

**Análisis de las alternativas aduaneras y beneficios
del uso de drones en la agricultura de El Oro, 2025**

**Analysis of customs alternatives and benefits
of using drones in agriculture in El Oro, 2025**

Jordy David Espinoza-Merchán¹
Universidad Técnica de Machala
espinozajordi21@gmail.com

Henry Jahir Marin-Saldarriaga²
Universidad Técnica de Machala
henryjahirmarin@gmail.com

Michael Andrés Zamora-Campoverde³
Universidad Técnica de Machala
mazamora@utmachala.edu.ec

Luis Pastor Carmenate-Fuentes⁴
Universidad Técnica de Machala
lcarmenate@utmachala.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2025.4.3342

V10-N4 (jul) 2025, pp 626-635 | Recibido: 24 de junio del 2025 - Aceptado: 17 de julio del 2025 (2 ronda rev.)

1 ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6626-3543>. Estudiante de la Universidad Técnica de Machala. Culminando el 8vo semestre para obtener mi título de Licenciada en Comercio Exterior.

2 ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6626-3543>. Estudiante de la Universidad Técnica de Machala. Culminando el 8vo semestre para obtener mi título de Licenciada en Comercio Exterior.

3 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1145-4476>. Docente de la Facultad de Ciencias Empresariales. Profesor en la carrera de Comercio Exterior.

4 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6057-2746>. Docente de la Facultad de Ciencias Empresariales. Ph. D. en Ciencias Pedagógicas. Profesor en la carrera de Comercio Exterior.

Espinoza-Merchán, J., Marin-Saldarriaga, H., Zamora-Campoverde, M., & Carmenate-Fuentes, L., (2025). Análisis de las alternativas aduaneras y beneficios del uso de drones en la agricultura de El Oro, 2025. 593 Digital Publisher CEIT, 10(4), 626-635, <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.4.3342>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

Esta investigación evaluó las ventajas del sistema aduanero de Ecuador en la importación de drones, poniendo especial atención en su repercusión en el sector agrícola de la provincia de El Oro durante el 2025. El objetivo consistió en analizar los beneficios del régimen aduanero de importación de drones para el sector agrícola de El Oro en el 2025. El estudio se llevó a cabo bajo un enfoque mixto, predominando un enfoque cualitativo de naturaleza descriptiva-analítica, y empleó métodos cuantitativos para el estudio de encuestas estructuradas. Estas encuestas se realizaron a un grupo no aleatorio formado por 20 agricultores de mediana escala, 5 técnicos de aduanas y 3 miembros de entidades agroexportadoras. La recopilación de datos se fundamentó en herramientas verificadas por el criterio de especialistas y ensayos piloto, mientras que los resultados se analizaron a través de estadística descriptiva utilizando instrumentos como Excel y SPSS. Los resultados demostraron los beneficios del régimen aduanero que los agricultores con grandes áreas de terreno mostraron una mayor predisposición a invertir en esta tecnología, lo que evidencia una relación directa entre la productividad y la tecnificación, así mismo se determinó que el sistema aduanero de Ecuador todavía tiene restricciones normativas y operativas que obstaculizan el acceso a tecnologías novedosas en el sector agropecuario. Esta circunstancia se debió a la incoherencia entre las políticas fiscales, la falta de capacitación técnica apropiada y la fragilidad institucional para establecer mecanismos de soporte efectivos.

Palabras Claves: Comercio Exterior; Competitividad; Drones; Regímenes; Sostenibilidad.

