron que muchos posibles distribuidores vieran el negocio de los drones como un mercado de baja rentabilidad, lo que desincentivó nuevas inversiones en el sector. Esto, en última instancia, limitó la capacidad de la red de distribución para expandirse de manera eficiente a otras regiones del país, donde la tecnología de drones podría haber tenido un impacto positivo en el desarrollo agrícola.

No obstante que la creación de *dealers* importadores y distribuidores locales permitió a DJI mejorar su eficiencia logística y ampliar la presencia de su tecnología en México, la falta de regulación y control sobre la competencia en precios entre los distribuidores locales resultó en un desequilibrio en el mercado. La guerra de precios, si bien benefició a los clientes en términos de reducción de costos a corto plazo, generó problemas estructurales en la red de distribución, afectando la rentabilidad de los distribuidores, limitando la reinversión en el negocio y frenando el crecimiento sostenible del mercado de drones agrícolas en el país. Esta situación plantea la necesidad de implementar regulaciones más estrictas sobre los precios y estrategias de mercado que permitan un equilibrio entre la competencia y el desarrollo del mercado a largo plazo.

Sistema de evaluaciones para distribuidores locales

En abril de 2023, DJI introdujo un sistema de evaluaciones que establece criterios específicos para que los distribuidores locales puedan acceder al margen adicional del 5% sobre el precio público. Este sistema de evaluación mide el desempeño de los distribuidores en cuatro áreas principales, que en conjunto suman el 100% de su evaluación:

Meta de ventas (15%): Cada distribuidor local debe cumplir con una meta de ventas establecida por DJI, la cual representa el 15% de su evaluación total. Este objetivo está alineado con las expectativas de crecimiento del mercado y es monitoreado trimestralmente.

Reporte de demostraciones a cliente final (30%): DJI exige que los distribuidores locales realicen demostraciones de los drones a los potenciales clientes finales. Estas demostraciones, que representan el 30% de la evaluación total, son fundamentales para educar a los agricultores sobre los beneficios de la tecnología y fomentar la adopción de drones en la agricultura. Los distribuidores deben reportar estas demostraciones.

Servicio postventa (30%): El servicio postventa es otro componente esencial del sistema de evaluación, representando el 30% de la calificación total. Los distribuidores locales deben proporcionar soporte técnico adecuado a los clientes que adquieran los drones, incluyendo reparaciones, mantenimiento y la gestión de garantías. Este componente asegura que los clientes tengan una experiencia positiva con el producto y se sientan respaldados en el uso continuo de la tecnología.

Cursos DJI Academy (25%): Finalmente, los distribuidores locales deben participar en la DJI Academy, impartiendo cursos a los usuarios finales para capacitarlos en el uso de los drones agrícolas. Este esfuerzo representa el 25% de la evaluación total y garantiza que los clientes reciban la formación necesaria para utilizar los drones de manera eficiente y segura. Los distribuidores locales deben certificar instructores para impartir estos cursos, los cuales no solo benefician a los usuarios finales, sino que también elevan el nivel de competencia técnica dentro de la red de distribución.

Clasificación de los distribuidores: ranking por categorías

Cada trimestre, DJI recopila los datos de los distribuidores locales y los clasifica en diferentes categorías según su desempeño en el sistema de evaluaciones. Esta clasificación tiene un impacto directo en la capacidad de los distribuidores locales para acceder al margen adicional de hasta 5% sobre el precio público. Las categorías son las siguientes:

Categoría A: Representa el 20% de los distribuidores con mejor desempeño. Estos distribuidores cumplen con las metas de ventas, reportan un número significativo de demostraciones, ofrecen un servicio postventa de calidad y participan activamente en DJI Academy.

Categoría B: Incluye al 50% de los distribuidores que alcanzan un desempeño satisfactorio, cumpliendo en gran medida con los requisitos de DJI, pero con áreas de mejora en algunas de las métricas evaluadas.

Categoría C: Representa al 20% de los distribuidores cuyo desempeño está por debajo de las expectativas, lo que puede deberse a incumplimiento de metas de ventas o deficiencias en la atención postventa o en la capacitación de clientes.

Categoría D: Corresponde al 10% de los distribuidores con el peor desempeño, quienes no han cumplido con las políticas establecidas por DJI y requieren mejoras sustanciales para mantenerse competitivos dentro de la red de distribución.

Cada trimestre, DJI evalúa a los distribuidores en base a su desempeño durante los periodos Q1 (enero, febrero y marzo), Q2 (abril, mayo y junio), Q3 (julio, agosto y septiembre) y Q4 (octubre, noviembre y diciembre). Antes del día 20 de abril, julio, octubre y enero, DJI informa a los importadores y distribuidores los resultados de estas evaluaciones para que puedan ajustar sus estrategias comerciales y operativas. El acceso a los incentivos y el margen adicional del 5% se otorga a los distribuidores que logran una alta puntuación en el ranking, fomentando una mejora continua en el desempeño.

Tareas y responsabilidades en la red de distribución

El sistema de evaluaciones también establece diferentes tareas y responsabilidades para los actores involucrados en la red de distribución:

Los distribuidores locales tienen la responsabilidad de ejecutar las ¿compraventas?, reportar las demostraciones, y promover temas de DJI Academy y ASC (centros de servicio autorizados). No necesitan proporcionar ningún dato adicional a DJI, ya que todos los datos son registrados automáticamente en el sistema de la marca.

Los importadores tienen la responsabilidad de ayudar a los distribuidores locales a comprender y aprovechar los incentivos proporcionados por DJI, además de reportar las metas de ventas alcanzadas por cada distribuidor y las compras de drones y repuestos realizadas por estos en los últimos tres meses.

El equipo de DJI se encarga de recolectar los datos proporcionados por los importadores y los distribuidores locales, realizar los cálculos correspondientes para el sistema de evaluaciones, y publicar los *rankings* trimestrales. Una vez calculados los resultados, DJI informa a los dealers sobre su clasificación y confirma la emisión de las categorías correspondientes.

Impacto del sistema de márgenes y evaluaciones

Este sistema de márgenes y evaluaciones ha permitido que la red de distribución de DJI en México opere con mayor eficiencia y transparencia. Al establecer objetivos claros y ofrecer incentivos financieros basados en el desempeño, DJI ha logrado incentivar a los distribuidores locales a mejorar sus ventas, su servicio postventa y su participación en programas de capacitación.

La implementación de estrategias efectivas en redes de distribución requiere un enfoque metodológico que integre el análisis de actores, el complejo causal y la prospectiva estratégica para garantizar intervenciones sostenibles y focalizadas (Barrera Rodríguez et al., 2013).

A su vez, el sistema de evaluaciones trimestrales asegura que los distribuidores locales se mantengan enfocados en mejorar continuamente sus operaciones, lo que contribuye a la expansión del mercado de drones agrícolas en México y a la satisfacción de los clientes finales. Este enfoque también ayuda a mantener un equilibrio en la red de distribución, evitando que los distribuidores se enfoquen únicamente en la competencia de precios, al ofrecer otras formas de mejorar su rentabilidad a través de un mejor desempeño general.

4.1.4 Resultados de activación de drones en México

La activación de drones agrícolas en México ha mostrado una tendencia de crecimiento desde 2019, reflejando la adopción de tecnologías avanzadas en el sector agrícola. Sin embargo, las condiciones climáticas no siempre han sido un catalizador para esta adopción; en cambio, factores como la disponibilidad de tecnología, el conocimiento de su uso y las restricciones en el acceso a equipos tradicionales, como los tractores, han tenido un impacto más directo en las decisiones de compra de los agricultores.

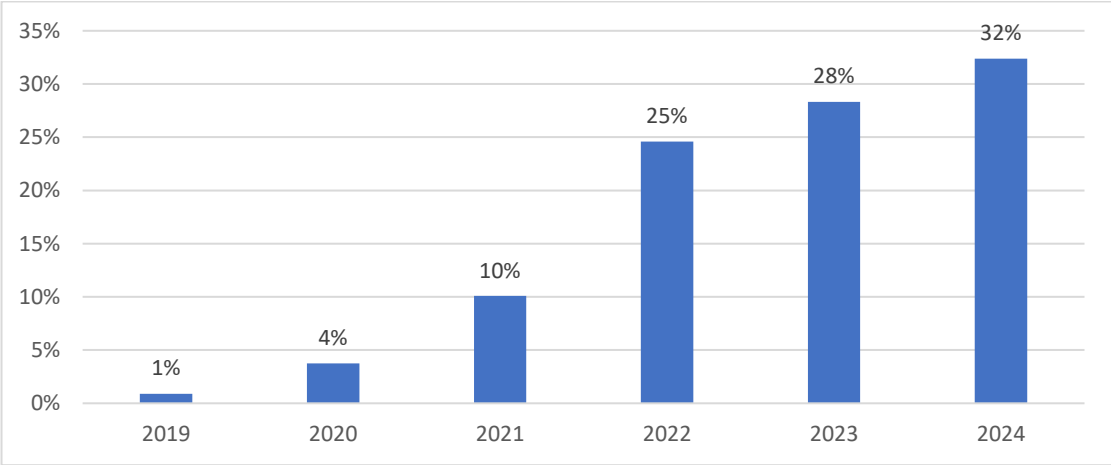


Figura 1. Porcentaje anual de activación de drones agrícolas en México con respecto al total vendido al cierre del 2024.

Fuente: elaboración propia.

La evolución en la activación de drones agrícolas en México entre 2019 y 2024 refleja una tendencia de crecimiento sostenido y progresivo en la adopción de esta tecnología dentro del sector agropecuario. La figura 1 muestra el porcentaje que representa cada año respecto al total de drones activados durante este periodo, proporcionando una visión más proporcional y acumulativa del proceso de consolidación tecnológica en el mercado.

4.2 La agenda estratégica de la red de distribución

La agenda estratégica de la red de distribución de drones agrícolas en México es fundamental para delinear el camino hacia una operación más eficiente y sostenible. Esta agenda se enfoca en identificar los problemas y oportunidades que enfrentan los distribuidores locales, así como en proponer acciones específicas para fortalecer la red y maximizar su potencial. A través de un análisis detallado de los retos actuales y una planificación estratégica, se busca optimizar la colaboración entre importadores, distribuidores y otros actores clave, promoviendo un entorno que facilite el crecimiento y la competitividad en el mercado.

En esta sección se exploran los problemas percibidos, como la falta de desarrollo de capacidades y la guerra de precios, y se evalúan las oportunidades que pueden aprovecharse para mejorar la red de distribución. Además, se presentan herramientas y modelos de análisis, como el árbol de problemas y la matriz ERIC, que ayudan a estructurar y priorizar las acciones estratégicas necesarias para alcanzar los objetivos planteados. La agenda estratégica es, en definitiva, un plan de acción que busca consolidar y fortalecer la red de distribución para enfrentar con éxito los desafíos del mercado.

4.2.1 Problemas y oportunidades percibidos

En el análisis de la red de distribución de drones agrícolas en México, surgen varios problemas y oportunidades que afectan tanto a los distribuidores como a los clientes. Estos factores impactan la eficiencia operativa, el crecimiento del mercado y la adopción de esta tecnología. Para su identificación y organización, se aplicó la lógica metodológica del Árbol de Problemas, que permite estructurar las causas y efectos de una problemática de manera clara y jerárquica (CONEVAL, 2013). A continuación, se describen los problemas más destacados y las oportunidades percibidas en el contexto actual.

Problemas percibidos

Falta de especialización en el mercado

Uno de los problemas más comunes entre los distribuidores locales es la falta de especialización en la venta y soporte de drones. Muchos distribuidores, especialmente aquellos que provienen del sector de maquinaria agrícola o que operan bajo esquemas de empresas familiares, tienden a limitar sus estrategias de diversificación por una gestión orientada a la preservación del control y la cautela ante nuevas inversiones, lo cual impacta su capacidad para ampliar servicios y generar mayor valor en mercados dinámicos (Galván Vera, Delgado Rivas, & García Fernández, 2021).

Competencia desleal y guerra de precios

En varias regiones, existe una competencia desleal entre distribuidores locales, lo que ha llevado a una guerra de precios. Esta situación provoca que los distribuidores reduzcan sus márgenes de ganancia para captar clientes, lo que a largo plazo es insostenible. La guerra de precios no solo erosiona las utilidades, sino que también dificulta que los distribuidores puedan reinvertir en su infraestructura, capacitación y personal. Este tipo de dinámicas refleja cómo, en determinadas condiciones de mercado y gobernanza, los intermediarios pueden actuar en detrimento de la competitividad de toda la cadena, al apropiarse de valor sin necesariamente aportar al desarrollo o calidad del servicio, generando desequilibrios que afectan a otros actores (Gaudin & Padilla Pérez, 2020). Además, la competencia agresiva puede afectar la percepción de valor que tienen los clientes sobre los drones, ya que los precios bajos a menudo se asocian con productos de baja calidad o con un servicio postventa deficiente.

Problemas de financiamiento

Otro desafío importante es la falta de acceso a financiamiento adecuado para los distribuidores y clientes. Aunque existen programas de apoyo gubernamental,

muchos distribuidores y agricultores enfrentan dificultades para acceder a créditos o subsidios que les permitan adquirir drones o expandir su inventario. Esta limitación financiera no solo restringe su operación inmediata, sino que también los coloca en una posición vulnerable dentro de la cadena de valor, donde los actores con menores capacidades productivas y de negociación tienden a capturar menos valor y a depender de condiciones impuestas por intermediarios más fuertes (Gaudin & Padilla Pérez, 2020). La falta de financiamiento también limita la capacidad de los distribuidores para mantener un stock suficiente de drones y refacciones, lo que afecta su capacidad de respuesta a la demanda.

Problemas logísticos

La logística sigue siendo un desafío significativo para los distribuidores locales, especialmente en las regiones rurales de México. Los altos costos de envío y las dificultades para garantizar entregas rápidas y eficientes impactan negativamente la experiencia del cliente. Además, los distribuidores que dependen de proveedores internacionales deben enfrentar problemas de aduanas y costos adicionales por aranceles, lo que puede retrasar la disponibilidad de los productos y aumentar sus costos operativos.

Desinformación y resistencia tecnológica

A pesar de los avances en la adopción de drones agrícolas, todavía existe cierta resistencia por parte de algunos agricultores a adoptar esta tecnología. La falta de conocimiento sobre las ventajas de los drones, como la optimización en la aplicación de insumos y el ahorro en costos operativos, dificulta la venta de estos equipos en ciertos mercados. La desinformación y el miedo a los costos iniciales de inversión también frenan la adopción masiva.

Oportunidades percibidas

Crecimiento del mercado de agricultura de precisión

La agricultura de precisión está creciendo a nivel mundial y México no es la excepción. Esta tendencia ofrece una oportunidad significativa para los distribuidores de drones agrícolas. A medida que los agricultores buscan ser más eficientes y reducir costos, la demanda de soluciones tecnológicas, como los drones, está aumentando. Los drones permiten una mejor gestión de los cultivos, aplicando fertilizantes, pesticidas y agua de manera más precisa y eficiente. Aquellos distribuidores que puedan educar a los agricultores sobre los beneficios de los drones estarán mejor posicionados para capturar una parte importante de este mercado en expansión.

Innovación tecnológica y diversificación

Los avances en la tecnología de drones y sus aplicaciones están creando nuevas oportunidades para los distribuidores. La incorporación de sensores más avanzados, inteligencia artificial y herramientas de análisis de datos está permitiendo que los drones sean más eficientes y versátiles. De acuerdo con el Manual de Oslo (OECD & Eurostat, 2005), la innovación no solo se refiere a la introducción de nuevos productos o tecnologías, sino también a mejoras significativas en procesos, organización o estrategias comerciales que aumenten el valor y la competitividad. Esta perspectiva amplía las posibilidades para que los distribuidores diversifiquen su oferta y presenten soluciones integrales que incluyan drones, software de gestión agrícola y servicios de consultoría.

No obstante, en el caso de aquellos distribuidores que operan bajo esquemas de empresas familiares, la adopción de estrategias de diversificación podría verse condicionada por enfoques conservadores orientados a preservar el control y mi-

nimizar riesgos, limitando el aprovechamiento pleno de estas oportunidades (Galván Vera et al., 2021). Los distribuidores que se adapten rápidamente a estos avances tecnológicos tendrán una ventaja competitiva significativa.

Capacitación y certificación como valor agregado

Una oportunidad clave para los distribuidores locales es ofrecer programas de capacitación y certificación a sus clientes. A través de alianzas con instituciones como DJI Academy o universidades agrícolas, los distribuidores pueden brindar un valor adicional a sus clientes, asegurando que los agricultores no solo compren drones, sino que también sepan cómo utilizarlos de manera efectiva. Este enfoque genera ingresos adicionales a través de la capacitación, además fortalece la relación con el cliente y aumenta su satisfacción.

Apoyo gubernamental e incentivos financieros

El gobierno mexicano ha mostrado interés en promover la adopción de tecnologías agrícolas avanzadas, lo que representa una oportunidad de crecimiento para los distribuidores. Este tipo de iniciativas refleja la importancia de la colaboración entre el gobierno, la industria y, potencialmente, las instituciones educativas, en línea con el Modelo de la Triple Hélice, donde la interacción de estos actores es fundamental para impulsar procesos de innovación y modernización tecnológica en sectores estratégicos (Gálvez, 2022). A través de subsidios y programas de financiamiento, los agricultores pueden acceder a drones y otras tecnologías de manera más asequible. Los distribuidores que logren alinear sus estrategias con estos programas de apoyo tendrán una ventaja competitiva.

