

# INVESTIGACIÓN

## TECNOLÓGICA IST CENTRAL TÉCNICO

Volumen 7 • Número 1 • Junio 2025 • Publicación semestral



**DRONES:  
OPORTUNIDADES Y  
DESAFÍOS EN USOS  
CIVILES**

## Drones: Opportunities and challenges in civilian uses

### Drones: Oportunidades y desafíos en usos civiles

Lety Maveliza Satama Rivilla<sup>2[0000-0003-4235-9604]</sup>, Elva Gioconda Lara Guijarro<sup>1[0000-0003-4192-7454]</sup>

<sup>1</sup>Universidad de las Américas, Quito, Ecuador

E-mail: [lety.satama@udla.edu.ec](mailto:lety.satama@udla.edu.ec)

<sup>2</sup>Instituto Superior Universitario Central Técnico, Quito, Ecuador

E-mail: [elvalara@istct.edu.ec](mailto:elvalara@istct.edu.ec)

Recibido: 10/03/2025

Aceptado: 12/05/2025

Publicado: 30/06/2025

#### RESUMEN

En la actualidad, los vehículos no tripulados han encontrado aplicaciones en una amplia variedad de sectores, abarcando desde la educación, medicina, agricultura hasta contextos bélicos. Estos dispositivos se han transformado en impulsores fundamentales de soluciones innovadoras. Su versatilidad permite que sean empleados para mejorar la eficiencia en diversas industrias, optimizando procesos y facilitando tareas que antes eran complejas o peligrosas para el ser humano. El objetivo principal es analizar el uso de drones en Ecuador en aplicaciones no militares, evaluando su impacto en la sociedad. La metodología utilizada es mixta, se efectúa una revisión bibliográfica sobre las diferentes aplicaciones y tipos de drones, incluyendo terrestres y aéreos, se analizan los datos obtenidos en encuestas realizadas a los estudiantes de una institución y la información proporcionada por expertos a través de entrevistas semiestructuradas. El análisis de datos cualitativos se llevó a cabo con la ayuda del Software Atlas. TI, identificando las diferentes relaciones entre nodos de redes de datos. Se concluye que, a medida que la tecnología avanza, el potencial de los drones continúa expandiéndose, ofreciendo nuevas oportunidades para el desarrollo y la mejora de la calidad de vida en múltiples ámbitos.

**Palabras clave:** vehículo no tripulado; innovación; tecnología; fuerza impulsadora.

#### ABSTRACT

Currently, unmanned vehicles have found applications in a wide variety of sectors, ranging from education, medicine, agriculture, and even warfare. These devices have become fundamental drivers of innovative solutions. Their versatility allows them to be used to improve efficiency in various industries, optimizing processes and facilitating tasks that were previously complex or dangerous for humans. The main objective is to analyze the use of drones in Ecuador in non-military applications, evaluating their impact on society. The methodology used is mixed: a

Satama, L., & Lara, E. (2025). Drones: Opportunities and challenges in civilian uses.

bibliographic review of the different applications and types of drones, including ground and aerial, is conducted. Data obtained from surveys conducted among students at an institution and information provided by experts through semi-structured interviews are analyzed. Data analysis is carried out with the help of Atlas. TI software, identifying the main relationships through networks and codes. It is concluded that, as technology advances, the potential of drones continues to expand, offering new opportunities for development and improving the quality of life in multiple areas.

**Index terms:** unmanned vehicle; innovation; technology; driving force.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Aunque el empleo de los vehículos no tripulados se remonta a inicios del siglo XX, estos han adquirido notoriedad en las últimas décadas, principalmente en el campo militar (Toraya, 2025), para el que fueron diseñados en principio y en el cual han logrado un nivel de desarrollo impresionante. Sin embargo, con la masificación en el ámbito civil, estos han adquirido notoriedad e importancia en otros campos, tales como la agricultura, ingeniería civil, minería, medio ambiente, seguridad y emergencia (Bustamante Chipol & Xolo Campechano, 2021; Ceña Arévalo, 2017). Según Cárdenas, (2021), indica que existen en el mercado drones para llevar servicio de paquetería de uso común para el público en general en donde los fabricantes tratan de hacer diseños con más horas de vuelo, y los profesionales que utilizan para uso industrial o militar, en donde prevalece los diseños para soportar diferentes pesos. Además, indica que, en algunos países de Latinoamérica, como Colombia, Brasil y Perú se encuentran en proceso de adaptación de drones para transportar pedidos a domicilio.

Dependiendo del tipo de dron, en el campo de la agroindustria se utilizan en agricultura de precisión para mejorar la productividad de los cultivos, en el entorno de la ingeniería civil, son útiles en Topografía, Cartografía, inspección de obra civil y vial (Digital Box, 2019; Toraya, 2025). En el tema de seguridad y emergencia, pueden utilizarse en situaciones de peligro y en la localización de víctimas en desastres naturales (Finance, 2023). Las actividades medioambientales se benefician del uso de los drones en actividades como monitoreo de la calidad del aire y del agua, investigación de la vida silvestre y la detección de incendios forestales (UMILES, 2022).