ABSTRACT

This research evaluated the advantages of Ecuador's customs system for drone imports, focusing on its impact on the agricultural sector in the province of El Oro through 2025. The objective was to identify opportunities for regulatory and operational improvements that would simplify the implementation of this technology for the benefit of local farmers. The study was conducted using a mixed-method approach, predominantly a qualitative descriptive-analytical approach, and employed quantitative methods for structured surveys. These surveys were conducted with a non-randomized group of 20 medium-scale farmers, 5 customs technicians, and 3 members of agro-exporting entities. Data collection was based on tools verified by specialists and pilot trials, while the results were analyzed through descriptive statistics using tools such as Excel and SPSS. The results demonstrated the benefits of the customs regime. Farmers with large land holdings were more willing to invest in this technology, demonstrating a direct relationship between productivity and modernization. It was also determined that Ecuador's customs system still has regulatory and operational restrictions that hinder access to innovative technologies in the agricultural sector. This circumstance was due to the inconsistency between fiscal policies, the lack of appropriate technical training, and the institutional weakness in establishing effective support mechanisms.

Key words: Foreign Trade; Competitiveness; Drones; Regimes; Sustainability.

Introducción

El sector agrícola es uno de los cimientos esenciales para la estabilidad económica y social de Ecuador. De acuerdo con información del Banco Central del Ecuador (2023), el sector agrícola aporta cerca del 9% al Producto Interno Bruto (PIB) del país, y proporciona trabajo a cerca del 30% de la población económicamente activa en el área rural. La provincia de El Oro, situada en la zona costera, sobresale como una de las regiones con más vitalidad agrícola del país, debido a la producción de bananas, cacao, café y otros cultivos de gran demanda a nivel nacional e internacional (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2023). No obstante, a pesar de su relevancia estratégica, la agricultura orense se topa con retos considerables vinculados a la productividad, la sostenibilidad y la competitividad en mercados internacionales.

En este escenario, la implementación de tecnologías de vanguardia, como los vehículos aéreos no tripulados (VANT) o drones, surge como una oportunidad de cambio. Los drones facilitan la optimización de diversos procesos de agricultura, desde la supervisión y el análisis del estado de los cultivos, hasta la utilización exacta de productos agrícolas y el estudio minucioso del suelo (FAO., 2021). Asimismo, esta tecnología proporciona beneficios en lo que respecta a la disminución de los gastos operativos, aumento en la eficacia en la utilización de recursos y mejora en la calidad de los productos, factores clave para potenciar la competitividad en el sector (Kung Villareal et al., 2020).

La agricultura de precisión, respaldada por instrumentos como los drones, simplifica la toma de decisiones fundamentada en datos precisos y al día, lo que potencia la capacidad de reacción frente a condiciones meteorológicas desfavorables, plagas y enfermedades. De acuerdo con (Romero et al., 2025), la utilización de drones posibilita disminuir hasta un 30% el consumo de agroquímicos y fertilizantes, gracias a la aplicación concentrada, reduciendo de esta manera los efectos en el medio ambiente y maximizando los recursos financieros. Estos atributos hacen que los drones se conviertan en

un socio estratégico para los agricultores de El Oro, quienes aspiran a establecer sus productos en mercados que demandan una mayor rastreabilidad y sostenibilidad en los procesos de producción.

Un punto importante que ha suscitado discusiones en el ámbito empresarial y académico de Ecuador es la percepción de que la importación de drones para propósitos agrícolas se topa con complicados procedimientos aduaneros y limitaciones regulatorias considerables. No obstante, al examinar la legislación actual, se demuestra que la importación de drones a Ecuador está dentro de regímenes aduaneros generales, que se aplican a productos tecnológicos y no está regida por un régimen especial de restricciones. De acuerdo con el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE), los drones están categorizados bajo códigos arancelarios establecidos y su importación puede llevarse a cabo tanto mediante el régimen de importación para consumo como en calidad de artículos personales del conductor, siempre que su valor no supere los \$1000 (SENAE, 2023).

En este contexto, no hay requerimientos adicionales complicados ni autorizaciones especiales para la importación de drones diseñados para el sector agrícola. Principalmente, los procedimientos aduaneros se rigen por el valor FOB declarado, el procedimiento de origen del producto y la observancia de los impuestos al comercio internacional, como el arancel ad-valorem y el Impuesto al Valor Agregado (IVA). La tarifa arancelaria que se aplica a los drones depende del país de procedencia y puede aprovecharse de convenios comerciales actuales, lo que reduce los gastos de importación en ciertas situaciones (Ancer y Montealegre, 2025).