Mercados emergentes

Existen mercados emergentes dentro de México que están comenzando a adoptar drones para fines agrícolas, como pequeñas cooperativas de agricultores o zonas rurales que antes no habían utilizado esta tecnología. Al enfocar esfuerzos en la educación y promoción de los beneficios de los drones en estas áreas, los

distribuidores pueden ampliar significativamente su base de clientes. Además, los distribuidores que logren ofrecer soluciones adaptadas a las necesidades y presupuestos de estos agricultores tendrán la oportunidad de capturar estos mercados en desarrollo.

El análisis de los problemas y oportunidades en la red de distribución de drones agrícolas en México muestra un panorama lleno de retos, pero también de grandes oportunidades. En un contexto global donde se proyecta una desaceleración del crecimiento agrícola, acompañado de mayores exigencias en sostenibilidad y eficiencia, la modernización de las cadenas de suministro es un imperativo para mantener la competitividad (FAO, 2017). Los distribuidores que logren especializarse, diferenciarse a través de servicios de valor agregado, y aprovechar las oportunidades tecnológicas y de financiamiento, estarán en una posición favorable para crecer en un mercado que continúa evolucionando hacia la agricultura de precisión. Este proceso requiere una visión integral de la innovación, entendida no solo como la adopción de nuevas tecnologías, sino también como la implementación de mejoras organizativas, de procesos y estrategias comerciales que fortalezcan la competitividad (OECD & Eurostat, 2005).

Sin embargo, será fundamental que se enfoquen en resolver problemas como la competencia desleal, los desafíos logísticos, y la falta de acceso a financiamiento para asegurar su sostenibilidad a largo plazo.

4.2.2 Problemática percibida (Árbol de problemas)

El Árbol de Problemas es una herramienta metodológica que permite identificar la naturaleza, las causas y los efectos de una problemática, facilitando su análisis estructurado y sirviendo de base para la formulación de estrategias y objetivos (CONEVAL, 2013). Esta herramienta ayuda a visualizar de manera clara las barreras que limitan la eficiencia y competitividad de la red de distribución de drones agrícolas en México. En este contexto, uno de los principales desafíos es la falta de desarrollo de capacidades en los distribuidores locales para ofrecer un soporte

posventa adecuado y generar ventas de valor, lo que afecta tanto la satisfacción del cliente como el crecimiento del mercado. La aplicación de esta metodología proporciona una base sólida para desglosar los factores que originan dicha problemática y sus efectos, apoyando la toma de decisiones estratégicas (Centro de Investigaciones y Servicios Educativos [CISE], 2024).

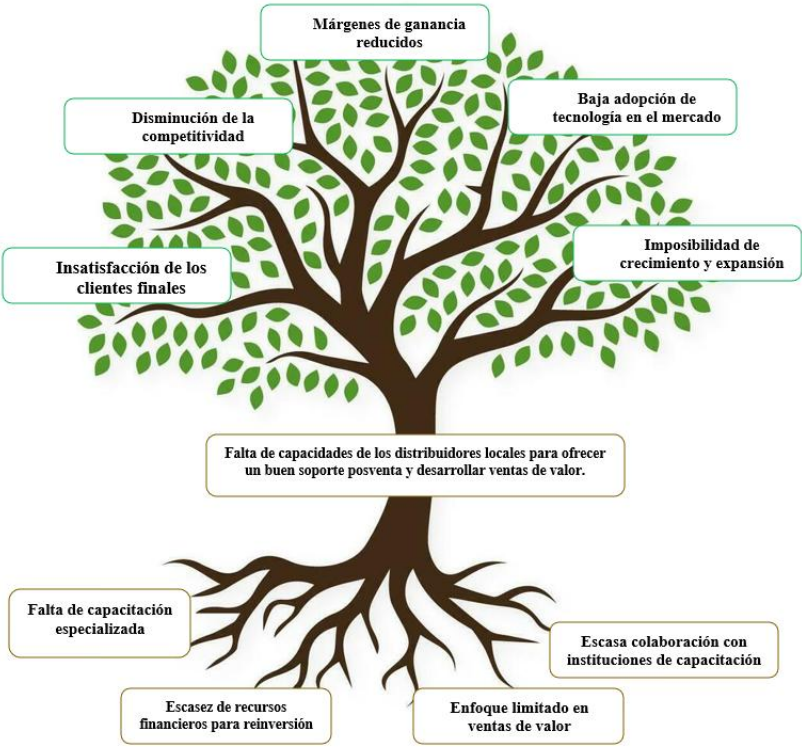


Figura 2. Árbol de Problemas de la Red de distribución.

Problema central

Falta de capacidades de los distribuidores locales para ofrecer un buen soporte posventa y desarrollar ventas de valor.

Causas principales

Falta de capacitación especializada

Muchos distribuidores locales no cuentan con un equipo de ventas y soporte técnico especializado en drones. Los drones, al ser una tecnología relativamente nueva, requieren conocimientos avanzados tanto en su operación como en su mantenimiento. La falta de capacitación y certificación en el uso de drones y en la gestión del servicio postventa es una de las causas principales de este problema.

Causa raíz: Falta de inversión en programas de capacitación por parte de los distribuidores.

Escasez de recursos financieros para reinversión

Los distribuidores más pequeños o emergentes suelen carecer del capital necesario para reinvertir en su negocio. Esto incluye no solo la compra de inventario, sino también la contratación de personal calificado y la inversión en herramientas y tecnología que permitan ofrecer un mejor soporte técnico y servicio postventa.

Causa raíz: Dificultades de acceso a financiamiento para crecer y fortalecer la estructura de soporte.

Enfoque limitado en ventas transaccionales

Muchos distribuidores tienden a enfocarse exclusivamente en la venta directa de drones, sin prestar la debida atención a los servicios complementarios, como la consultoría técnica, el soporte postventa o la capacitación de los clientes. Este enfoque de ventas transaccionales reduce la posibilidad de desarrollar relaciones a largo plazo con los agricultores y limita las oportunidades de generar ventas de valor agregado.

Causa raíz: Falta de estrategias comerciales enfocadas en la venta consultiva y la creación de valor añadido.

Escasa colaboración con instituciones de capacitación

Existen pocas alianzas estratégicas con instituciones académicas o programas de formación como DJI Academy que puedan ayudar a mejorar las capacidades de los distribuidores. La falta de colaboración entre los distribuidores y las instituciones especializadas en capacitación limita la posibilidad de ofrecer un soporte técnico adecuado a los clientes.

Causa raíz: Desconocimiento o falta de interés en formar alianzas con instituciones de formación y certificación.

Efectos principales

Insatisfacción de los clientes finales

La incapacidad de los distribuidores para ofrecer un soporte posventa eficiente genera frustración en los clientes. Los agricultores que enfrentan problemas técnicos con sus drones y no reciben una respuesta rápida o solución adecuada se sienten insatisfechos. Esto puede llevar a la pérdida de clientes y dañar la reputación de los distribuidores.

Efecto: Baja lealtad y pérdida de clientes en el mediano plazo.

Disminución de la competitividad

La falta de capacidad para ofrecer soporte postventa y servicios de valor agregado afecta directamente la competitividad de los distribuidores. Aquellos que no pueden proporcionar un servicio integral (desde la venta hasta el mantenimiento y la capacitación) se quedan rezagados frente a competidores más capacitados y especializados.

Efecto: Pérdida de competitividad frente a competidores más preparados.

Márgenes de ganancia reducidos

Sin un enfoque en la venta de valor (servicios postventa, capacitación, consultoría), los distribuidores locales se ven forzados a competir únicamente en precio, lo que reduce sus márgenes de ganancia. Al no ofrecer servicios adicionales, los distribuidores limitan sus fuentes de ingreso a las ventas directas, lo que en mercados saturados conduce a una guerra de precios que afecta negativamente la rentabilidad.

Efecto: Márgenes de ganancia más estrechos debido a la competencia de precios.

Baja adopción de tecnología en el mercado

La falta de soporte técnico adecuado genera desconfianza en los clientes hacia la tecnología de drones. Los agricultores que no tienen la seguridad de que podrán contar con soporte técnico o de mantenimiento en caso de fallos son menos propensos a adoptar esta tecnología. Esto limita el crecimiento del mercado de drones agrícolas en México.

Efecto: Baja adopción de drones agrícolas y estancamiento del mercado.

Imposibilidad de crecimiento y expansión

Los distribuidores que no invierten en el desarrollo de capacidades y en la oferta de servicios de valor tienen dificultades para escalar su negocio. Sin una base sólida de servicios, su capacidad para expandirse a nuevas regiones o captar nuevos segmentos de mercado se ve limitada.

Efecto: Estancamiento del negocio y limitaciones para expandirse a nuevas áreas geográficas.

Áreas de mejora y oportunidades

A pesar de estos problemas, existen múltiples oportunidades para mejorar la situación:

Alianzas con instituciones educativas y programas de capacitación: Los distribuidores pueden establecer alianzas estratégicas con universidades agrícolas y programas como DJI Academy para formar a su personal técnico y ofrecer certificaciones a los clientes, mejorando así la calidad del soporte técnico.

Implementación de estrategias de venta de valor agregado: Los distribuidores deben enfocarse en ventas consultivas, ofreciendo soluciones integrales que incluyan drones, software de gestión agrícola, soporte técnico y servicios de consultoría, lo que les permitirá generar ingresos adicionales y fidelizar a los clientes.

Inversiones en capacitación interna: La inversión en capacitación es clave para mejorar las capacidades de los equipos de ventas y soporte técnico. Contar con personal capacitado y especializado en drones ayudará a ofrecer un servicio más eficiente y a desarrollar una reputación de confianza en el mercado.

Acceso a financiamiento: Buscar financiamiento adecuado para poder invertir en la expansión del inventario, la infraestructura técnica y el personal especializado. Con un financiamiento adecuado, los distribuidores podrán mejorar sus servicios, aumentar la capacidad de soporte y mejorar la experiencia del cliente.

El árbol de problemas refleja que la falta de desarrollo de capacidades de los distribuidores locales en la red de distribución de drones agrícolas tiene efectos negativos que impactan tanto la satisfacción del cliente como la rentabilidad y la competitividad del negocio. Para superar este desafío, los distribuidores deben enfocarse en la capacitación de su personal, la venta de valor agregado, y la creación de alianzas estratégicas que les permitan ofrecer un soporte postventa eficiente y de calidad. Solo a través de la inversión en capacidades y la oferta de

un servicio integral se podrá mejorar la competitividad y el crecimiento sostenible del mercado de drones agrícolas en México.

4.2.3 Identificación desviados positivos

El concepto de desviados positivos se refiere a aquellos actores dentro de una red o sistema que, a pesar de enfrentarse a las mismas condiciones y limitaciones que sus competidores, logran resultados excepcionales. En el contexto de los distribuidores locales de drones agrícolas, los desviados positivos son aquellos distribuidores que han logrado destacar y obtener mejores resultados que el promedio, ya sea en términos de ventas, satisfacción del cliente o eficiencia operativa. Identificar y analizar a estos distribuidores exitosos ofrece oportunidades valiosas para comprender qué factores clave los llevan a sobresalir y cómo esas prácticas pueden replicarse en otros actores de la red.

4.3.1 Características clave de los *desviados positivos*

Los distribuidores que se identifican como desviados positivos tienden a invertir en la capacitación de sus equipos de ventas y soporte técnico. Estos distribuidores aseguran que sus empleados tengan un conocimiento profundo no solo de los drones, sino también de las soluciones agrícolas más amplias que estos dispositivos ofrecen.

Un distribuidor capacitado es capaz de comunicar de manera clara y efectiva los beneficios de los drones a sus clientes, lo que genera confianza y, en última instancia, más ventas. Además, la inversión en programas como DJI Academy y la certificación de su personal técnico y de ventas les permite ofrecer un servicio más especializado y adaptado a las necesidades del agricultor.

Otro rasgo clave de los desviados positivos es su enfoque en el soporte post-venta. Estos distribuidores no se limitan a vender drones; también se aseguran

de proporcionar un servicio integral que incluye mantenimiento, reparaciones, seguimiento de garantías, y actualizaciones tecnológicas. Al ofrecer un servicio postventa sólido, estos distribuidores se ganan la confianza y lealtad de sus clientes, quienes perciben un valor agregado significativo en su compra.

El servicio postventa no solo genera satisfacción entre los clientes, sino que también abre la puerta para futuras ventas de repuestos, actualizaciones de equipos y otros servicios complementarios.

Los desviados positivos son distribuidores que han sabido innovar y diversificar sus servicios. No se limitan únicamente a la venta de drones; en cambio, ofrecen soluciones más integradas como software de monitoreo agrícola, consultoría para la optimización del uso de drones, y análisis de datos para mejorar la eficiencia de las operaciones agrícolas.

Esta diversificación no solo les permite generar ingresos adicionales, sino que también los posiciona como proveedores de soluciones integrales, lo que es altamente valorado por los clientes que buscan maximizar el retorno de inversión en tecnología agrícola.

Estos son altamente adaptables y comprenden bien las necesidades específicas de sus clientes. En lugar de adoptar un enfoque único para todos, personalizan sus estrategias de ventas y servicios para ajustarse a las particularidades de cada cliente, ya sea un pequeño agricultor o una gran cooperativa agrícola.

Esta capacidad de adaptación les permite construir relaciones más sólidas y duraderas con sus clientes, quienes se sienten comprendidos y respaldados. También suelen ofrecer demostraciones personalizadas y asesoramiento técnico sobre cómo los drones pueden integrarse mejor en las operaciones agrícolas específicas de cada cliente.

Los distribuidores que logran destacarse como desviados positivos tienden a reinvertir sus ganancias en el negocio, lo que les permite mantenerse a la vanguardia en cuanto a tecnología y ofrecer un mejor servicio. Estos distribuidores invierten en mantener un inventario robusto de drones y repuestos, así como en la infraestructura necesaria para atender a un mayor número de clientes.

La reinversión también se manifiesta en la contratación de personal capacitado y en la mejora continua de los procesos internos, lo que les permite ser más eficientes y competitivos en un mercado en crecimiento.

Indicadores para Identificar Desviados Positivos

Para identificar a los distribuidores locales que son desviados positivos, es esencial utilizar una serie de indicadores de desempeño clave (KPI) que permitan medir su éxito en comparación con el promedio del mercado. Estos indicadores incluyen:

Tasa de satisfacción del cliente: Un indicador fundamental para identificar desviados positivos es la satisfacción del cliente. Los distribuidores que reciben puntuaciones más altas en encuestas de satisfacción o que tienen un alto nivel de retención de clientes suelen estar ofreciendo un servicio de mayor calidad y con mejor soporte técnico.

Crecimiento en las ventas anuales: El crecimiento en ventas es otro indicador clave. Los distribuidores desviados positivos muestran un crecimiento constante en las ventas de drones y servicios asociados, lo que demuestra su capacidad para captar más clientes y mantener una base de clientes recurrentes.

Capacitación y certificaciones: El nivel de capacitación y certificación de los empleados es un indicador crucial. Los distribuidores que invierten en capacitar

a su equipo tienden a destacarse por ofrecer un mejor servicio técnico y un soporte postventa más eficiente, lo que se traduce en mayor satisfacción del cliente y mejores resultados financieros.

Volumen de servicios postventa: Los desviados positivos generalmente generan una parte importante de sus ingresos a partir del servicio postventa. Los distribuidores que logran establecer una red de mantenimiento eficiente y generar ingresos recurrentes a través del soporte técnico suelen ser más exitosos en el largo plazo.

Diversificación de la oferta: Un distribuidor que ofrezca servicios integrales más allá de la venta de drones (por ejemplo, software de gestión de cultivos, consultoría técnica, y mantenimiento) tiende a tener una ventaja competitiva que le permite destacarse como un desviador positivo.

Estrategias para apoyar a los desviados positivos

Una vez identificados los desviados positivos, es fundamental apoyar su crecimiento y replicar sus mejores prácticas en otros distribuidores. Las siguientes estrategias pueden ayudar a maximizar el impacto de estos distribuidores:

Compartir mejores prácticas: Fomentar una cultura de intercambio de conocimientos entre distribuidores, donde los desviados positivos compartan sus estrategias exitosas de ventas, soporte postventa y manejo de inventario con otros actores de la red.

Incentivar la capacitación: Ofrecer incentivos o financiamiento para que los distribuidores inviertan en la capacitación de su personal. Esto no solo beneficiará a los desviados positivos, sino que también elevará el nivel de toda la red de distribución.

Facilitar el acceso a financiamiento: Apoyar a los distribuidores que han demostrado ser desviados positivos para que tengan acceso a líneas de financiamiento o créditos que les permitan seguir creciendo y expandiendo sus operaciones.