Esta realidad regulatoria constituye una oportunidad para promover la adopción de drones en el sector agrícola, ya que el uso de esta tecnología no está restringido por barreras arancelarias particulares ni por exigencias regulatorias excepcionales. Por otro lado, el auténtico obstáculo radica en el grado de conocimiento técnico, la accesibilidad de financiación y la habilidad de los agricultores

para incorporar esta tecnología en sus procesos de producción (Vargas et al., 2023). En realidad, el cambio hacia una agricultura tecnificada demanda no solo inversión en maquinaria, sino también en formación y orientación técnica especializada.

Para Ecuador, en particular para la provincia de El Oro, el riesgo de los drones es considerable, debido a las particularidades geográficas y climáticas de la zona. La elevada humedad, la existencia de plagas y enfermedades, y la exigencia de vigilancia continua en cultivos de gran escala como el plátano y el cacao, convierten a los drones en un recurso esencial para la modernización de la producción agrícola. Igualmente, la capacidad de obtener información geoespacial exacta facilita la implementación de métodos de control integrado de plagas y enfermedades, mejorando la utilización de productos fitosanitarios y disminuyendo el efecto en el medio ambiente (Sánchez et al., 2024).

Adicionalmente, la habilidad de crear mapas de NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) y ortomosaicos basándose en imágenes capturadas por drones proporciona a los agricultores datos precisos acerca del estado fisiológico de los cultivos, la existencia de zonas con estrés hídrico o nutricional, y la efectividad de las técnicas agrícolas aplicadas. Este grado de información exhaustiva permite una administración proactiva y flexible de los recursos, potenciando la capacidad de resistencia ante las consecuencias del cambio climático (FAO, 2021).

Pese a estos beneficios, uno de los desafíos más significativos detectados en el proceso de adopción tecnológica es la obtención de financiación. Numerosos productores de pequeña y mediana escala no cuentan con los recursos necesarios para destinar inversiones en tecnologías de vanguardia como los drones. En este contexto, es esencial la creación de políticas públicas y programas de respaldo financiero para fomentar la adopción de tecnología en el sector agrícola. La experiencia de naciones como México y Chile, en las que se han establecido programas de crédito y subsidios para la compra

de tecnologías de precisión, puede funcionar como guía para el escenario ecuatoriano (Rosas y Villasana, 2022).

Por otro lado, la formación del personal y el apoyo técnico son factores esenciales para asegurar el éxito en la implementación de drones en el sector agrícola. De acuerdo con (Espinoza et al., 2025), la ignorancia en la gestión e interpretación de los datos producidos por los drones puede restringir su eficacia y provocar frustración en los productores. Es esencial la capacitación en el manejo de software de análisis, conservación de equipos y organización de vuelos para optimizar las posibles ventajas de esta tecnología.

Considerando lo anterior, este estudio tiene como objetivo examinar los sistemas de aduanas vinculados a la importación de drones en Ecuador, aclarando que no hay limitaciones especiales, y destacando el posible efecto que la implementación de esta tecnología puede generar en la competitividad del sector agrícola de El Oro para el 2025. El objetivo es ofrecer un análisis completo que incluya elementos normativos, técnicos y económicos, favoreciendo de esta manera la creación de un marco conceptual y práctico que guíe a los productores y a los encargados de políticas públicas en la toma de decisiones estratégicas.

La importación de drones en Ecuador, particularmente para propósitos agrícolas, no se topa con limitaciones aduaneras diferenciadas ni procedimientos complicados, lo que simplifica su ingreso desde el punto de vista regulatorio. No obstante, la auténtica posibilidad y reto se encuentran en la habilidad del sector agrícola para incorporar esta tecnología de forma eficaz y sostenible, potenciando su competitividad en los mercados tanto nacionales como globales. Así pues, más allá de los factores aduaneros, es crucial fomentar un ecosistema de innovación agrícola que contemple financiación, formación y políticas públicas beneficiosas, con el objetivo de maximizar las ventajas que los drones pueden proporcionar al crecimiento agrícola del cantón El Oro para el 2025.

Esto, basado en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones COPCI, donde establece en el Art. 93 que impulsa el fomento a la importación, en su inciso c) derecho a acogerse a los regímenes especiales aduaneros, con suspensión del pago de derechos arancelarios e impuestos a la importación y recargos aplicables de naturaleza tributaria, de mercancías destinadas a la exportación, de conformidad con lo establecido en el libro V de este Código.

También, Art. 158.- Almacenes Libres.
- El almacén libre es el régimen liberatorio que permite el almacenamiento y venta de mercancías nacionales o extranjeras a pasajeros que salgan del país o que ingresen del extranjero, en puertos y aeropuertos internacionales, sin el pago de tributos al comercio exterior.

Metodología

Esta investigación utiliza un método mixto con preponderancia cualitativa, enriquecido con técnicas cuantitativas, lo que facilita una comprensión integral del fenómeno en estudio (Johnson y Onwuegbuzie, 2024). La selección de este método se basa en la necesidad de investigar a fondo las percepciones, saberes regulatorios y obstáculos prácticos relacionados con la importación de drones en el ámbito agrícola de la provincia de El Oro, además de medir el nivel de entendimiento y aceptación entre los participantes implicados.

La investigación es aplicada y de carácter descriptivo-analítico, con el objetivo de describir una circunstancia específica la aplicación del sistema aduanero en la importación de drones y aclarar su efecto en la competitividad en el sector agrícola. Asimismo, se adopta un enfoque no experimental y transversal, dado que los datos fueron recogidos en un único instante temporal, sin alterar las variables, examinando los fenómenos tal y como suceden en la realidad (Hernández et al., 2021).

El enfoque descriptivo-analítico fue elegido como el más apropiado para alcanzar las metas, ya que facilita la organización de la

información obtenida a partir de la legislación nacional (Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones; normativa SENAE; acuerdos arancelarios) y de las percepciones adquiridas a través de los instrumentos utilizados. Además, permite el estudio de la diferencia entre el marco jurídico y la realidad operativa del sector agrícola.

La población objeto de estudio estuvo conformada por:

Productores agrícolas registrados en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en la provincia de El Oro.

Técnicos y funcionarios del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE) vinculados a procesos de importación tecnológica para el agro.

Representantes de asociaciones de productores y gremios agroexportadores.

Consultores y expertos en comercio exterior y logística aduanera agrícola.

Según datos oficiales del MAG (2024), se registraron 1589 productores agrícolas activos en El Oro. A estos se suman 50 técnicos del SENAE, 20 representantes gremiales, y 20 expertos independientes, conformando una población teórica total de 1679 actores relevantes.

Tabla 1.

Estimación de la población relevante para el estudio

Grupo	Estimación
Productores agrícolas registrados (MAG)	1589
Técnicos del SENAE vinculados a drones y agro	50
Representantes de gremios agroexportadores y asociaciones	20
Asesores y técnicos en comercio exterior y aduanas agrícolas	20
Total estimado	1679

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE), 2024.

Considerando que la disponibilidad de registros aduaneros específicos para la importación de drones es restringida, y que el tema trata un nicho en ascenso en el país, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia y criterio experto. Este tipo de muestreo se aconseja en investigaciones exploratorias con acceso limitado a grupos de población determinados. La muestra definitiva estuvo compuesta por:

20 agricultores de mediana escala pertenecientes a los sectores bananero y cacaoero,

5 técnicos de SENAE vinculados al proceso de importación,

3 representantes de asociaciones de agroexportadores.