4.2.4 Matriz ERIC de la red de distribución

La Matriz ERIC (Eliminar, Reducir, Incrementar y Crear) aplicada a DJI en su entrada al mercado mexicano permitió definir una estrategia sólida para enfrentar los desafíos iniciales en la distribución de drones. Al eliminar ineficiencias logísticas y reducir la cantidad de distribuidores directos, DJI optimizó su red de distribución. Asimismo, incrementó la capacitación y el soporte técnico, y creó importadores estratégicos y alianzas con instituciones para fortalecer su posición en el sector agrícola. Esta estrategia ayudó a DJI a mejorar la experiencia del cliente, consolidar su presencia en México y fomentar la adopción de drones de manera sostenible.



Figura 3. Matriz ERIC de DJI en 2023.

Fuente: elaboración propia.

La Matriz ERIC aplicada a DJI al inicio de su proyecto en México puede describirse como su estrategia de entrada al mercado, mejorando su red de distribución y enfocándose en las necesidades específicas del mercado mexicano. Al iniciar sus operaciones, DJI enfrentó varios desafíos, como la competencia, la falta de infraestructura de soporte y la educación del mercado sobre la tecnología de drones. A través de la Matriz ERIC, DJI podría haber identificado las áreas clave para mejorar y aprovechar sus recursos de manera eficiente.

Eliminar

Procesos logísticos ineficientes. Al comenzar en México, DJI enfrentaba una red de distribuidores fragmentada, donde muchos de ellos manejaban sus propias importaciones de drones, lo que generaba procesos logísticos duplicados y costosos. Una de las primeras acciones fue eliminar la necesidad de múltiples certificaciones y trámites aduaneros para cada distribuidor, centralizando las operaciones a través de importadores estratégicos.

Distribuidores con bajo rendimiento. En las primeras etapas, muchos distribuidores no tenían un enfoque claro en drones, lo que afectaba las ventas y el soporte técnico. Eliminar distribuidores no especializados y enfocar la red en aquellos con mayor capacidad de venta y soporte fue clave para mejorar la calidad del servicio.

Reducir

Número de distribuidores directos. DJI inicialmente tenía una gran cantidad de distribuidores que importaban directamente, lo que generaba una sobrecarga en la gestión y dispersión en el mercado. Al reducir la cantidad de distribuidores directos e implementar un modelo de distribución a través de importadores, DJI pudo mejorar el control sobre la red de distribución, logrando mayor eficiencia logística y comercial.

Molestia de los clientes por servicio postventa. Al inicio, muchos distribuidores no contaban con infraestructura de soporte técnico. Reducir este tema para fortalecer las capacidades internas de los distribuidores fue una prioridad para mejorar la experiencia del cliente.

Incrementar

Capacitación técnica y ventas: DJI identificó la necesidad de incrementar el nivel de capacitación de su red de distribuidores tanto en términos técnicos como de ventas. A través de programas como DJI Academy, se incrementó el conocimiento técnico de los distribuidores, lo que permitió ofrecer un mejor soporte postventa y asesoría técnica a los agricultores.

Inversión en infraestructura de soporte. Al inicio del proyecto en México, se incrementaron los esfuerzos para establecer una red de puntos de servicio certificados, asegurando que los distribuidores pudieran ofrecer mantenimiento, reparaciones y soporte técnico adecuado a los clientes. Este incremento en infraestructura fue clave para generar confianza en los clientes y asegurar la adopción masiva de drones.

Crear

Importadores estratégicos. DJI creó una nueva categoría de importadores estratégicos, quienes se encargaban de centralizar la importación de drones, gestionar el *stock* y distribuir a distribuidores locales. Estos importadores no solo mejoraron la eficiencia logística, sino que también implementaron estrategias comerciales y de capacitación más coherentes con los objetivos de DJI en el mercado mexicano.

Estrategias de ventas de valor. DJI desarrolló un enfoque de ventas más orientado al valor agregado, incentivando a los distribuidores a ofrecer soluciones in-

tegrales que incluyeran la venta de drones, capacitación técnica y soporte post-venta. Esto permitió crear un modelo de negocio sostenible, donde los distribuidores no solo se enfocaban en vender productos, sino en ofrecer una experiencia completa que generara relaciones a largo plazo con los clientes.

Alianzas con instituciones. Para aumentar la adopción de drones en el sector agrícola, DJI también creó alianzas con universidades e instituciones gubernamentales y privadas, facilitando la formación de futuros operadores y generando conciencia sobre los beneficios de la tecnología de drones en el mercado agrícola.

DJI pudo eliminar ineficiencias logísticas, reducir la dependencia de distribuidores poco especializados, incrementar la capacitación, el soporte técnico, crear una red de importadores estratégicos y alianzas institucionales. Esto le permitió consolidar su posición en México, mejorar la experiencia del cliente y expandir la adopción de drones en el sector agrícola de manera más eficiente y sostenible.

4.3 Plan de negocios para la estrategia comercial

La implementación de una estrategia comercial efectiva es crucial para consolidar y expandir la red de distribución de drones agrícolas en México. Esta estrategia se centra en la ejecución de acciones previamente planificadas con el objetivo de optimizar la operatividad de los distribuidores, mejorar la atención al cliente final y aumentar la competitividad en el mercado. La implementación implica el despliegue de nuevas políticas y procedimientos y también la adaptación de los distribuidores locales a estas medidas y la evaluación continua de su impacto.

En esta sección se aborda cómo se han llevado a cabo las primeras fases de la implementación de la estrategia, incluyendo la división de territorios, la aplicación de nuevas políticas de control de precios y la continuación del sistema de evaluación de los distribuidores. Asimismo, se analizan los resultados preliminares obtenidos desde el inicio de esta estrategia, los avances logrados y los desafíos

enfrentados durante el proceso. La implementación de la estrategia comercial es fundamental para asegurar que la red de distribución funcione de manera coordinada y eficiente, maximizando el potencial de cada distribuidor y fortaleciendo la presencia de la tecnología de drones en el sector agrícola.

4.3.1 Descripción de la estrategia comercial vigente

La figura 4 muestra un mapa de puntos de venta de diferentes distribuidores e importadores de drones agrícolas en México antes de la implementación de una estrategia clara de división territorial. Cada color en el mapa representa a un o importador diferente: IMPORTADOR 1 (azul), IMPORTADOR 2 (verde), IMPORTADOR 3 (gris) e IMPORTADOR 4 (morado) otros tres importadores eran muy pequeños y carecían de alianzas estratégicas por lo que fueron asignados como distribuidores locales. En esta etapa, los territorios de los importadores y distribuidores se mezclaban entre sí, generando una situación de competencia interna y una distribución desorganizada.

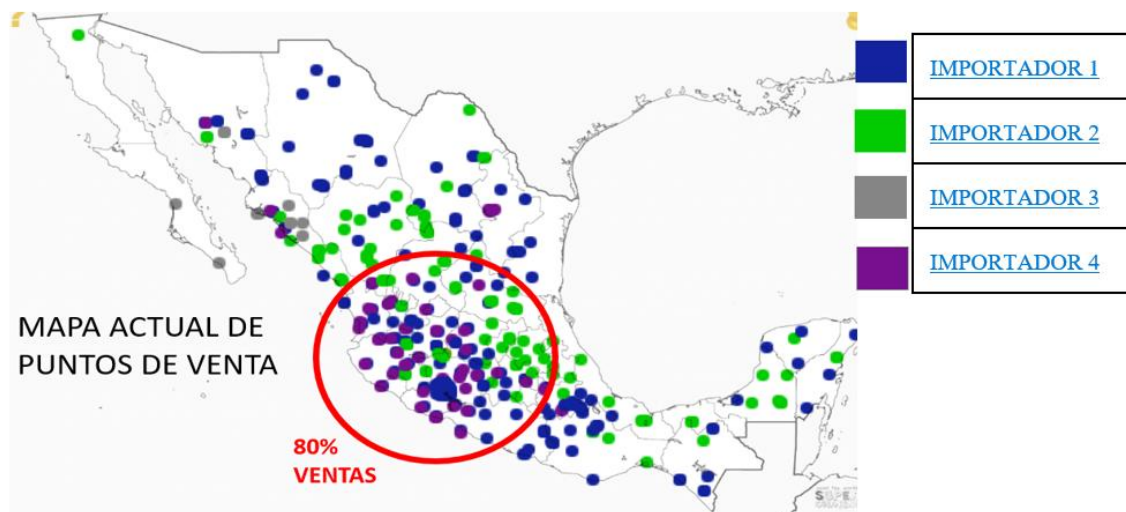


Figura 4. Representación de la ubicación de los puntos de venta de los distribuidores locales asignados a cada dealer importador.

Fuente: elaboración propia.

Descripción de la situación previa

Mezcla de territorios. En lugar de tener zonas geográficas claramente asignadas para cada distribuidor o importador, las áreas de influencia de estas empresas se superponen, lo que genera competencia directa entre los mismos aliados de DJI. Esto, a su vez, provoca conflictos de precios, redundancias en la oferta, y una falta de especialización en la atención a los clientes de cada región.

Concentración de ventas. El área resaltada en rojo indica que el 80% de las ventas se concentran en una región específica del país (principalmente el Bajío y el centro de México). La alta concentración de ventas en esta área muestra que los distribuidores tienden a enfocarse en zonas productivas ya conocidas, mientras que otras regiones del país reciben una menor atención o inversión en la venta y distribución de drones agrícolas.

Competencia interna y guerra de precios

Dado que no existe una clara división territorial, los importadores y sus aliados compiten por los mismos clientes, lo que ha provocado una guerra de precios en ciertas áreas. Esto afecta negativamente los márgenes de ganancia de los distribuidores y limita su capacidad de reinversión para mejorar sus servicios, como el soporte técnico y la capacitación postventa.

Desorganización de los recursos. La falta de una estrategia territorial definida también afecta la eficiencia logística. Los recursos, tanto humanos como técnicos, se dispersan de manera ineficiente, con duplicación de esfuerzos en algunas regiones y ausencia de presencia en otras. Esto limita la capacidad de cada distribuidor para desarrollar relaciones a largo plazo con los agricultores y prestar servicios de valor agregado.

Impacto antes de la estrategia territorial. Esta situación desorganizada crea un escenario donde los distribuidores no pueden maximizar sus ventas ni consolidar

su presencia en mercados específicos. Además, el servicio al cliente se ve afectado negativamente, ya que la falta de una estructura definida limita la posibilidad de ofrecer soporte postventa eficiente y consistente.

Antes de implementar una estrategia clara de división de territorios, los importadores y distribuidores se enfrentaban a problemas de competencia interna, desorganización de recursos y concentración de ventas en zonas limitadas, lo que impedía el crecimiento sostenido del mercado de drones agrícolas en México. Una estrategia territorial bien definida sería clave para resolver estos problemas y mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución.

4.3.2 Estrategia a desarrollar

A partir de mayo de 2024, DJI Agriculture inició la implementación de una estrategia comercial de división de territorios, diseñada para mejorar la eficiencia de la red de distribución y consolidar el mercado de drones agrícolas en México. Esta estrategia busca reducir la competencia interna entre los distribuidores y optimizar la cobertura territorial de los importadores, proporcionando un mejor soporte a los clientes y evitando la duplicidad de esfuerzos en regiones específicas.



Figura 5. División de territorio aplicada en abril de 2024.

Fuente: elaboración propia.

Reducción de importadores

Antes de la implementación de esta estrategia, existían siete importadores responsables de la distribución de drones en México. Sin embargo, la falta de una división territorial clara generaba problemas, como la guerra de precios, competencia interna y un servicio postventa inconsistente, lo que afectaba tanto a los distribuidores como a los agricultores.

La estrategia consistió en la reducción del número de importadores a solo tres, con una división geográfica bien definida para cada uno. Este enfoque tiene como objetivo garantizar una mayor especialización y control sobre el territorio, facilitando la gestión de los puntos de venta y permitiendo un servicio más eficiente y personalizado.

La nueva división de territorios asignó zonas específicas a cada uno de los tres importadores, basándose en criterios como la demanda agrícola, la infraestructura existente y el potencial de crecimiento en cada región.

Importador noroeste

Territorio asignado: Los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur.

Drones activados: 538.

Superficie cultivada: 1.66 millones de hectáreas.

Distribuidores: 14.

Tiendas DJI: 21.

Esta región, aunque menos densamente poblada en comparación con otras, es clave por la importancia de sus cultivos, especialmente en Sinaloa, conocido por su gran producción agrícola. El objetivo es consolidar la presencia de DJI en esta zona mediante un enfoque más directo y especializado en las necesidades locales.

Importador centro

Territorio asignado: Los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Michoacán, Colima y Nayarit.

Drones activados: 2,207.

Superficie cultivada: 5.59 millones de hectáreas.

Distribuidores: 25.

Tiendas DJI: 72.

Esta es una de las zonas más importantes en términos de volumen de ventas y superficie cultivada, con Jalisco y Michoacán como líderes en la adopción de tecnología agrícola. El importador asignado a esta región tiene el reto de manejar

grandes volúmenes de ventas, establecer sólidas relaciones con los distribuidores locales y proporcionar un soporte técnico eficiente.

Importador sureste

Territorio asignado: El resto del país, que incluye estados como Veracruz, Tabasco, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Estado de México, Yucatán y otros.

Drones activados: 2,035.

Superficie cultivada: 9.93 millones de hectáreas.

Distribuidores: 24.

Tiendas DJI: 76.

Esta región abarca una vasta área geográfica, con estados como Veracruz y Oaxaca, donde la agricultura es una actividad económica predominante. El importador asignado deberá mantener un enfoque diverso, ya que esta zona presenta una gran variedad de cultivos y realidades agrícolas, lo que exige un servicio flexible y adaptable.

La delimitación de las tres regiones respondió a un análisis multifactorial que consideró criterios como la densidad de superficie cultivada, el historial de ventas y activaciones de drones, la presencia de infraestructura logística y técnica, así como el potencial de adopción tecnológica a corto y mediano plazo. Esta reestructuración impactó significativamente a los importadores que fueron excluidos, ya que varios de ellos contaban con inventarios y redes comerciales en desarrollo. Para mitigar estas afectaciones, se implementaron medidas transitorias que incluyeron la absorción parcial de inventarios por parte de los nuevos importadores asignados y la reasignación negociada de distribuidores estratégicos, buscando minimizar la disrupción en el mercado. En cuanto a los tres importadores seleccionados, su permanencia se basó no solo en su volumen de ventas, sino también en su capacidad logística, experiencia en soporte técnico, estructura organizativa, y visión a largo plazo para impulsar el desarrollo de la red de valor.

Estos actores cuentan con equipos profesionales consolidados, presencia regional activa y una estructura administrativa capaz de gestionar operaciones complejas, lo cual los posiciona como aliados estratégicos en la expansión y consolidación del mercado de drones agrícolas en México.

Finalmente quedaron tres perfiles de importadores que se pueden describir de la siguiente manera;

IMPORTADOR DEL NOROESTE distribuidor de maquinaria agrícola que generó una nueva empresa especializada en distribuir drones con alianzas comerciales de sus competidores regionales.

IMPORTADOR DEL CENTRO fabricante de maquinaria agrícola quien tiene establecida una red de distribución con más de 20 años de antigüedad con presencia en todos los estados de la república-

IMPORTADOR DEL SURESTE distribuidor de maquinaria agrícola que generó una nueva empresa que permite comercializar drones en una red creada por ellos mismos y que además aprovecha su infraestructura de distribuidor para venta a cliente final.

El objetivo de la estrategia es mejorar la eficiencia operativa: al reducir el número de importadores y asignar territorios específicos, se eliminan redundancias y se mejora la coordinación de ventas y soporte técnico en cada región; consolidar relaciones con distribuidores: la especialización por territorio permitirá a los importadores crear vínculos más sólidos y a largo plazo con sus distribuidores locales, mejorando la calidad del servicio y generando lealtad; aumentar la cobertura de ventas y soporte técnico: con un enfoque más organizado, los importadores pueden expandir la cobertura en regiones donde la presencia de drones era limitada, al tiempo que mejoran la calidad del soporte técnico y posventa.

Esta nueva estructura permite una mejor utilización de los recursos tanto para la venta como para el soporte técnico y mantenimiento, lo que facilita la reinversión en las redes de valor.

Implementación y resultados esperados

La implementación de esta estrategia inició en mayo de 2024, con el objetivo de tener una red de distribución plenamente funcional bajo esta nueva estructura para mediados de año. Se espera que, al tener territorios claros y recursos mejor asignados, los márgenes de ganancia de los distribuidores mejoren significativamente, reduciendo la guerra de precios y permitiendo reinversiones para seguir creciendo.

Esta estrategia comercial de división territorial busca no solo mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución, sino también generar sostenibilidad a largo plazo para los importadores y distribuidores, al tiempo que optimiza la experiencia del cliente final con un servicio más robusto y organizado.

4.3.3 Beneficios

La estrategia de división territorial implementada por DJI en mayo de 2024 ha traído consigo una serie de beneficios y costos asociados a la reorganización de la red de distribución de drones agrícolas en México. La asignación de territorios específicos a cada importador, la cercanía entre importadores y distribuidores, y el enfoque en territorios asignados, ha permitido optimizar tanto la logística como los procesos comerciales, mejorando la eficiencia general de la operación. A continuación, se detallan los principales beneficios y costos de esta estrategia:

Cercanía entre importadores y distribuidores

Al asignar territorios geográficos claramente definidos, cada importador ahora puede mantener una relación más cercana y directa con los distribuidores locales

bajo su responsabilidad. Esta cercanía física permite una mayor agilidad en la entrega de productos, soporte técnico y capacitación, lo que mejora la eficiencia general de la operación. Además, la relación cercana facilita una mejor comunicación y coordinación, lo que resulta en una respuesta más rápida a las necesidades de los distribuidores y, por lo tanto, de los clientes finales.

Enfoque en distribuidores asignados

Cada importador ahora está enfocado en un grupo específico de distribuidores dentro de su territorio asignado. Este enfoque en distribuidores asignados permite a los importadores ofrecer un soporte más especializado y personalizado. Los importadores pueden invertir más tiempo y recursos en capacitar a sus distribuidores, fortalecer las relaciones comerciales y ofrecer estrategias de ventas adaptadas a las necesidades de su región. Esta atención personalizada ha generado mayor satisfacción y lealtad entre los distribuidores locales, quienes ahora reciben un servicio más enfocado y eficiente.

Optimización de la logística

Con la nueva estructura territorial, la logística se ha optimizado significativamente. Antes de la implementación de la estrategia, los importadores y distribuidores enfrentaban duplicidad de esfuerzos, competencia interna y largos tiempos de entrega debido a la superposición de territorios. Ahora, con territorios definidos, los costos de transporte y almacenamiento se han reducido, ya que los productos son distribuidos dentro de zonas específicas con rutas de entrega optimizadas. Además, los importadores pueden prever mejor la demanda regional y ajustar sus inventarios en función de las necesidades locales, lo que reduce los costos de exceso de inventario o faltantes.

Fortalecimiento de la Cadena de valor

La estrategia también ha permitido un fortalecimiento de la cadena de valor. Los distribuidores locales, ahora vinculados de manera más estrecha con un solo importador, pueden beneficiarse de economías de escala y de mejores condiciones comerciales, como descuentos por volumen y acceso prioritario a refacciones y productos nuevos. Esto les permite a los distribuidores mejorar sus márgenes de ganancia, ya que tienen acceso a productos con mejores precios y pueden ofrecer un servicio más rápido y confiable a los agricultores.

Reducción de la competencia interna

Antes de la división territorial, la guerra de precios entre distribuidores que trabajaban con diferentes importadores en la misma región era un problema grave. Ahora, con la estrategia territorial, cada distribuidor trabaja exclusivamente con el importador asignado a su región, lo que reduce la competencia interna y crea una estructura de precios más estable. La eliminación de la guerra de precios permite que los distribuidores puedan enfocarse en mejorar la calidad del servicio y en generar valor para sus clientes, en lugar de competir únicamente por precios.

Cambio de proveedor para algunos distribuidores

Un aspecto clave de la estrategia fue el cambio de proveedor para algunos distribuidores que trabajaban con importadores fuera de su región asignada. Estos distribuidores tuvieron que realizar ajustes en sus procesos comerciales para adaptarse a las nuevas condiciones y políticas de su nuevo importador. El cambio de proveedor pudo generar costos de adaptación, como renegociaciones de condiciones comerciales, ajustes en la logística y aprendizaje de nuevos sistemas de gestión. Aunque estos costos fueron temporales, representaron una inversión inicial para los distribuidores afectados.

Costos de implementación y transición

La implementación de la estrategia de división territorial también conllevó ciertos costos de transición para los importadores, quienes debieron reorganizar sus operaciones, ajustar sus sistemas logísticos y establecer nuevas relaciones con los distribuidores asignados a su territorio. Estos costos incluyen la capacitación de nuevos distribuidores, el ajuste de inventarios en las nuevas zonas, y la reestructuración de las rutas de distribución. Sin embargo, estos costos son vistos como una inversión necesaria para generar eficiencia a largo plazo.

Inversión en capacitación y soporte técnico

Los importadores también tuvieron que aumentar su inversión en capacitación y soporte técnico para los distribuidores locales en su territorio. Esta inversión incluyó la implementación de programas de formación sobre los nuevos productos, soporte técnico especializado, y la creación de infraestructuras de soporte más robustas en cada región. Aunque estos costos fueron significativos, a largo plazo resultan en una mejora en la calidad del servicio y en la satisfacción del cliente final.

Riesgos asociados con el control del territorio

Con la reducción del número de importadores y la asignación de territorios más grandes, existe el riesgo de saturación en ciertas regiones. Los importadores deben ser capaces de gestionar eficientemente la demanda creciente en sus territorios, garantizando que los distribuidores locales tengan suficiente acceso a inventario, soporte técnico, y productos. Si no se maneja correctamente, la carga de trabajo podría sobrepasar las capacidades de algunos importadores, lo que generaría costos adicionales para aumentar la infraestructura y el personal de soporte.

Ideas importantes de la estrategia

Consolidación del mercado. La estrategia ha permitido una consolidación efectiva del mercado, reduciendo la fragmentación en la red de distribución y mejorando la competitividad general de los importadores y distribuidores en México.

Foco regionalizado. El enfoque en territorios específicos permite a los importadores profundizar su conocimiento del mercado local y ajustar sus estrategias comerciales en función de las particularidades de cada región. Esto genera una ventaja competitiva al permitirles ofrecer soluciones más adaptadas a las necesidades de los agricultores en cada zona.

Mejora en la gestión de inventario y *stock*. Al tener una mejor planificación y distribución del inventario en las regiones asignadas, se reducen los costos asociados a excesos o faltantes de productos. Esto se traduce en un mejor manejo de los recursos y una mayor rentabilidad para los distribuidores locales.

Fortalecimiento de las relaciones comerciales. Al establecer relaciones más cercanas y enfocadas, los distribuidores pueden ofrecer un mejor servicio a los agricultores y, a su vez, generar más confianza y lealtad. Esto crea una red de valor más sólida, donde tanto los distribuidores como los importadores se benefician de una mejor integración y cooperación.

La estrategia de división territorial ha permitido a DJI y a sus importadores optimizar costos y maximizar beneficios a través de una mejor organización, un enfoque más personalizado en los distribuidores, y una mayor eficiencia en la logística y el manejo de inventarios. A largo plazo, esta estrategia fortalece la red de distribución y genera una mejor experiencia para los clientes, al mismo tiempo que permite a los distribuidores mejorar sus márgenes y competir en el mercado de manera más eficiente y sostenible.

4.3.4 Riesgos y puntos críticos a considerar

La implementación de la estrategia de división territorial en la red de distribución de drones agrícolas en México, iniciada en mayo de 2024, ha mejorado la organización y eficiencia operativa. Sin embargo, persisten riesgos y puntos críticos que podrían afectar el éxito a largo plazo de esta estrategia. Estos riesgos deben ser gestionados para garantizar que los beneficios superen las dificultades iniciales. A continuación, se presentan algunos de los riesgos más importantes y los puntos críticos que se deben tener en cuenta:

Persistencia de la “guerra de precios”

Aunque uno de los principales objetivos de la estrategia es eliminar la guerra de precios que había surgido entre distribuidores de diferentes importadores en una misma región, este problema no ha sido completamente resuelto. Algunos distribuidores, con el objetivo de captar más clientes, siguen compitiendo agresivamente en precios, lo que afecta los márgenes de ganancia de toda la red.

Impacto. La guerra de precios puede llevar a una erosión de los márgenes de beneficio, reduciendo la capacidad de los distribuidores para reinvertir en capacitación, soporte técnico, y la mejora de su infraestructura.

Acción necesaria. Los importadores y DJI deben establecer políticas de precios más estrictas, asegurando que los distribuidores cumplan con un precio mínimo recomendado. Además, se deben implementar mecanismos de monitoreo para identificar violaciones y aplicar sanciones cuando sea necesario.

Resistencia al cambio de proveedor

Un riesgo importante ha sido la resistencia al cambio de importador de algunos distribuidores que, antes de la estrategia territorial, trabajaban con otros importadores. Estos distribuidores se enfrentan a adaptaciones difíciles en términos de nuevos sistemas de gestión, procesos logísticos, y relaciones comerciales con

su nuevo importador. La falta de familiaridad con las nuevas políticas y estrategias del importador asignado puede generar ineficiencias y retrasos en las operaciones.

Importador	Antes de la división	Después de la división
Noroeste	2	6
Centro	18	21
Sureste	25	18

Figura 6. Número de distribuidores antes y después de la división territorial.

Impacto. Los distribuidores que experimenten dificultades al cambiar de proveedor pueden ver afectada su capacidad para atender eficazmente a sus clientes, lo que puede resultar en una disminución de la satisfacción del cliente y la pérdida de oportunidades de ventas.

Acción necesaria. Los importadores deben proporcionar apoyo y capacitación adicionales a los distribuidores que hayan sido reasignados. Es crucial facilitar una transición suave y asegurarse de que los distribuidores comprendan las nuevas políticas y sistemas operativos lo antes posible.

Saturación de importadores en territorios grandes

Con la reducción a tres importadores, se corre el riesgo de que los importadores asignados a territorios grandes se vean sobrecargados con una alta demanda de distribuidores en su zona. Este problema es especialmente relevante en regiones con una gran superficie cultivada y una alta concentración de ventas de drones, como el centro de México, donde un importador puede no ser capaz de manejar eficientemente la demanda creciente de distribuidores y clientes finales.

Impacto: Si un importador no tiene la infraestructura o el personal suficiente para gestionar su territorio asignado, pueden ocurrir retrasos en la entrega de productos, problemas logísticos, y falta de soporte técnico adecuado. Esto podría deteriorar la confianza de los distribuidores y afectar la calidad del servicio ofrecido a los agricultores.

Acción necesaria: Los importadores deben invertir en infraestructura y aumentar su capacidad operativa para gestionar eficientemente la demanda en territorios más grandes. Esto incluye mejorar su logística, aumentar el personal de soporte técnico, y optimizar sus sistemas de inventario.

Dependencia excesiva de importadores

Con la nueva estructura, la dependencia de los distribuidores hacia un único importador ha aumentado. Esto puede generar riesgos de concentración y vulnerabilidad si el importador asignado no cumple con las expectativas en términos de suministro, soporte técnico, o estrategias comerciales. Si un importador no logra proporcionar el nivel de servicio esperado, los distribuidores locales se verán gravemente afectados, ya que no tendrán la flexibilidad de cambiar de proveedor fácilmente.

Impacto: Un mal desempeño de un importador podría llevar a la pérdida de ventas, retrasos en el servicio postventa y una disminución en la satisfacción del cliente final.

Acción necesaria: DJI debe mantener un monitoreo constante del desempeño de los importadores y ofrecer incentivos o sanciones según su rendimiento. También es recomendable que DJI implemente planes de contingencia para mitigar los efectos de un posible mal desempeño de un importador.

Dificultades en la homogeneización de políticas

Cada importador tiene sus propios métodos de operación, sistemas de soporte, y políticas comerciales. Al reasignar distribuidores a nuevos importadores, existe el riesgo de que haya inconsistencias en la implementación de políticas a nivel nacional, lo que puede generar confusión y desconfianza entre los distribuidores. Estas diferencias en el enfoque comercial pueden dificultar la creación de una red de distribución unificada y eficiente.

Impacto: La falta de coherencia en las políticas puede llevar a diferencias en la calidad del servicio, generar desconfianza entre distribuidores, y afectar la imagen de DJI en el mercado.

Acción necesaria: Es fundamental que DJI establezca políticas estandarizadas para todos los importadores y asegure que las mismas prácticas comerciales, de soporte y de precios se implementen en todas las regiones. Además, debe haber auditorías periódicas para garantizar que todos los importadores cumplan con las normativas establecidas.

Problemas logísticos en regiones rurales

Aunque la nueva estrategia ha mejorado la logística en general, algunas regiones rurales siguen enfrentando dificultades de acceso para la entrega de drones y refacciones, lo que genera retrasos en la atención al cliente. Estas áreas rurales suelen ser menos accesibles y requieren mayores costos logísticos.

Impacto: Si los distribuidores no pueden cumplir con los tiempos de entrega y ofrecer soporte postventa eficiente, pueden perder clientes frente a la competencia que pueda resolver estos problemas de manera más ágil (Mitnik, 2011).

Acción necesaria: Los importadores y distribuidores deben implementar estrategias para mejorar la logística en zonas rurales, como alianzas con empresas de transporte locales o el uso de centros de distribución más cercanos.

Falta de inversión en capacitación continua

La capacitación de los distribuidores y sus equipos de soporte es un punto crítico para mantener la calidad del servicio. Sin embargo, existe el riesgo de que algunos distribuidores, especialmente aquellos que están bajo presión financiera debido a la guerra de precios, no inviertan lo suficiente en la formación continua de su personal. Esto puede generar problemas en el servicio postventa y afectar la confianza de los agricultores en los productos de DJI.

Impacto: La falta de capacitación puede llevar a errores en la entrega, uso o mantenimiento de los drones, lo que afectará la eficiencia de los equipos en campo y la satisfacción del cliente.

Acción necesaria: DJI debe incentivar la formación continua de los distribuidores, ofreciendo programas de capacitación y certificación obligatorios, así como subvenciones o descuentos para aquellos distribuidores que demuestren un compromiso con la capacitación de su personal.

Si bien la estrategia de división territorial ha permitido una mejor organización de la red de distribución y ha generado beneficios en términos de eficiencia operativa y cobertura, aún existen riesgos importantes que deben ser gestionados. La persistencia de la guerra de precios, la resistencia al cambio de importador y los problemas logísticos en regiones rurales son puntos críticos que deben abordarse para garantizar el éxito a largo plazo de la estrategia. La inversión en infraestructura, capacitación y la implementación de políticas coherentes serán fundamentales para mitigar estos riesgos y garantizar una red de distribución eficiente y sostenible.

4.3.5 Avances en la implementación

Desde que se implementó la estrategia de división territorial en mayo de 2024, se han registrado avances importantes en la organización de la red de distribución de drones agrícolas en México. Esta estrategia ha permitido establecer una estructura más eficiente y mejorar el desempeño de los distribuidores e importadores en todo el país. A continuación, se detallan los principales avances en la implementación.

División de territorios

Se logró una división clara de territorios entre los tres importadores asignados. Cada importador ahora es responsable de una región geográfica específica, lo que ha permitido optimizar la cobertura y mejorar la relación entre importadores y distribuidores locales.

Esta división ha eliminado la competencia interna en las zonas donde antes varios distribuidores de diferentes importadores competían entre sí, permitiendo que cada distribuidor trabaje de manera más exclusiva y enfocada en su territorio asignado.

Los importadores, al centrarse en regiones específicas, pueden ahora monitorear de cerca el desempeño de los distribuidores y ofrecer soporte técnico y logístico más eficiente.

Nuevas políticas de sanción a precios bajos

Uno de los problemas persistentes en la red es la guerra de precios entre distribuidores. Para contrarrestar esto, se lanzaron nuevas políticas de sanción dirigidas a aquellos distribuidores que no respeten el precio mínimo recomendado por DJI.

Estas políticas incluyen multas y restricciones en el acceso a inventario para los distribuidores que infrinjan las normas de precios. Hasta ahora, esta medida ha

contribuido a una mayor estabilidad en los precios, lo que ha permitido a los distribuidores mantener márgenes de ganancia más saludables y reinvertir en la mejora de sus servicios.

Los importadores ahora son responsables de garantizar que sus distribuidores cumplan con las nuevas políticas de precios, lo que refuerza la disciplina comercial en toda la red.

Sistema de evaluación de distribuidores

Se ha mantenido el sistema de evaluación de distribuidores implementado por DJI, el cual sigue siendo un elemento clave para garantizar la calidad de la red de distribución. Este sistema evalúa el desempeño de los distribuidores en varios aspectos críticos, como:

- Volumen de ventas.
- Calidad del soporte postventa.
- Capacitación de personal.
- Participación en demostraciones a clientes.
- Cumplimiento de las políticas de precios.

A través de este sistema, los distribuidores son clasificados en diferentes categorías (A, B, C, D), lo que les permite acceder a beneficios adicionales si cumplen con los objetivos de ventas y calidad establecidos. Este sistema también garantiza que los distribuidores más comprometidos reciban mayor apoyo y recursos por parte de los importadores y de DJI.

Impulso organizado del mercado

Como se observó desde junio de 2024, demuestran un impulso claro y sostenido en el mercado de drones agrícolas en México. Gracias a la nueva organización

territorial y a la implementación de políticas más estrictas, el número de drones activados ha aumentado significativamente en comparación con años anteriores.

La organización más eficiente de la red de distribución ha permitido que el mercado crezca de manera más estructurada, con un mejor control sobre los distribuidores y una cobertura geográfica más adecuada. Esto ha resultado en un aumento de la confianza de los clientes, quienes ahora reciben un servicio más especializado y rápido.

Mejora en la relación con los clientes finales

Al haber asignado territorios específicos a cada importador y distribuidor, se ha logrado una mayor proximidad con los agricultores. Esto ha facilitado una respuesta más rápida a las necesidades de los clientes finales, mejorando tanto la satisfacción del cliente como la percepción de la marca DJI en el sector agrícola.