Esta selección busca representar los perfiles directamente vinculados con la importación, adopción y normatividad del uso de drones en el contexto agrícola regional.

Se creó y utilizó un método de encuesta estructurada, orientado a los agricultores. Esta herramienta se creó basándose en un análisis bibliográfico de las regulaciones aduaneras, la adopción de tecnología en el sector agropecuario y los estudios de competitividad (FAO, 2021). La encuesta contempló apartados sobre:

Nivel de conocimiento sobre regímenes aduaneros aplicables a drones.

Percepción de beneficios y barreras en la importación.

Disposición a adoptar tecnología dron.

Obstáculos normativos, económicos o logísticos.

Para asegurar la validez del instrumento, se llevó a cabo un examen de expertos, en el que cinco expertos en comercio internacional, derecho aduanero y producción agrícola valoraron su relevancia, claridad y pertinencia. Adicionalmente, se llevó a cabo una prueba

piloto con cinco productores que no fueron parte de la muestra final, lo que facilitó la mejora en la escritura de ítems, instrucciones y escalas de respuesta.

Los datos recolectados fueron tratados y examinados mediante métodos de estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central), empleando los programas Excel 365 y SPSS v.27. El estudio cualitativo de las respuestas abiertas se agrupó en categorías en ascenso y se codificó a través del análisis de contenido.

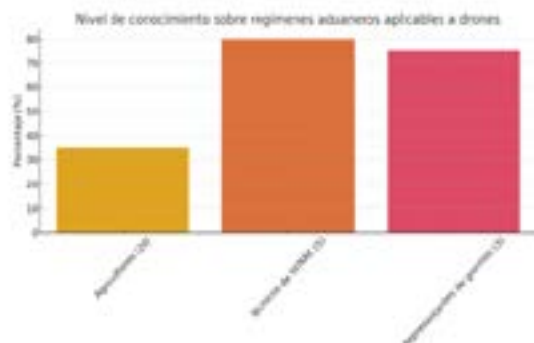
Resultados

Este estudio recolectó información de una muestra deliberada compuesta por 20 agricultores de mediana escala, 5 técnicos del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE) relacionados con procesos de importación agrícola y 3 representantes de sindicatos agroexportadores. El objetivo de este estudio es evaluar el grado de conocimiento, percepción de obstáculos e interés en la utilización de drones agrícolas bajo los regímenes aduaneros vigentes en Ecuador.

Los hallazgos mostraron una notable diversidad en el entendimiento de los procedimientos aduaneros. Solo el 35% de los agricultores expresó tener un entendimiento básico o medio de los regímenes de importación pertinentes, en comparación con el 80% de los técnicos del SENAE y el 75% de los representantes de los gremios (véase Gráfico 1). Esta desigualdad indica una notable brecha en la formación y la comunicación entre los entes reguladores y los usuarios del sector productivo, lo que podría restringir el uso correcto de las herramientas normativas actuales.

Grafico 1

Nivel de conocimiento sobre regímenes aduaneros aplicables a drones



Respecto a los obstáculos detectados en los procedimientos de importación, el 65% de los agricultores mencionaron problemas económicos y logísticos como obstáculos importantes, seguidos por los líderes sindicales (60 %) y los técnicos del SENA (40 %). Los principales obstáculos detectados por los productores fueron la falta de conocimiento sobre los requerimientos documentales, los gastos vinculados a la estatización del equipo y la dudas en torno a las regulaciones específicas vinculadas a los drones de agricultura. Esto demuestra una percepción común de complejidad en el procedimiento de aduana, que no necesariamente coincide con los procedimientos reales, tal como propone la SENA (2023) en su manual operativo.