Los distribuidores han podido realizar más demostraciones personalizadas y brindar un soporte postventa más eficiente, lo que ha generado un aumento en la adopción de drones en zonas donde antes la penetración de esta tecnología era más limitada.

Los avances en la implementación de la estrategia de división territorial han permitido mejorar significativamente la estructura y el desempeño de la red de distribución de DJI en México. Con una división territorial clara, nuevas políticas de sanción para evitar la guerra de precios, y el mantenimiento del sistema de evaluación de distribuidores, el mercado de drones agrícolas ha experimentado un crecimiento más organizado y sostenible. Los resultados positivos se reflejan en el incremento de activaciones de drones y en una mejor atención a los clientes finales, lo que fortalece el posicionamiento de DJI en el sector agrícola del país.

5. PROPUESTA DE ESTRATEGIA INTEGRAL DE INNOVACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE DRONES AGRÍCOLAS EN MÉXICO

La agricultura en México enfrenta desafíos estructurales que limitan su capacidad para incorporar tecnologías avanzadas como los drones agrícolas, los cuales son clave para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sector. A pesar de su creciente adopción, la red de distribución en el país se caracteriza por problemas como la fragmentación, la competencia desleal basada en precios, la falta de soporte técnico especializado y la desigualdad en el acceso a regiones remotas. Estos factores reducen la capacidad de los agricultores para beneficiarse plenamente de esta tecnología, lo que genera una brecha entre las zonas que tienen acceso y aquellas que permanecen al margen de estas innovaciones.

La implementación de estrategias efectivas en redes de distribución requiere un enfoque metodológico que integre el análisis de actores, la identificación de problemas causales y la adaptación a las tendencias del entorno para garantizar intervenciones sostenibles y focalizadas (Barrera Rodríguez et al., 2013). En este contexto, resulta imprescindible diseñar una estrategia que responda a estas necesidades complejas y dinámicas del sector agroindustrial mexicano.

Esta propuesta de estrategia integral de innovación busca transformar la red de distribución de drones agrícolas en México a través de un enfoque que combina la optimización de procesos logísticos, el desarrollo de capacidades locales y el establecimiento de alianzas estratégicas clave. El objetivo es no solo incrementar la rentabilidad de los distribuidores, sino también promover un modelo de negocio sostenible que permita llevar los beneficios de los drones agrícolas a una base más amplia de agricultores.

En este sentido, es fundamental que la red adopte un modelo de negocio dinámico y flexible, capaz de adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado y a las demandas tecnológicas emergentes. Caballero-García y Santoyo-Cortés

(2019) señalan que los agronegocios que integran estrategias adaptativas y orientadas a la innovación logran mantener su competitividad frente a los desafíos económicos, productivos y ambientales, asegurando su sostenibilidad en el largo plazo.

La estrategia aborda temas fundamentales como el aumento de la rentabilidad mediante la centralización de importaciones y el fortalecimiento del departamento de postventa, así como el control de la guerra de precios a través de la depuración de distribuidores o la centralización de ingresos. Además, se proponen mecanismos de financiamiento accesibles, aunados al plan de certificación de pilotos ante la AFAC y la aseguranza de drones, con el fin de facilitar la adquisición y operación de esta tecnología. Paralelamente, el desarrollo de la imagen corporativa y las capacidades de los distribuidores locales se plantea como un eje para profesionalizar la red y consolidar la confianza de los clientes.

La diversificación de la cartera de clientes, a través de campañas digitales orientadas a demostrar la efectividad de los drones agrícolas, complementa la propuesta, ampliando el alcance de la tecnología y maximizando su impacto.

Finalmente, las alianzas estratégicas con universidades, centros de investigación y actores gubernamentales serán el pilar para garantizar la sostenibilidad de la red, promoviendo nuevas aplicaciones, incentivando la adopción tecnológica y ofreciendo subsidios para agricultores y distribuidores que cumplan con altos estándares de calidad. Estas alianzas no solo fortalecen la capacidad de innovación y el acceso a desarrollos tecnológicos, sino que también permiten a los agronegocios adaptarse a entornos competitivos mediante la cooperación estratégica. Caballero-García y Santoyo-Cortés (2019) destacan que los agronegocios exitosos son aquellos que coordinan eficientemente con otros actores para aprovechar economías de escala, acceder a innovaciones y atender nichos de mercado específicos, asegurando mejores condiciones competitivas y sostenibilidad a

largo plazo. Por ello, la estrategia planteada adopta este enfoque colaborativo como base para asegurar la competitividad y sostenibilidad del sector.

Esta estrategia integral no solo busca resolver las problemáticas actuales de la red de distribución, sino también consolidarla como un modelo competitivo, inclusivo y sostenible, basado en la innovación, la cooperación estratégica y el fortalecimiento de capacidades, impulsando así el desarrollo de la agricultura mexicana en un entorno global cada vez más exigente.

5.1 Aumento de la rentabilidad del distribuidor local

La rentabilidad de los distribuidores locales de drones agrícolas en México enfrenta desafíos importantes debido a la estructura de costos, la competencia entre distribuidores, y la limitada diversificación de fuentes de ingreso. Actualmente, la cadena de valor incluye tres actores principales: DJI como fabricante, tres importadores principales, y más de 60 distribuidores locales que operan en el país. Aunque la división territorial implementada en abril de 2024 por DJI ha mejorado la organización logística y el control del mercado, la guerra de precios entre los distribuidores sigue siendo un problema crítico que erosiona los márgenes de ganancia.

El plan de evaluación de distribuidores locales, que incluye la certificación de pilotos mediante DJI Academy, el fortalecimiento de la postventa y la mejora de la imagen corporativa ha contribuido a elevar los estándares del sector. Sin embargo, el análisis financiero indica que los distribuidores locales aún enfrentan dificultades para lograr una rentabilidad sólida, dado el alto costo operativo y la presión de precios. Para abordar esta problemática, se plantean dos acciones clave enfocadas en mejorar la utilización del margen y optimizar los costos operativos. Estas acciones buscan, además, diversificar las fuentes de ingresos y aumentar el valor que los distribuidores locales ofrecen a sus clientes. Por un lado, se propone centralizar ciertas actividades logísticas y de aprovisionamiento para reducir gastos innecesarios y aprovechar economías de escala. Por otro, se

promueve la implementación de servicios adicionales, como soporte técnico especializado, programas de mantenimiento y capacitación para agricultores, con el objetivo de incrementar las oportunidades de ingresos y consolidar la confianza de los clientes en la red de distribución.

5.1.1 Centralización de las importaciones para optimizar el uso del margen en el desarrollo de la red de distribución

La estructura actual de distribución de drones agrícolas en México presenta un margen total del 42% desde el importador hasta el cliente final, dividido entre el importador y el distribuidor local en función de una evaluación de desempeño. Esta configuración ha permitido una operación relativamente eficiente, pero también presenta retos, como la fragmentación de importadores y la falta de aprovechamiento óptimo del volumen de ventas. En este contexto, se propone centralizar las importaciones de drones en un solo importador, con el objetivo de incrementar la eficiencia operativa, aumentar el volumen de ventas y redirigir parte del margen del importador hacia el desarrollo de la red de distribuidores locales.

Centralización para incrementar el volumen de ventas

La existencia de tres importadores actualmente genera una competencia interna que, si bien puede ser beneficiosa en términos de precios, dificulta la consolidación de economías de escala y limita el alcance logístico. Al centralizar las importaciones en un solo importador, se podría:

Mejorar la comunicación con el fabricante DJI. La centralización permitiría establecer un canal de comunicación más directo y eficiente entre el importador único y DJI. Esto facilitaría la coordinación de lanzamientos de nuevos productos, la resolución ágil de problemas técnicos y logísticos, y la implementación de estrategias comerciales alineadas con los objetivos globales de DJI. Al mejorar esta

comunicación, DJI podría garantizar que sus operaciones en México sean más fluidas y alineadas con sus estándares internacionales.

Reducir costos logísticos. La centralización permite una mejor planificación y utilización de recursos logísticos, lo que resulta en una disminución de los costos de transporte y almacenamiento. DJI se beneficia al garantizar que sus productos lleguen de manera más eficiente y económica a los distribuidores, mejorando la percepción de su marca.

Evitar la canibalización del mercado. Con un solo importador se elimina la competencia entre importadores y se reduce el riesgo de guerra de precios en la etapa inicial de la cadena de distribución. Esto permite a DJI mantener una estructura de precios estable, preservando el valor de su marca y su competitividad.

Redistribución del margen para el desarrollo del distribuidor local

Actualmente, el importador tiene un margen menor que el distribuidor local, pero compensa esta diferencia con un volumen de ventas mucho mayor. La centralización permitiría reducir ligeramente el margen del importador, destinando una proporción de este al fortalecimiento de los distribuidores locales. Sin embargo, este margen no sería entregado directamente, sino administrado para asegurar su uso eficiente y productivo.

Desarrollo de puntos de venta. Los recursos adicionales podrían invertirse en la mejora de la infraestructura de los distribuidores locales, como la creación de puntos de venta con imagen corporativa uniforme y atractiva. Esto fortalecería la presencia de marca de DJI en el mercado final y mejoraría la experiencia del cliente.

Implementación de mejores prácticas. Se podrían desarrollar programas para estandarizar y profesionalizar los procesos de los distribuidores locales, abarcando áreas como atención al cliente, gestión de inventarios y soporte postventa.

Esto asegura que los clientes reciban un servicio alineado con los estándares globales de DJI.

Capacitación continua. Los recursos podrían destinarse al financiamiento de cursos de certificación en DJI Academy para pilotos y técnicos, fortaleciendo la capacidad del distribuidor para ofrecer un servicio más completo y confiable. Esto posiciona a DJI como una marca que no solo vende tecnología, sino que también impulsa la profesionalización del sector.

Promoción y marketing. Parte del margen redistribuido podría utilizarse para financiar campañas de marketing local que destaquen los beneficios de los drones agrícolas, aumentando la demanda y mejorando la visión del cliente sobre los distribuidores locales. Esto incrementa la presencia de DJI y fomenta la adopción de su tecnología.

Iniciativas complementarias para fortalecer la centralización

Plataforma de gestión centralizada. Crear un sistema digital para que los distribuidores puedan realizar pedidos de inventario al importador único, rastrear envíos y acceder a información de productos en tiempo real. Esto aumentaría la eficiencia operativa y permitiría a los distribuidores centrarse en actividades de valor agregado, beneficiando a DJI con una red más eficiente.

Programas de incentivos basados en evaluaciones. Continuar con el plan de evaluación de distribuidores locales, pero integrando nuevos criterios que fomenten la innovación y la adopción de mejores prácticas. Los distribuidores con desempeño destacado podrían recibir incentivos adicionales administrados a través del importador, garantizando que los estándares de calidad asociados con DJI se mantengan en toda la red.

Soporte técnico especializado. Con la centralización, el importador podría establecer un equipo de soporte técnico avanzado para atender directamente las

necesidades más complejas de los distribuidores locales, complementando sus capacidades y reduciendo los costos de atención. Esto refuerza la confianza en los productos de DJI y minimiza problemas de postventa.

La centralización de las importaciones incrementaría la eficiencia de la red de distribución y también permitiría redirigir recursos hacia el fortalecimiento de los distribuidores locales, quienes son el punto de contacto directo con los agricultores. Este modelo generaría:

Mayor profesionalización de la red de distribuidores. Un enfoque en infraestructura, capacitación y mejores prácticas aumentaría la competitividad de los distribuidores locales, reflejando positivamente en la marca DJI.

Incremento en la demanda de drones. Al mejorar la experiencia del cliente y aumentar la promoción de los drones, se podría estimular un mayor interés en el mercado, consolidando a DJI como el proveedor preferido en el sector.

Optimización de costos y precios. La centralización reduciría costos operativos, permitiendo precios más competitivos y sostenibles en toda la cadena de distribución, sin comprometer los márgenes globales de DJI.

Mejor integración de la cadena de valor. Al coordinar las actividades entre importadores y distribuidores, se crearía una red más robusta y alineada con los objetivos del mercado mexicano de drones agrícolas, solidificando la posición de DJI como líder indiscutible.

En síntesis, esta acción proporcionaría una base sólida para el crecimiento sostenible de la tecnología de drones en el sector agrícola, beneficiando directamente a DJI al expandir su presencia y fortalecer su reputación en México.

5.1.2 Factor de absorción de la estructura de costos a través del departamento postventa

El factor de absorción de la estructura de costos a través del departamento de postventa es un desafío crucial para los distribuidores locales de drones agrícolas. A diferencia de marcas consolidadas como John Deere, New Holland y Case, que operan bajo una filosofía donde cada departamento es una unidad de negocio rentable, los distribuidores de drones enfrentan mayores dificultades para lograr que su área de postventa sea financieramente sostenible. Actualmente, la utilidad generada por la venta de drones no solo cubre los costos del departamento de ventas, sino también los del área de postventa, lo que limita significativamente la rentabilidad y la capacidad de reinversión de los distribuidores.

El análisis de las operaciones de postventa muestra un panorama preocupante: el 60% de los casos de servicios corresponde a reparaciones bajo garantía, que no generan ingresos directos, mientras que el 40% restante son reparaciones fuera de garantía. Las actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo representan un porcentaje marginal del total, lo que evidencia una importante área de oportunidad. En este contexto, es indispensable reconfigurar el enfoque del departamento de postventa, no solo para mejorar su sostenibilidad financiera, sino también para consolidarlo como un pilar estratégico dentro del negocio.

Una solución viable para enfrentar esta problemática es condicionar la validez de las garantías al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo. Esta política, implementada estratégicamente, puede transformar el departamento de postventa en una fuente de ingresos recurrentes. Además, esta medida tiene el potencial de reducir los costos operativos asociados con las garantías al disminuir las fallas técnicas que suelen derivar de un mantenimiento inadecuado. De este modo, tanto los distribuidores como los clientes obtendrán beneficios tangibles: los primeros podrán optimizar sus recursos y los segundos disfrutarán de equipos más confiables y duraderos.

La implementación de un programa de mantenimiento preventivo requerirá un enfoque integral que abarque varias áreas clave. En primer lugar, será necesario diseñar paquetes de mantenimiento que incluyan servicios esenciales como inspecciones regulares, actualizaciones de software y ajustes técnicos. Estos paquetes deben ser accesibles y estar acompañados de una comunicación clara que destaque sus beneficios, como el ahorro a largo plazo y la mejora en la eficiencia operativa de los drones.

Paralelamente, será fundamental educar a los clientes sobre la importancia del mantenimiento preventivo. Las campañas informativas, los talleres y las asesorías personalizadas pueden desempeñar un papel crucial en este proceso, ayudando a crear conciencia sobre cómo el cuidado adecuado del equipo no solo preserva la garantía, sino que también maximiza su desempeño. Además, para garantizar la calidad del servicio, es imprescindible que el mantenimiento sea realizado por técnicos certificados, lo que reforzará la confianza del cliente en el distribuidor y en la marca DJI.

Para asegurar el cumplimiento del programa, se puede implementar un sistema digital que envíe recordatorios automáticos a los clientes sobre las fechas de mantenimiento. Esto no solo facilitará la organización de las actividades de postventa, sino que también garantizará un flujo constante de trabajo para el departamento, contribuyendo a su estabilidad financiera.

El impacto de estas acciones será significativo. Por un lado, el departamento de postventa podrá operar de manera independiente, sin depender exclusivamente de la utilidad generada por las ventas, lo que mejorará su sostenibilidad financiera. Por otro lado, al reducir las fallas técnicas y ofrecer un servicio más profesional, se mejorará la experiencia del cliente, fortaleciendo la reputación tanto del distribuidor como del fabricante. A largo plazo, esta transformación incrementará la rentabilidad del negocio y permitirá a los distribuidores reinvertir en áreas clave como infraestructura, capacitación y expansión.

En última instancia, esta estrategia no solo optimiza la estructura de costos del departamento de postventa, sino que también establece un modelo más sólido y atractivo para los clientes, fortaleciendo la red de distribuidores de drones agrícolas. Este enfoque crea una base sólida para el crecimiento sostenible del negocio, posicionando a los distribuidores como líderes competitivos en un mercado en constante evolución.

5.2 Control de la guerra de precios

5.2.1 Centralización de ingresos por venta de drones

Actualmente, dentro de la red, los distribuidores locales concentran la mayoría de sus ingresos únicamente en la venta de equipos, dejando la etapa de postventa como un servicio complementario no monetizado o visto únicamente como un costo operativo adicional. Esta estructura ha generado una dependencia excesiva de las ventas directas, haciendo más vulnerable a los distribuidores frente a fluctuaciones en la demanda y reduciendo su rentabilidad a mediano y largo plazo. Para revertir esta situación, es esencial transformar el área de postventa en una verdadera unidad de negocio capaz de generar ingresos propios a través de servicios de mantenimiento, refacciones, garantías, capacitaciones y certificaciones técnicas y servicios de aplicación variable, monitoreo de plagas y enfermedades, mapeo de estrés, etc.

5.2.2 Depuración de distribuidores locales

La guerra de precios es solo el síntoma más visible de este problema, pero detrás de ella se encuentran prácticas que dañan la confianza de los agricultores, erosionan los márgenes de ganancia y dificultan la adopción de esta tecnología en todo su potencial. Ante este escenario, la literatura señala que una administración eficiente del canal, basada en acuerdos de territorio, objetivos compartidos y mecanismos de coordinación entre los actores, es clave para fortalecer la estructura de la red y prevenir fricciones internas (Velázquez, 2012).

Para construir una red de distribución sólida y profesional, es necesario tomar decisiones valientes y bien fundamentadas. Depurar no significa excluir indiscriminadamente, sino identificar a los actores que realmente están comprometidos con un estándar de calidad, brindándoles las herramientas y el apoyo para sobresalir. También implica ofrecer orientación y alternativas a quienes aún no alcanzan ese nivel, para que puedan crecer o redirigir sus esfuerzos de manera más efectiva.

La evaluación de los distribuidores no puede ser solo un ejercicio frío basado en números. Es crucial entender las historias detrás de cada uno: sus trayectorias, los desafíos únicos que enfrentan en sus regiones y las razones por las que quizá no han alcanzado el desempeño esperado. En este sentido, el proceso debe ir más allá de revisar ventas y métricas. Requiere una conversación abierta en la que los distribuidores puedan expresar sus necesidades, inquietudes y ambiciones.

Indicadores como la calidad del soporte técnico, la participación en capacitaciones y el compromiso con los clientes serán fundamentales, pero también se deben valorar aspectos cualitativos, como la reputación que tienen en sus comunidades y su disposición para mejorar. De esta manera, la evaluación no será percibida como un juicio, sino como una oportunidad para construir algo más grande juntos.

Segmentación: reconocer las diferencias para potenciar el talento

No todos los distribuidores están en la misma etapa de desarrollo, ni todos aspiran a lo mismo. Algunos son veteranos con redes establecidas, mientras que otros son emprendedores que comienzan con pasión, pero pocos recursos. Reconocer estas diferencias es clave para brindar el apoyo adecuado.

Los líderes consolidados son los que llevan años demostrando que pueden ofrecer calidad y resultados. Estos distribuidores deben recibir incentivos especiales,

como acceso preferencial a nuevos productos o soporte técnico de primera línea. Su éxito es un ejemplo para los demás y una base sólida para la red.

Los distribuidores en crecimiento necesitan orientación y herramientas específicas para desarrollar su potencial. Quizás no tienen aún la infraestructura adecuada o carecen de personal capacitado, pero muestran interés genuino por aprender y mejorar. Para ellos, un programa de acompañamiento intensivo puede marcar la diferencia.

Distribuidores en conflicto son aquellos que, por diversos motivos, no cumplen con los estándares básicos de calidad o integridad. Aquí la estrategia debe ser clara pero empática. Si no están alineados con los valores y objetivos de la red, es mejor ayudarlos a encontrar un camino alternativo, ya sea en otros segmentos del mercado o fuera del negocio de drones.

Para evitar malentendidos, es fundamental que los distribuidores conozcan desde el inicio los estándares y expectativas que se tienen de ellos. Estos criterios deben ser comunicados con claridad, no como reglas impuestas, sino como una invitación a ser parte de algo más grande y profesional. Algunos de estos criterios incluyen:

- Participación activa en programas de capacitación.
- Compromiso con la política de precios establecida para evitar prácticas desleales.
- Capacidad de ofrecer soporte técnico confiable y oportuno.
- Volumen de ventas mínimo, ajustado a las realidades de cada región.
- Interacción constructiva con otros actores de la red, fomentando un espíritu de colaboración.
- Desarrollo del mercado de los drones multiespectrales para incursionar en las aplicaciones variables, entre otros tantos servicios que se pueden ofrecer.

Acompañamiento en la transición

Para los distribuidores que no cumplen con los estándares y no muestran interés en mejorar, la separación debe manejarse con tacto. Es importante ofrecerles tiempo para reorganizarse y alternativas para reubicarse en otros mercados. En algunos casos, pueden beneficiarse de una guía para redirigir su negocio hacia áreas donde sus capacidades sean más útiles.

Impacto en las personas y el mercado

Depurar la red no solo es una decisión estratégica; es un acto de respeto hacia los agricultores que confían en los drones para transformar sus campos y hacia los distribuidores que hacen un esfuerzo genuino por brindar un servicio de calidad. Al final, todos ganan:

- Los agricultores recibirán mejor atención y productos confiables, lo que fortalecerá su confianza en la tecnología y la marca.
- Los distribuidores comprometidos encontrarán un entorno más justo y profesional, con mayores márgenes de ganancia y menos presión para competir por precio.
- La red de distribución ganará en reputación y estabilidad, posicionándose como un ejemplo de cómo una industria emergente puede profesionalizarse sin perder su esencia humana.

Este fortalecimiento no solo responde a una visión estratégica, sino que también implica una adecuada gestión financiera que, acompañada de decisiones sobre inversión y estructura operativa, resulta fundamental para garantizar la sostenibilidad y el crecimiento ordenado de las empresas en mercados dinámicos y competitivos (Videla-Hintze, 2009).

Depurar la red de distribuidores no es solo un proceso técnico, sino una oportunidad para elevar el estándar de la industria, fortalecer las relaciones humanas

dentro del negocio y construir un futuro más prometedor para todos los actores involucrados. Con sensibilidad, claridad y compromiso, esta acción puede transformar la red de distribución en un verdadero motor de cambio para la agricultura en México.

5.3 Financiamientos accesibles para adquisición de drones agrícolas

En el sector agrícola, los productores están acostumbrados a acceder a financiamientos como una herramienta clave para adquirir equipos que les permitan mejorar su productividad. Tractores, sistemas de riego y otras tecnologías avanzadas suelen ser adquiridos a través de créditos ofrecidos por instituciones financieras, que evalúan factores como el historial crediticio del solicitante, su capacidad de pago y nivel de endeudamiento. Sin embargo, cuando se trata de drones agrícolas, esta práctica enfrenta obstáculos específicos que dificultan la masificación de su uso.

Uno de los principales retos radica en los requisitos de las instituciones financieras para asegurar el equipo financiado. Las aseguradoras, como parte del proceso de financiamiento, exigen que el dron esté protegido contra riesgos. Pero aquí surge un problema crítico: para que un dron pueda asegurarse, las aseguradoras requieren que el operador posea una licencia emitida por una autoridad reconocida, en este caso, la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC). Sin embargo, a la fecha, la AFAC no ha establecido ni autorizado programas de certificación o escuelas que puedan emitir estas licencias.

Este vacío regulatorio limita tanto a los productores como a los distribuidores, creando un cuello de botella en el acceso al financiamiento y, por ende, en la adopción de drones agrícolas. Por esta razón, resulta crucial desarrollar mecanismos que permitan sortear estas barreras. En esta sección, se aborda la importancia de establecer un Plan de Certificación de Pilotos ante la AFAC y un Plan de Aseguramiento de Drones Agrícolas, elementos clave para habilitar el acceso

a financiamientos asequibles y fomentar la adopción de esta tecnología transformadora en el campo mexicano.

5.3.1 Plan de certificación de pilotos ante la AFAC

El primer paso para resolver el problema de aseguramiento y financiamiento de drones es la creación de un programa formal de certificación de pilotos. Este programa debería ser diseñado y autorizado por la AFAC, siguiendo estándares internacionales de operación segura y responsable de drones. Entre los principales aspectos a considerar en el desarrollo del plan se incluyen:

- Definición de requisitos básicos. Los cursos de certificación deben contemplar temas como regulación aérea, manejo técnico de drones y protocolos de seguridad. Esto garantizará que los operadores tengan las competencias necesarias para utilizar los drones de manera eficiente y segura en el ámbito agrícola.
- Colaboración con instituciones académicas y fabricantes. Universidades, centros de investigación y fabricantes de drones pueden desempeñar un rol clave en el diseño de programas de formación y capacitación, asegurando que estén alineados con las necesidades específicas del sector agrícola.
- Reconocimiento oficial. El programa debe ser reconocido por la AFAC y generar licencias válidas a nivel federal, lo que dará certeza a las aseguradoras y financieras para respaldar la operación de los drones.
- Facilidad de acceso. Para garantizar una implementación efectiva, es fundamental que los cursos estén disponibles en diferentes formatos, incluyendo opciones virtuales y presenciales, y que se ofrezcan a costos accesibles para los productores.

Este plan habilitará el aseguramiento de los drones y también fortalecerá la profesionalización de los operadores, aumentando la confianza de las financieras y de los agricultores en la tecnología.

5.3.2 Plan de seguridad de drones agrícolas

Las aseguradoras desempeñan un rol crucial en la viabilidad de cualquier financiamiento. Actualmente, las primas para asegurar drones agrícolas son extremadamente altas debido al riesgo percibido y la falta de regulaciones claras. Esto añade una barrera adicional para los agricultores, especialmente para los pequeños productores, que ya enfrentan desafíos financieros significativos. Para abordar esta problemática, se propone un plan integral que incluya:

- Establecimiento de un marco de riesgo específico. Las aseguradoras necesitan datos que les permitan evaluar con precisión el riesgo asociado al uso de drones agrícolas. Esto puede lograrse mediante la colaboración con fabricantes y usuarios para recopilar estadísticas sobre fallas, accidentes y otros factores de riesgo.
- Creación de productos de seguro especializados. Diseñar pólizas específicas para drones agrícolas, que incluyan coberturas adaptadas a su uso, como daños en vuelo, fallas técnicas y pérdidas por eventos climáticos extremos. Estas pólizas deben ser más asequibles que las actuales para fomentar su adopción.
- Incentivos fiscales y subsidios. El gobierno puede desempeñar un papel clave al ofrecer incentivos fiscales o subsidios para reducir el costo del seguro de drones agrícolas. Esto no solo aliviaría la carga económica de los agricultores, sino que también impulsaría la adopción de la tecnología.

- Integración con programas de certificación. Las aseguradoras podrían ofrecer primas más bajas a los drones operados por pilotos certificados, incentivando la profesionalización y mejorando la percepción de seguridad.
- El desarrollo de un plan de aseguramiento proporcionará una red de seguridad para los agricultores, aumentando su confianza en la inversión y en el uso de drones como herramienta de trabajo.

Estos enfoques son esenciales para superar las barreras actuales en el financiamiento de drones agrícolas. Con un marco regulatorio más sólido, pilotos capacitados y seguros accesibles, los agricultores podrán acceder a esta tecnología innovadora, transformando la productividad y sostenibilidad del campo mexicano.

5.4 Desarrollo de imagen corporativa de distribuidores locales

La imagen corporativa de los distribuidores locales es un elemento esencial para consolidar la red de distribución de drones agrícolas en México. En un mercado donde la percepción del cliente juega un papel crucial en la decisión de compra, proyectar una identidad profesional, consistente en mejorar la confianza en los distribuidores y fortalecer la posición del importador como líder del sector. El desarrollo de esta imagen, respaldado por el importador a través de una estrategia basada en el margen asignado, representa una oportunidad para alinear los intereses de toda la cadena de valor y potenciar el crecimiento de la red.

El papel del importador en este proceso es central, pues no solo proporciona los productos que los distribuidores comercializan, sino que también tiene el interés de garantizar una representación profesional y homogénea de su marca en todos los puntos de contacto con los clientes. Este apoyo puede tomar diversas formas, desde la creación de materiales de marketing hasta el desarrollo de plataformas digitales y la capacitación de los equipos de venta. Con este enfoque, el importador asegura la coherencia en la imagen de la red y también maximiza el impacto de su estrategia comercial.

Una identidad visual bien diseñada es el primer paso hacia la consolidación de una imagen corporativa efectiva. Esto implica la creación de manuales de marca, paletas de colores y elementos gráficos que sean consistentes con la marca, pero que al mismo tiempo reflejen la individualidad de cada distribuidor. Estos elementos deben integrarse en todos los materiales promocionales, desde catálogos y folletos hasta uniformes y señalética, asegurando que cada punto de interacción con el cliente refuerce la percepción de calidad y profesionalismo.

La presencia digital también es un componente esencial en la estrategia de imagen corporativa. En un mundo cada vez más conectado, contar con un sitio web profesional y perfiles activos en redes sociales es crucial para atraer y retener clientes. El importador puede financiar el desarrollo de estas plataformas y proporcionar capacitación a los distribuidores para que sepan gestionarlas de manera efectiva. Esto incluye la publicación de contenido educativo, la promoción de productos y servicios, y la interacción directa con los clientes, creando un canal de comunicación constante y transparente.

Otro aspecto clave es la creación de materiales de marketing que comuniquen claramente los beneficios de los drones agrícolas y los servicios ofrecidos por los distribuidores. El importador puede desempeñar un papel activo en la producción de catálogos, banners y videos promocionales, asegurando que estos materiales no solo sean atractivos, sino también informativos y alineados con la estrategia general de la marca. Además, al incluir testimonios de clientes satisfechos y casos de éxito reales, estos materiales pueden reforzar la confianza de los agricultores en la tecnología y en la capacidad del distribuidor para brindar un soporte técnico de calidad.

El desarrollo de la imagen corporativa no se limita a los aspectos visuales y digitales; también incluye la profesionalización del equipo humano que representa a los distribuidores. Organizar talleres de capacitación en ventas y comunicación es una inversión que beneficia a toda la red, ya que garantiza que los empleados

no solo comprendan los productos que comercializan, sino que también sean capaces de transmitir su valor de manera efectiva.

Desde el punto de vista estratégico, el margen asignado por el importador para este tipo de iniciativas debe gestionarse de manera eficiente. Una opción viable es implementar programas de coinversión, donde tanto el importador como el distribuidor contribuyan a financiar el desarrollo de la imagen corporativa. Esto asegura un compromiso mutuo y fomenta una mayor participación de los distribuidores en el proceso. Además, establecer métricas claras para evaluar el impacto de estas acciones permitirá ajustar la estrategia según sea necesario, maximizando el retorno de la inversión.

El impacto esperado de estas iniciativas es significativo. Por un lado, los distribuidores locales se beneficiarán al proyectar una imagen más profesional, lo que les permitirá atraer a más clientes y establecer relaciones comerciales más sólidas. Por otro lado, el importador verá fortalecida la marca a nivel nacional, al garantizar una representación coherente y de alta calidad en todos los puntos de contacto con los agricultores. Este enfoque también contribuye a aumentar la adopción de drones agrícolas, ya que una red de distribución profesional genera confianza y facilita la toma de decisiones por parte de los clientes.

El desarrollo de la imagen corporativa de los distribuidores locales, respaldado por el importador a través del margen asignado, es una acción esencial para fortalecer la red de distribución de drones agrícolas en México. Este enfoque no solo mejora la percepción del mercado, sino que también profesionaliza y unifica a la red, creando una base sólida para el crecimiento sostenido del sector. Al invertir en la identidad de los distribuidores, el importador asegura una representación de calidad que impulsa la confianza de los agricultores y consolida su liderazgo en un mercado altamente competitivo

5.5 Diversificación de la cartera de clientes

En el mercado de drones agrícolas, la dependencia hacia un tipo específico de cliente puede ser tanto una fortaleza inicial como una vulnerabilidad a largo plazo. Los productores de grano, en particular los de maíz, representan el principal segmento de clientes para los distribuidores locales. Esta concentración ha permitido un crecimiento acelerado en la adopción de tecnología de drones, pero también expone a los distribuidores a riesgos económicos significativos cuando este sector enfrenta adversidades.

El caso de 2023 es un claro ejemplo de cómo la falta de diversificación puede impactar negativamente a toda la red de distribución. En ese año, una combinación de factores desfavorables como la sequía, los precios bajos del maíz dictados por la bolsa de valores y la depreciación del dólar golpeó duramente a los productores de maíz, afectando directamente sus ingresos y, en consecuencia, su capacidad para invertir en tecnología como drones. Este escenario no solo afectó a los agricultores, sino que también repercutió en los distribuidores de drones, quienes experimentaron una caída significativa en sus ventas y rentabilidad.

Ante esta situación, la diversificación de la cartera de clientes emerge como una estrategia esencial para mitigar riesgos y garantizar la sostenibilidad del negocio a largo plazo. Ampliar la base de clientes a otros tipos de productores, como aquellos dedicados a cultivos perennes, frutas, hortalizas y hasta plantaciones de alto valor comercial como agave o café, actúa como una red de protección para los distribuidores. Esto permite distribuir los riesgos y evitar una dependencia excesiva de un solo segmento de mercado.

5.5.1 Beneficios de la diversificación

La diversificación de la cartera de clientes ofrece múltiples ventajas tanto para los distribuidores como para los fabricantes de drones:

- Reducción de la exposición a riesgos climáticos y económicos. Los cultivos tienen diferentes ciclos productivos, sensibilidades climáticas y dinámicas de mercado. Por ejemplo, mientras que el maíz es altamente sensible a las condiciones climáticas y a las fluctuaciones del mercado internacional, otros cultivos como el aguacate o el agave tienen una demanda más estable y precios menos volátiles.
- Aprovechamiento de nuevas oportunidades de mercado: Cultivos de alto valor comercial como uva, *berries* o hortalizas requieren tecnología avanzada para maximizar su productividad, lo que representa un mercado atractivo para los drones. Estos productores suelen estar más dispuestos a invertir en tecnología debido al retorno significativo que pueden obtener.
- Estabilidad en los ingresos: Al diversificar la cartera de clientes, los distribuidores pueden generar flujos de ingresos más estables, incluso cuando un sector específico enfrenta dificultades. Esto les permite mantener operaciones sostenibles a lo largo del tiempo.