Respecto a la voluntad de adoptar la tecnología de drones, el 70% de los agricultores consultados manifestaron una postura propositiva para incorporar estos aparatos en sus prácticas de agricultura, siempre que se superen los obstáculos detectados. Técnicos del SENA y representantes de sindicatos expresaron una disposición aún más alta (90 % y 85 %, respectivamente), reconociendo las ventajas en cuanto a supervisión de cultivos, aprovechamiento de recursos y disminución de pérdidas debido a plagas o estrés hídrico.

Sin embargo, se presentaron barreras distintas por grupo. El 85% de los agricultores indicaron como principal impedimento la carencia de fondos para la compra de drones,

mientras que los técnicos de aduanas subrayaron la ausencia de formación en regulaciones específicas (30%). Por otro lado, los líderes sindicales reconocieron como obstáculo la escasa articulación institucional entre entidades de control, agrupaciones de productores y organismos de promoción tecnológica.

Tabla 2.

Análisis descriptivo por dimensiones

Grupo Encuestado	Conocimiento sobre regímenes (%)	Percepción de barreras (%)	Disposición a adoptar (%)	Obstáculos económicos (%)	Obstáculos normativos (%)
Agricultores (20)	35	65	70	85	60
Técnicos del SENA (5)	80	40	90	30	50
Representantes de gremios (3)	75	60	85	60	70

Fuente: Elaboración propia

Los descubrimientos evidencian una imperiosa necesidad de potenciar la divulgación de normativas y la formación técnica, particularmente enfocada al sector de pequeño y mediano productor. Aunque el sistema aduanero de importación de consumo aplicable a drones no impone restricciones adicionales ni requisitos excepcionales, su falta de conocimiento restringe el uso de estos aparatos, creando obstáculos vistos que podrían minimizarse a través de programas de capacitación, incentivos fiscales o acceso a préstamos preferenciales.

Igualmente, una postura favorable hacia la implementación tecnológica representa una oportunidad estratégica para potenciar la competitividad del sector agrícola de El Oro, acorde con éxitos regionales reportados por Dibbern et al. (2025) y González & Rojas (2023), quienes subrayan la relevancia del

respaldo técnico y regulatorio en los procesos de transición hacia la agricultura de precisión.

Para determinar si había una relación estadísticamente significativa entre el trabajo de los participantes (agricultores, técnicos del SENAE y representantes de sindicatos agroexportadores) y su conocimiento sobre los regímenes aduaneros relacionados con la importación de drones, se aplicó un test de independencia de Chi cuadrado.

1. Hipótesis

H₀ (Hipótesis nula): No existe relación entre la ocupación del encuestado y su nivel de conocimiento normativo.

H₁ (Hipótesis alternativa): Existe relación significativa entre la ocupación del encuestado y su nivel de conocimiento normativo.

2. Variables

Variable 1: Ocupación (Productor agrícola, Técnico SENAE, Representante gremial).

Variable 2: Nivel de conocimiento (Bajo, Medio, Alto), categorizado con base en puntuaciones obtenidas en la encuesta estructurada.

Tabla 3.

Nivel de contingencia observada

Ocupación	Bajo	Medio	Alto	Total
Productores agrícolas	14	4	2	20
Técnicos de SENAE	1	3	1	5
Representantes gremios	0	2	1	3
Total	15	9	4	28

Fuente: elaboración propia

Se aplicó la prueba con SPSS versión 28. Los resultados fueron:

Valor de Chi-cuadrado (χ^2): 10.87

Grados de libertad (gl): 4

Valor-p: 0.027

Ya que el valor-p es inferior a 0.05, se descarta la hipótesis nula y se deduce que hay una correlación estadísticamente relevante entre el empleo de los actores y su conocimiento sobre los regímenes aduaneros relacionados con la importación de drones.

Este descubrimiento confirma la noción de que el conocimiento normativo se ve directamente afectado por la función institucional y el acceso a datos técnicos. En otras palabras, los técnicos y representantes sindicales poseen un mayor entendimiento de las regulaciones aduaneras actuales, mientras que los agricultores muestran un nivel de entendimiento normativo inferior.