5.5.2 Estrategias para la diversificación

La diversificación de la cartera de clientes no ocurre de manera espontánea; requiere de una estrategia bien estructurada que contemple los siguientes aspectos:

- Segmentación del mercado. Identificar cultivos clave en las regiones donde operan los distribuidores. Esto incluye analizar las necesidades específicas de cada tipo de productor, sus ciclos productivos y su capacidad de inversión en tecnología.
- Promoción dirigida. Diseñar campañas de marketing enfocadas en los beneficios específicos que los drones pueden aportar a otros cultivos, como

reducción de costos en fertilización y fumigación, monitoreo preciso del estado del cultivo y optimización del uso de agua y nutrientes.

- Capacitación técnica. Asegurarse de que los distribuidores y sus equipos de soporte técnico estén capacitados para atender las necesidades específicas de los diferentes tipos de clientes. Esto incluye conocer las prácticas agrícolas de cada cultivo y cómo los drones pueden adaptarse a ellas.
- Colaboración con asociaciones y cooperativas. Establecer alianzas con organizaciones que representen a productores de cultivos alternativos puede facilitar el acceso a nuevos clientes y crear relaciones de confianza en mercados poco explorados.
- Pruebas y demostraciones. Realizar pruebas piloto en cultivos de interés, demostrando los beneficios directos de los drones. Los casos de éxito en estos nuevos mercados pueden servir como herramienta persuasiva para atraer a más productores.

La diversificación de la cartera de clientes actuaría como un mecanismo de protección ante las fluctuaciones del mercado; asimismo, abre nuevas oportunidades de crecimiento para los distribuidores de drones. Al atender a un espectro más amplio de productores, los distribuidores pueden estabilizar sus ingresos y fortalecer su posición en el mercado, mientras contribuyen a una adopción más amplia de la tecnología en la agricultura mexicana.

Además, esta acción promueve la resiliencia en la red de distribución, haciendo que los distribuidores sean menos vulnerables a los ciclos negativos de un único sector. En el mediano y largo plazo, esta diversificación también permite a los distribuidores construir relaciones más amplias y robustas con los agricultores, posicionándose como aliados tecnológicos indispensables para distintos tipos de productores.

Diversificar la cartera de clientes es una acción recomendable y se convierte en una necesidad estratégica en un mercado tan dinámico como el agrícola. Al mirar más allá del productor de maíz e incorporar a agricultores de otros cultivos, los distribuidores pueden garantizar la sostenibilidad de sus operaciones, apoyándose en estrategias que impulsan la resiliencia, la creación de valor y el crecimiento sostenible en el sector agropecuario (Islas-Moreno et al., 2021). Además, enfoques basados en la innovación en valor y la identificación de espacios de mercado no explorados permiten a los distribuidores diferenciarse y evitar la competencia directa, abriendo nuevas oportunidades de crecimiento (Mendoza, 2013).

5.5.3 Campañas digitales de efectividad de los drones agrícolas

En el proceso de diversificar la cartera de clientes, las campañas digitales se presentan como una herramienta fundamental para difundir los beneficios de los drones agrícolas en una amplia variedad de cultivos. Estas campañas tienen como objetivo principal crear confianza en los productores, mostrando evidencia clara y accesible de que esta tecnología es una inversión útil y efectiva. Este tipo de estrategias permite identificar y captar demanda latente en mercados no explotados, alineándose con enfoques que promueven la creación de valor en espacios sin competencia directa, mediante la innovación en la oferta (Mendoza, 2013). Además, la gestión de la innovación no solo implica el desarrollo tecnológico, sino también la implementación de estrategias de comunicación efectivas que faciliten la adopción de estas soluciones por parte de los usuarios potenciales (Miranda González, 2023).

Un elemento clave para generar esta confianza es la inclusión de testimonios de productores referentes en distintas regiones del país. Estos testimonios aportan credibilidad y también permiten a los agricultores identificar casos reales de éxito que son relevantes para su contexto. Por ejemplo, un productor de *berries* en Michoacán podría ver cómo un agricultor similar ha optimizado el uso de insumos

y mejorado su rendimiento gracias a los drones, mientras que un productor de agave en Jalisco podría conocer cómo esta tecnología contribuye a una gestión más precisa del riego y la fertilización.

Las campañas digitales deben estar diseñadas para aprovechar las plataformas más utilizadas por los agricultores, como redes sociales, páginas web y aplicaciones móviles. A través de contenido visual como videos, infografías y estudios de caso, se puede explicar de manera clara y atractiva cómo funcionan los drones y los beneficios concretos que ofrecen. Además, el uso de demostraciones en campo, grabadas y difundidas en formato digital, permite que los agricultores vean los drones en acción, lo que refuerza la percepción de confianza en la tecnología.

Otro aspecto importante es personalizar las campañas según las necesidades de cada región y tipo de cultivo. Esto implica trabajar en colaboración con los distribuidores locales para identificar las preocupaciones y expectativas más comunes de los agricultores en sus áreas. Las campañas pueden abordar temas como la rentabilidad, la sostenibilidad ambiental y el retorno de inversión, destacando cómo los drones pueden adaptarse a las realidades de cada productor.

Finalmente, estas campañas no solo generan interés y confianza en los agricultores, sino que también fortalecen la posición de los distribuidores como aliados tecnológicos confiables. Al demostrar un conocimiento profundo de las aplicaciones prácticas de los drones y respaldarlo con casos de éxito reales, los distribuidores no solo amplían su base de clientes, sino que también consolidan su reputación como referentes en la adopción de tecnologías avanzadas para el campo.

5.6 Desarrollo de capacidades del distribuidor local

El deficiente desarrollo de capacidades dentro de la red de distribuidores agrícolas ha sido identificado como uno de los principales problemas que afectan la

eficiencia, competitividad y sostenibilidad de esta red. Esto se alinea con la perspectiva de que una ventaja competitiva sostenible depende, en gran medida, de fomentar una cultura organizacional basada en el aprendizaje continuo, la flexibilidad y la adaptación a los cambios del entorno (Vega & Neftalí, 2021) . Este aspecto limita el alcance de los distribuidores en términos de penetración en el mercado y también reduce la calidad del servicio ofrecido a los clientes, comprometiendo la percepción y confianza en la tecnología de drones agrícolas.

La experiencia en cadenas de suministro exitosas demuestra que el desarrollo continuo de capacidades y la cooperación estrecha entre los actores son factores clave para impulsar la innovación, optimizar procesos y asegurar un desempeño sostenible a largo plazo (Liker & Choi, 2004).

En la tesis, este problema fue analizado en profundidad mediante la aplicación del Árbol de Problemas, herramienta central del Marco Lógico, que permitió detallar de forma estructurada las causas y consecuencias, facilitando la identificación de intervenciones estratégicas para fortalecer las capacidades dentro de la red (Ortegón, Pacheco, & Prieto, 2005). Entre los factores más relevantes se encuentran la falta de formación técnica especializada, la insuficiente profesionalización en áreas clave como ventas y atención al cliente, y la ausencia de estrategias coordinadas para el desarrollo de competencias en el personal administrativo.

Resolver este problema requiere un enfoque integral que combine capacitaciones específicas, programas de investigación y desarrollo, y la colaboración con instituciones educativas.

El primer paso para abordar el problema es implementar programas de capacitación dirigidos a los distintos roles dentro de la red de distribución. Estas capacitaciones deben ser diseñadas para satisfacer las necesidades específicas de cada grupo, asegurando que todos los miembros del equipo estén equipados con las herramientas necesarias para desempeñar sus funciones de manera efectiva.

Vendedores. Las capacitaciones deben centrarse en técnicas de ventas consultivas que les permitan entender las necesidades particulares de los agricultores y proponer soluciones personalizadas. También deben incluir formación sobre las características técnicas de los drones, sus aplicaciones específicas para distintos cultivos y los beneficios económicos y ambientales que pueden ofrecer.

Técnicos. Es fundamental proporcionar formación continua en mantenimiento preventivo y correctivo, diagnóstico de fallas, y actualización de software. Además, la capacitación en nuevas tecnologías relacionadas con drones garantizará que los técnicos estén preparados para adaptarse a las innovaciones del sector.

Administrativos. El personal administrativo necesita herramientas que optimicen la gestión de recursos, la atención al cliente y el manejo eficiente de inventarios. También deben comprender los procesos financieros y logísticos que impactan la operación del distribuidor.

5.6.1 Investigación y desarrollo

La colaboración con instituciones académicas y centros de investigación es una acción clave para fortalecer las capacidades de la red. Estas alianzas pueden facilitar el acceso a conocimientos avanzados y el desarrollo de proyectos de innovación que respondan a las necesidades del mercado. Por ejemplo, se pueden realizar estudios sobre la eficacia de los drones en distintos tipos de cultivos, el impacto económico de su adopción y las mejores prácticas para su implementación.

Además, la participación en investigaciones conjuntas puede posicionar a los distribuidores como líderes tecnológicos en sus regiones, incrementando su credibilidad y fortaleciendo su relación con los agricultores.

El establecimiento de asociaciones estratégicas con universidades y centros de formación técnica es fundamental para garantizar un flujo constante de conocimiento y talento hacia la red de distribución. Estas instituciones pueden desempeñar un rol crucial en la formación de nuevos profesionales que se integren al sector, así como en la actualización constante del personal actual.

Programas de certificación. Las universidades pueden diseñar programas específicos para certificar a los técnicos y vendedores de drones, asegurando un estándar uniforme de calidad en toda la red.

Talleres y cursos especializados. Los distribuidores pueden colaborar con estas instituciones para organizar talleres y cursos que aborden temas técnicos, comerciales y administrativos, alineados con las necesidades del sector.

Intercambio de conocimiento. La interacción entre académicos, estudiantes y profesionales del sector puede generar ideas innovadoras y soluciones prácticas para los desafíos que enfrenta la red de distribución.

El fortalecimiento de las capacidades de los distribuidores locales tiene un impacto directo en la competitividad y sostenibilidad de la red. Al invertir en la profesionalización de su personal, los distribuidores estarán mejor preparados para ofrecer un servicio de calidad, adaptarse a las demandas del mercado y responder de manera efectiva a los desafíos técnicos y comerciales.

Además, esta acción permite crear un entorno más profesional y atractivo para los agricultores, quienes encontrarán en los distribuidores aliados confiables para la adopción de tecnología. A largo plazo, el desarrollo de capacidades también contribuye a fortalecer la red de distribución, estableciendo bases sólidas para su crecimiento y consolidación en el mercado de drones agrícolas.

El desarrollo de capacidades en la red de distribución es una solución para mitigar un problema identificado. A través de capacitaciones específicas, proyectos de

investigación y colaboración con instituciones educativas, es posible transformar a los distribuidores locales en actores clave para la modernización de la agricultura mexicana.

5.7 Alianzas estratégicas

En el competitivo mercado de los drones agrícolas, las alianzas estratégicas se posicionan como un pilar fundamental para el fortalecimiento y la expansión de la red de distribución. Estas colaboraciones permiten a los distribuidores y fabricantes unir recursos, conocimientos y capacidades para abordar desafíos comunes, acceder a nuevos mercados y maximizar el impacto de sus esfuerzos comerciales y tecnológicos. En un sector que depende tanto de la innovación como de la confianza del cliente, las alianzas con instituciones educativas, centros de investigación, gobiernos locales y otras empresas del sector agrícola son cruciales para garantizar el desarrollo sostenible y la adopción generalizada de esta tecnología. Este tipo de redes colaborativas se caracterizan por estructuras flexibles, horizontales y adaptativas, donde la confianza, el intercambio de conocimiento y la cooperación entre actores diversos son elementos clave para su éxito y sostenibilidad (Zimmermann, 2004).

El establecimiento de alianzas estratégicas facilita el acceso a nuevos conocimientos y herramientas y fomenta la creación de soluciones personalizadas para atender las necesidades específicas de los agricultores. Estas colaboraciones permiten, por ejemplo, desarrollar programas de capacitación técnica, diseñar esquemas de financiamiento accesibles y realizar investigaciones conjuntas sobre el impacto de los drones en diferentes tipos de cultivos. Al alinear los intereses de todos los actores involucrados, las alianzas estratégicas se convierten en un catalizador para la transformación tecnológica de la agricultura mexicana, promoviendo tanto la productividad como la sostenibilidad en el sector.

5.7.1 Colaboración con universidades y centros de investigación

La colaboración con universidades y centros de investigación es esencial para fomentar la innovación y el desarrollo de nuevas aplicaciones para drones agrícolas. Estas instituciones aportan conocimiento especializado y capacidad técnica que permiten explorar usos avanzados de esta tecnología en diferentes tipos de cultivos y contextos. Promover programas de desarrollo conjunto entre distribuidores, fabricantes y universidades puede generar soluciones específicas para problemas como la optimización de recursos hídricos, el monitoreo de plagas y enfermedades, y la mejora de los rendimientos agrícolas.

Además, realizar estudios sobre el impacto económico y ambiental del uso de drones en la agricultura mexicana es una estrategia clave para demostrar la viabilidad y los beneficios de esta tecnología. Estos estudios pueden proporcionar datos sólidos sobre la reducción de costos de insumos, el aumento en la eficiencia del trabajo agrícola y la contribución a la sostenibilidad ambiental, como la disminución del uso de agroquímicos y la conservación del suelo. Los resultados de estas investigaciones no solo respaldan la adopción de drones, sino que también fortalecen la confianza de los agricultores en esta tecnología, lo que contribuye a una mayor penetración en el mercado.

5.7.2 Alianzas público-privadas

Las alianzas público-privadas son un mecanismo estratégico para expandir el acceso a los drones agrícolas, especialmente entre los pequeños agricultores que enfrentan mayores barreras económicas. Colaborar con gobiernos locales para desarrollar programas de financiamiento asequibles puede facilitar la adquisición de drones por parte de estos productores, quienes representan un segmento clave para diversificar la cartera de clientes y fomentar la adopción de tecnología en regiones con alto potencial agrícola.

Asimismo, establecer subsidios destinados a distribuidores que cumplan con estándares de calidad y servicio puede incentivar la profesionalización de la red de distribución. Estos subsidios no solo mejoran la capacidad operativa de los distribuidores, sino que también aseguran que los agricultores reciban un servicio técnico confiable y soporte postventa adecuado. Las alianzas público-privadas permiten alinear los intereses de los sectores público y privado, creando un ecosistema más inclusivo y eficiente para la adopción de drones en la agricultura.

En conjunto, estas estrategias fortalecen la posición del mercado de drones agrícolas, promueven el desarrollo sostenible y mejoran la competitividad del sector.

5.8 XaaS: cualquier cosa como servicio; propuesta de aplicación a la industria de la tecnología agrícola mexicana

XaaS (cualquier cosa como servicio), también conocido como todo como servicio, es un término que se refiere a la entrega de soluciones, aplicaciones, productos, herramientas y tecnologías entregadas como un servicio (IBM, sf). Bajo este concepto se plantea reestructurar el modelo de negocios que actualmente ejecuta la industria agrícola y que puede ser aplicada específicamente a los drones agrícolas; actualmente la cadena de suministro es lineal, es decir, como se explica a lo largo de la tesis, el fabricante entrega el producto al importador, éste lo distribuye a través de los distribuidores para comercializarlos al cliente final. El productor en la mayoría de los casos tiene que comprar el dron para poder utilizarlo; de forma inercial han surgido prestadores de servicio que hacen llegar la tecnología al productor sin necesidad de que éste lo compre.

En la figura 7 se muestra cómo es el impulso de adopción de esta tecnología de forma lineal y la propuesta de innovación es **enfocar esfuerzos** en la alternativa del prestador de servicios para hacer llegar la tecnología al productor.

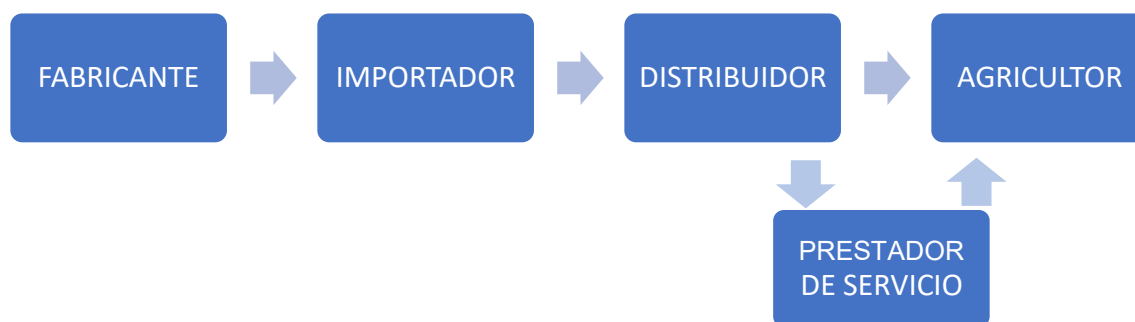


Figura 7. Cadena de suministro de tecnología agrícola contemplando una alternativa adicional para hacer llegar la tecnología al agricultor.