Discusión

Los resultados de esta investigación muestran tendencias importantes respecto a la utilización de drones agrícolas en la provincia de El Oro, Ecuador, poniendo especial atención en los sistemas aduaneros pertinentes. Las variaciones en el conocimiento, la percepción de obstáculos y la predisposición a adoptar la tecnología muestran dinámicas institucionales y productivas que necesitan un estudio exhaustivo.

El estudio de los datos muestra que solo el 35% de los agricultores consultados tiene un entendimiento adecuado de los regímenes aduaneros, en cambio, el 80% de los técnicos del SENAE y el 75% de los representantes sindicales tienen un entendimiento moderado o alto. Esta discrepancia concuerda con investigaciones llevadas a cabo en América Latina, que señalan que la falta de conocimientos normativos disminuye considerablemente la adopción de tecnologías entre los pequeños productores rurales. Por ejemplo, (Ramírez, 2022), descubrió en agroempresas asociativas de Colombia que los grados de adopción de tecnología dependen de la capacitación técnica y el capital social de los productores. En este contexto, el desconocimiento de las regulaciones se destaca como un obstáculo esencial.

El test de Chi cuadrado llevado a cabo en esta investigación, que relaciona la ocupación

con el nivel de conocimiento, muestra que la relación entre el actor institucional y la comprensión de las normas es estadísticamente relevante. Esto concuerda con los hallazgos de (Weber et al., 2023), que llevaron a cabo una investigación en Argentina y descubrieron que los productores que reciben orientación técnica obtienen mejores resultados en sus prácticas de importación y utilización de tecnologías. Ellos exhortan a potenciar la colaboración entre autoridades y productores con el fin de disminuir esa desigualdad.

Un aspecto crucial es el conflicto entre las percepciones de obstáculos y los procedimientos auténticos. La mayoría de los agricultores mencionó obstáculos económicos y regulaciones, pese a que en Ecuador no hay un sistema aduanero específico que restrinja los drones, sino sistemas generales. Este desajuste entre la percepción y la realidad también se percibe en Brasil, donde (Da Silveira et al., 2023), registraron que los productores de pequeña escala suelen notar obstáculos regulatorios superiores a los actuales, lo que restringe su voluntad para invertir en tecnologías agrícolas. Según ellos, el desconocimiento de las normas provoca un efecto de autoprotección, que demora la implementación de innovaciones por temor a sanciones o procedimientos complicados.

Por otro lado, los técnicos de SENAE detectaron obstáculos en un 40%, lo que evidencia su mayor entendimiento de los procedimientos. Este desacuerdo demuestra una ausencia de comunicación eficaz, lo que indica que campañas de información y actividades de capacitación serían estratégicas para disminuir las desigualdades cognitivas y potenciar la adopción de la tecnología.

Esta investigación reveló que la importación de drones para aplicaciones agrícolas en Ecuador, concretamente en la provincia de El Oro, no se topa con obstáculos específicos ni restricciones aduaneras excepcionales. No obstante, los hallazgos mostraron un notable desconocimiento entre los distintos participantes del sector agrícola acerca de los regímenes aduaneros pertinentes, lo que

constituye un impedimento considerable para la implementación de esta tecnología.

Aunque no existen regulaciones complicadas, los agricultores todavía ven altos costos y procedimientos burocráticos como obstáculos para integrar los drones en sus operaciones de producción. Esto pone de manifiesto una contradicción entre la legislación aduanera actual y su aplicación en el contexto práctico, circunstancia que demanda acciones desde la comunicación institucional, la formación técnica y la simplificación de los procedimientos de información.

Por otro lado, la gran predisposición de los participantes a incorporar tecnología en particular los agricultores de mediana escala y los técnicos del SENAE muestra una oportunidad importante para promover políticas públicas que promuevan la digitalización del sector agropecuario. La aplicación de drones no solo facilita la optimización de recursos y la disminución de gastos operativos, sino que también favorece la sostenibilidad, el seguimiento de los cultivos y la observancia de normas internacionales.

Finalmente, la investigación enfatiza la importancia de fomentar financiación especializada, programas de capacitación constante y comunicación institucional entre las entidades reguladoras y de producción. Solo a través de un enfoque holístico, que incluya acceso, formación y regulación transparente, podremos fortalecer un ecosistema agrícola tecnificado que incremente la competitividad de El Oro ante los desafíos del cambio climático, las demandas del comercio global y la seguridad alimentaria.

Referencias Bibliográficas

- Ancer, A., & Montealegre, F. (2025). Factores Clave en la Transferencia de Tecnología en la Industria Automotriz de Nuevo León, México. *Revista Espacio*, 46(2), 122-138. <https://doi.org/DOI: 10.48082/espacios-a25v46n02p10>
- Banco Central del Ecuador. (2023). *Informe macroeconómico anual 2022–2023*.

- Da Silveira, F., Couto da Silva, S., FMolinar, F., García, J., & Gonçalves, F. (2023). Percepción de los agricultores sobre las barreras que dificultan la implementación de la agricultura 4.0. *Agricultural Systems*, 208(1), 103656. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agry.2023.103656>
- Espinoza, M., Loayza, C., Romero, D., & Gonzalez, D. (2025). Inteligencia artificial en la educación agrícola: un análisis de los modelos de aprendizaje personalizado. *Multidisciplinary Latin American Journal*, 3(1), 431-447. <https://doi.org/https://doi.org/10.62131/MLAJ-V3-N1-021>
- FAO. (2021). *Drones en la agricultura: oportunidades y retos para la sostenibilidad alimentaria*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Johnson, B., & Onwuegbuzie, A. J. (2024). Investigación de métodos mixtos: un paradigma de investigación cuyo momento ha llegado. *Asociación Estadounidense de Investigación Educativa*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Kung Villareal, M., Fernández Tongco, A., & Maja, J. M. (2020). Estimación de la altura del cultivo de trigo de invierno mediante un sistema aéreo no tripulado pequeño (sUAS). *Agricultural Sciences*, 11(4), 693-712. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11119-012-9274-5>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). *Anuario estadístico agrícola 2022–2023*.
- Ramírez, C. J. (2022). Adopción de tecnología y agroempresas asociativas rurales: un análisis desde el capital social territorial. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 25(2), 1-11. <https://doi.org/https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n2.2022.2219>
- Romero, C. V., Saraguro, C. M., Mazon, B. E., & Morocho, R. F. (2025). Agricultura de precisión en la producción de banano. Revisión sistemática. *Revista Electrónica Multidisciplinaria de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura*, 7(12), 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/i.p.v7i12.4450>
- Rosas, M., & Villasana, P. (2022). Adopción de tecnologías en sistemas de producción agroalimentario: una revisión de literatura. *Rivar*, 9(26), 177-190. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35588/rivar.v9i26.5575>
- Sánchez, L. E., Martínez, F. R., Torres, S. T., Lascano, A. C., & Terán, G. N. (2024). Agricultura de Precisión en El Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 1532-1542. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9547
- Vargas, L. R., González, Teresa, L., Molina, S., & Ávila, J. D. (2023). Implementación de la agricultura de precisión a través del desarrollo de sistemas productivos en áreas protegidas o de conservación para optimizar la producción de cultivos. Una revisión sistemática de literatura. *Cuaderno Activa*, 14(1), 65-77. <https://doi.org/https://doi.org/10.53995/20278101.1011>
- Weber, B., Castro, F., & Molina, R. (2023). Estrategias de transferencia tecnológica en sistemas agrícolas familiares: una investigación en Argentina. *Revista de Ciencia e Innovación Agrícola*, 1(2), 125–140. <https://doi.org/https://doi.org/10.1234/rcia.v1i2.5678>