Para fortalecer esta propuesta, es importante definir el perfil del prestador de servicio que va desde su capacidad financiera, preparación académica, interés en desarrollo de soluciones, pero principalmente tener un perfil agronómico. Analizando los actores de la red, se identifican dos perfiles: cliente que compra el dron para prestar servicios y las casas comerciales de agroquímicos, de los cuales se puede realizar un análisis para identificar a los mejores y generar una propuesta comercial para abordar este segmento de mercado.

En la figura 8 podemos identificar el epicentro de esta propuesta de modelo de negocio, la cual pone énfasis en el segmento de mercado, la relación con los clientes y los canales. Se resaltan estas partes del lienzo debido a que la identificación del segmento de mercado se vuelve crucial porque al no seleccionar bien a estos actores será muy difícil la comunicación y recuperación del capital invertido.



Figura 8. Lienzo de la propuesta del modelo de negocio.

No obstante, las alianzas con instituciones de enseñanza deben estar presentes en todo momento por la relevancia y complejidad de los temas, pues el prestar servicios de aspersión lo puede brindar cualquier persona, pero hacerlo de forma profesional, combinando el servicio de mapeo y la interpretación de los datos, requiere de competencias y conocimientos más elevados y puntuales. En este sentido, los datos se vuelven el recurso más importante que permitirá desarrollar soluciones puntuales para diversificar las fuentes de ingreso al brindar diferentes soluciones para distintos cultivos y estratos de productores.

Bajo esta propuesta de modelo de negocio, se plantea como propuesta de valor resaltar el uso del canal alternativo de los prestadores de servicio para hacer llegar el dron a los agricultores sin necesidad de comprarlo. Es precisamente bajo este modelo que se ha difundido el uso del tractor en México, toda vez que si

bien 40.7 de las UP declaran usar el tractor, solamente el 18.7% lo tiene en propiedad, el resto acceden a la mecanización a través de un servicio que brinda la persona que tienen el tractor en propiedad (INEGI, 2022).

En este sentido los prestadores de servicio se perfilan como una alternativa que con alta probabilidad harán llegar a las tecnologías agrícolas a los productores que no cuentan con la superficie ni con la capacidad financiera para adquirirlos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La red de distribución de drones agrícolas en México enfrenta un momento decisivo en su evolución. Esta investigación permitió analizar integralmente su estructura, identificar las principales barreras para su expansión y diseñar estrategias de innovación orientadas a fortalecer su sostenibilidad. A través de un enfoque metodológico basado en estudios de campo, datos duros y conocimiento especializado, se edificaron propuestas sólidas capaces de transformar los desafíos actuales en oportunidades de crecimiento.

El objetivo general de esta tesis se centró en optimizar la red de distribución mediante estrategias que fomenten la profesionalización, amplíen las oportunidades de mercado y promuevan la adopción tecnológica. Los resultados evidenciaron que las deficiencias existentes no derivan de la tecnología en sí misma, sino de dinámicas fragmentadas entre los actores de la red: fabricantes, importadores, distribuidores y agricultores. Ante este panorama, se proponen acciones concretas que permiten articular de manera más efectiva las relaciones de la red, fortalecer su desempeño y posicionarla como un motor de transformación del sector agroalimentario nacional.

Entre los hallazgos estratégicos más relevantes, se identificó la necesidad urgente de establecer fuentes de financiamiento accesibles para los clientes finales. Esta acción es esencial para democratizar el acceso a la tecnología de drones agrícolas, permitiendo que pequeños y medianos productores puedan incorporarla a sus procesos productivos sin que el costo inicial represente una barrera insalvable.

Asimismo, se reconoció la importancia de impulsar la certificación oficial de pilotos de drones ante la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC). Esta medida no solo profesionalizará el uso de los equipos, sino que también brindará mayor certeza jurídica y facilitará la integración de los drones como herramientas formales dentro del sector agropecuario.

Complementariamente, el desarrollo de planes de aseguramiento de drones se plantea como un instrumento clave para mitigar riesgos operativos y ofrecer garantías tanto a usuarios como a instituciones financieras. La posibilidad de asegurar los equipos favorecería el diseño de esquemas de crédito más flexibles y seguros, contribuyendo así a una mayor penetración de la tecnología en el mercado.

La diversificación de nichos de mercado también surge como una estrategia fundamental para ampliar la base de adopción tecnológica. Explorar nuevas aplicaciones en diferentes tipos de cultivos y regiones permitirá que los distribuidores extiendan su alcance y reduzcan la dependencia de mercados tradicionales, generando así una red de distribución más resiliente y dinámica.

Además, la consolidación de alianzas estratégicas entre el sector privado, los gobiernos y las universidades representa un eje de acción crítico. Estas alianzas permitirán el desarrollo de programas de capacitación, investigación aplicada e incentivos que aceleren la profesionalización de la red y el posicionamiento de los drones como herramientas indispensables para la agricultura moderna.

Finalmente, se plantea la centralización de las importaciones y el control de la guerra de precios como mecanismos indispensables para proteger el valor de la tecnología. Una estrategia ordenada de comercialización evitará la depreciación acelerada de los equipos en el mercado, garantizará la sostenibilidad financiera de los distribuidores y preservará la percepción de calidad y valor ante los productores agrícolas.

Desde un enfoque de prospectiva, se exploraron posibles escenarios futuros. En un escenario tendencial, donde no se intervengan las deficiencias actuales, la red de distribución continuará fragmentada, vulnerable a fluctuaciones económicas y climáticas, y limitada en su capacidad de inclusión de pequeños productores. Esto profundizaría la brecha tecnológica en el campo mexicano.

En contraste, un escenario de intervención como el que plantea esta investigación vislumbra una red profesionalizada, diversificada y resiliente, capaz de acelerar la adopción de drones en distintos estratos productivos, fomentar la estabilidad de los distribuidores y fortalecer la competitividad nacional en agricultura de precisión.

Mirando hacia adelante, la tendencia marca claramente que el gobierno mexicano deberá regular de forma oficial el uso de los drones agrícolas. Para desencadenar una transformación efectiva y abrir el acceso a nuevos estratos productivos, es necesario que se implementen tres acciones estratégicas:

La emisión de licencias oficiales para pilotos agrícolas de drones, otorgadas por la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC) o un órgano gubernamental competente, garantizando el uso responsable y profesionalizado de esta tecnología.

La implementación de seguros obligatorios para los drones, brindando certeza jurídica y reduciendo los riesgos asociados a la operación de los equipos, lo que incentivará a las financieras a integrarlos en sus esquemas de crédito.

El impulso a esquemas de financiamiento accesible por parte de casas financieras, permitiendo que un mayor número de productores pueda adquirir esta tecnología y aprovechar sus beneficios de manera sostenible.

La ejecución coordinada de estas acciones abriría la puerta a nuevos segmentos de mercado que actualmente permanecen excluidos, impulsando una adopción masiva de la tecnología en sectores agrícolas diversos y fortaleciendo la soberanía agroalimentaria nacional.

La modernización de la red de distribución no debe verse como un simple ajuste de modelos de negocio, sino como una oportunidad estratégica para reconfigurar las relaciones de valor en el sector agrícola y preparar al país para los desafíos alimentarios del futuro. Fortalecer esta red permitirá llevar la innovación a cada

unidad de producción agrícola, contribuyendo decisivamente a la resiliencia del campo mexicano.

El momento de actuar es ahora: el campo mexicano está listo para liderar la revolución tecnológica que transformará su presente y su porvenir.

LITERATURA CITADA

- Acosta, A. L. (2017). Canales de distribución. Fundación Universitaria del Área Andina.
- Aguilar Ávila, J., Altamirano Cárdenas, J. R., & Rendón Medel, R. (2010). *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural*. Universidad Autónoma Chapingo - CIESTAAM.
- CEPAL, FAO, & IICA. (2021). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2021-2022*. IICA. <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1618704/>
- Ávila, J., Herrera, P. P., & Espinel, R. (2009). Tendencias de los consumidores y mercados de productos agrícolas: Un enfoque cualitativo. ESPAE - Graduate School of Management, ESPOL.
- Barrera Rodríguez, A. I., Baca Del Moral, J., Santoyo Cortés, H. V., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2013). Propuesta metodológica para analizar la competitividad de redes de valor agroindustriales. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 32(17), 231-244.
- Caballero García, M., & Santoyo Cortés, V. (2019). Agronegocios: Desafíos, estrategias y modelos de negocio. Universidad Autónoma Chapingo.
- Cadena-Iñiguez, P., Rendón-Medel, R., Aguilar-Ávila, J., Salinas-Cruz, E., de la Cruz-Morales, F. del R., & Sangerman-Jarquín, D. M. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1603-1617. <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/515>
- Castillo Hernández, L., Lavín Verástegui, J., & Pedraza Melo, N. A. (2014). La gestión de la triple hélice: fortaleciendo las relaciones entre la universidad, empresa, gobierno. *Multiciencias*, 14(4), 438-446. <http://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=90433839002>
- Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (CISE). (2024). ¿Cómo se construye un árbol de problemas? Escuela Superior Politécnica del Litoral. <https://www.cise.espol.edu.ec/es/como-se-construye-arbol-de-problemas>
- Centro Europeo de Empresas Innovadoras. (s.f.). Análisis financiero básico. Valencia, España: CEEI. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/170574300/AnalisisFinancieroBasico>
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). La estrategia del océano azul: Cómo desarrollar un nuevo mercado donde la competencia no tiene ninguna importancia. Grupo Editorial Norma.

- IICA & PROCISUR. (2014). Manual de agricultura de precisión. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <https://repositorio.iica.int/items/37234767-6b65-4844-86f7-60ee88a41ee8>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación (3.^a ed.). Pearson Educación.
- Cifuentes Álvarez, W., Pérez, M. J., & Gil-Casares Mesonero-Romanos, M. (2011). Metodología de análisis de cadenas productivas bajo el enfoque de cadenas de valor. Fundación CODESPA.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2013). Elaboración del árbol del problema y del árbol de objetivos. CONEVAL. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/documents/monitoreo/normativa/problemayobjetivos.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). Mercados agrícolas: tendencias y perspectivas. Notas de orientación sobre política comercial. Apoyo de la FAO a las negociaciones de la OMC en la 11.^a Conferencia Ministerial de Buenos Aires (N.º 22). FAO. <https://www.fao.org/3/i8009es/I8009ES.pdf>
- FAO & IICA. (2021). *Soluciones agroambientales para la agenda de desarrollo en países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)*. <https://repositorio.iica.int/items/eb3cf9a8-66cc-4c73-899e-322cb2932ebd>.
- Galván Vera, A., Delgado Rivas, J. G., & García Fernández, F. (2021). Impacto de la estrategia de diversificación en el valor de las empresas familiares. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 27(3), 169-184.
- Gálvez, C. (2022). El modelo de innovación triple hélice: Un análisis de la producción científica. *TECHNO Review: International Technology Science and Society Review*, 11, 2-13. <https://doi.org/10.37467/rev-techno.v11.4453>
- Gaudin, Y., & Padilla Pérez, R. (2020). Los intermediarios en cadenas de valor agropecuarias: Un análisis de la apropiación y generación de valor agregado (Serie Estudios y Perspectivas - México N° 186). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45796-intermediarios-cadenas-valor-agropecuarias-un-analisis-la-apropiacion-generacion>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), & Eurostat. (2005). Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación (3.^a ed.). Grupo Tragsa.
- Islas-Moreno, A., Muñoz-Rodríguez, M., Santoyo-Cortés, V. H., Aguilar-Gallegos, N., Martínez-González, E. G., & Morris, W. (2021). Cómo actúan y deciden los líderes del agro que crean riqueza. *Journal of Agribusiness in*

Developing and Emerging Economies, 11(5), 459-478.
<https://doi.org/10.1108/JADEE-08-2021-0202>

- Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). Dirección de marketing (12.^a ed.). Pearson Educación.
- Liker, J. K., & Choi, T. Y. (2004). Construir relaciones profundas con los proveedores. *Harvard Business Review*, (82), 126-135.
- Llorens Cervera, S. (2019). Gestión de la innovación. FUOC.
- Ederer, P. (2013). Los Grobo: Creando valor en los agronegocios del futuro [Caso de estudio]. Universidad de San Andrés.
- Mendoza, F. T. (2013). La estrategia del océano azul para emprendedores. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 3(1), 76-80.
- Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas (2.^a ed.). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Miranda González, J. C. (2023). La gestión de la innovación en una empresa. Editorial Universidad EAN.
- Mitnik, F. (Coord.). (2011). Desarrollo de cadenas productivas, clusters y redes empresariales: Herramientas para el desarrollo territorial. Banco Interamericano de Desarrollo, Fondo Multilateral de Inversiones.
- Muñoz Rodríguez, M., & Santoyo Cortés, V. (1996). Visión y misión agroempresarial: Competencia y cooperación en el medio rural (2.^a ed.). Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo.
- Muñoz Rodríguez, M., & Santoyo Cortés, V. (1999). Ganar/ganar en el medio rural: El arte de vender servicios profesionales con valor agregado. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo.
- Manrribio Muñoz Rodríguez, M., Aguilar Ávila, J., Rendón Medel, R., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). Análisis de la dinámica de la innovación en las cadenas agroalimentarias. Universidad Autónoma Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM).
- Manrribio Muñoz Rodríguez, M., Santoyo Cortés, V. H., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2002). Mercados e instituciones financieras rurales: Una nueva arquitectura financiera rural para México. Universidad Autónoma Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM).

- Muñoz-Rodríguez, M., Santoyo-Cortés, V. H., Gómez-Pérez, D., & Altamirano-Cárdenas, J. R. (2018). *¡Otro campo es posible! Agenda pública y política con relación al campo mexicano*. Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM. <https://ciestaam.edu.mx/libro/otro-campo-es-posible/>
- Muñoz-Rodríguez, M., Gómez-Pérez, D., Santoyo-Cortés, V., & Rosales-Lechuga, R. (2019). *Los negocios del café: ¿Cómo innovar en el contexto de la paradoja del café, en pro de una red de valor más inclusiva y accesible?* Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM.
- Nash, J. (2011). Estado actual y tendencias de los mercados agrícolas globales. En *La política comercial del sector agrícola en Colombia* (pp. 23-47). Fedesarrollo.
- Ojeda Bustamante, W., Flores Velázquez, J., & Ontiveros Capurata, R. E. (Eds.). (2016). *Uso y manejo de drones con aplicaciones al sector hídrico*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. <https://www.gob.mx/imta/documentos/uso-y-manejo-de-drones-con-aplicaciones-al-sector-hidrico>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Otálora Moreno, W. D. (2024). *Uso de drones en la agricultura de precisión*. Universidad Santo Tomás.
- Padilla Pérez, R., & Oddone, N. (2016). *Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40662-manual-fortalecimiento-cadenas-valor>
- Paz, H. R. (2008). *Canales de distribución: Gestión comercial y logística* (3ª ed.). Lectorum-Ugerman.
- Pino, E. V. (2019). Los drones: Una herramienta para una agricultura eficiente, un futuro de alta tecnología. *IDESIA*, 37(1), 75–84. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292019005000402>
- Porter, M. E. (1991). *Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior* (6ª ed.). Editorial CECSA.
- Porter, M. E. (2011). ¿Qué es la estrategia? En *Harvard Business Review: Diez artículos imprescindibles sobre estrategia* (pp. 100-114). Editorial Harvard Business Review Press.
- Porter, M. E. (2017). *Ser competitivo: Edición actualizada y aumentada* (9.ª ed.). Deusto.
- Proaño, B. (2023). *Análisis financiero*. Universidad del Azuay, Casa Editora.

- Rendón Medel, R. (2004). Sistemas agrícolas convencionales y su tránsito hacia la sustentabilidad: Estudio de caso en temporal en Tlaxcala [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma Chapingo].
- Rendón-Medel, R. (Coord.). (2022). *Redes de innovación en la producción de maíz en México*. Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM.
- Rivera Garibaldi, I., Ocampo Díaz, J. D., & Arredondo Acosta, L. E. (2010). El modelo de la Triple Hélice y la gestión de la vinculación en la Universidad Autónoma de Baja California, México. Universidad Autónoma de Baja California.
- Robledo Velásquez, J. (2019). *Introducción a la gestión de la tecnología y la innovación empresarial*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas.
- Teran Bustamante, A., Dávila Aragón, G., & Castañón Ibarra, R. (2019). Gestión de la tecnología e innovación: Un modelo de redes bayesianas. *Economía: Teoría y Práctica*, 27(50), 61-98.
<https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/502019/Teran>
- van der Heyden, D., & Camacho, P. (2006). *Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas*. Plataforma RURALTER.
- Vega, M. J., & Martínez Neftalí, P. (2021). *Una mirada estratégica a la cadena de valor*. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Velázquez Velázquez, E. (2012). *Canales de distribución y logística*. Red Tercer Milenio.
- Videla-Hintze, C. (2009). *Análisis financiero de empresas* (2.^a ed.). Universidad de Chile.
- Zimmermann, A. (2004). *La gestión de redes: Caminos y herramientas*. Ediciones Abya-Yala.