En los últimos años, debido a que los valores de fabricación descendieron, se ha diversificado el uso de drones en el ámbito comercial, específicamente en el servicio de entrega de mercadería, así como para la entrega de suministros médicos en áreas remotas o en emergencias (Cárdenas, 2021). También son utilizados en eventos de diferentes clases, conciertos, desfiles de moda, protestas, hasta partidos de fútbol, como en el mundial jugado en Brasil, en donde sobrevolaban las canchas de los encuentros para mostrar de mejores ángulos las jugadas (Huera Paredes, 2017).

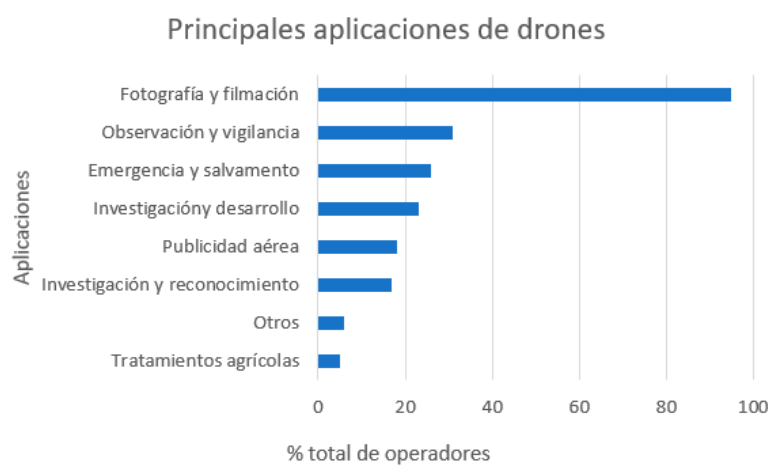
Aunque la tecnología de drones en el Ecuador no está muy desarrollada, sus usos siguen las pautas de otros países. La creciente popularidad de los drones en Ecuador y cómo están transformando diferentes industrias, como la fotografía, la agricultura, el periodismo y la logística, entre otras, hacen que el uso de estos dispositivos sea cada vez más frecuente en el país. Al estar equipados con cámaras de video (y sensores de diferentes tipos) y tener

comunicación bidireccional con el operador, sumado a la capacidad de volar a baja altura, hace que sean de gran utilidad en zonas montañosas o bosques. En el 2016 la utilización de drones en el campo del periodismo fue importante para la cobertura del terremoto de Ecuador, la oportunidad de capturar escenas en tiempo real ayudó a contar las noticias tal y como estaban sucediendo, de esta forma la situación que vivían estas familias afectadas fueron conocidos por una mayor cantidad de ecuatorianos y extranjeros, los mismos que se volcaron para brindar su ayuda en un momento tan crítico que vivía el país (Bustamante Chipol & Xolo Campechano, 2021; Ceña Arévalo, 2017; Cruz, 2017).

La figura 1 muestra las aplicaciones de los drones por porcentajes, en campos laborales específicos, de acuerdo con AESA (AESA, 2020).

**Figura 1.**

*Principales aplicaciones de los drones, tomado de AESA.*



En seguridad ciudadana, la policía nacional y metropolitana está utilizando los drones para apoyar desde el aire misiones consideradas peligrosas, haciendo una revisión del terreno sin hacer mucho ruido; las personas, las vías pueden ser monitoreadas y han permitido desarticular actividades ilegales en todo el territorio (Montoya & Briones, 2019). En Ecuador en el año 2020 la plataforma RAPPI en alianza con la empresa Aerialoop inició un plan piloto utilizando drones para entregas de pedidos desde el centro hasta las zonas alejadas del área urbana de Quito (Dávalos, 2020; Montoya & Briones, 2019).

Aunque la palabra dron evoca naves aéreas, también existen vehículos no tripulados para desplazamiento terrestre, acuático y submarino. Los drones terrestres varían en tamaño y capacidad, desde pequeños robots controlados a distancia hasta vehículos autónomos más grandes y sofisticados. Su versatilidad los convierte en herramientas valiosas en muchas industrias y aplicaciones, y se espera que su uso continúe creciendo a medida que la tecnología avance aún más (Delgado Penin, 2021).

Para su uso en tierra se dispone de un amplio rango de aplicaciones en los sectores productivo y de servicios, siendo principalmente útiles en el sector industrial. Básicamente sus campos de aplicación son los mismos que los drones aéreos, pero guardando sus características propias, precisamente debido a esto, se han desarrollado nuevas aplicaciones para los drones terrestres, tales como la logística y entrega de paquetes (Cena Arévalo, 2017; DGAC, 2025). En los campos de educación y desarrollo tecnológico, los drones terrestres se utilizan en programas educativos



y competencias para promover el aprendizaje en robótica y automatización. En búsqueda y rescate en terrenos accidentados o áreas afectadas por desastres naturales.

Algunos autores se refieren el uso de un dron terrestre para reparto de productos en un campus universitario (Digital Box, 2019; Huera Paredes, 2017). Además, menciona una adaptación hecha a un dron aéreo, para operar en tierra. Es posible que el evento que hizo públicas las aplicaciones no bélicas de los drones fuera la pandemia de gripe por COVID 19, durante este período el gobierno de la República Popular China, entre otras medidas, hizo un uso intensivo de los drones para enfrentar la crisis sanitaria y mitigar sus efectos. Las aplicaciones más destacadas incluyeron el monitoreo de áreas públicas para verificar el distanciamiento social requerido, así como la detección de posibles infectados, mediante la lectura de temperatura corporal; la entrega de suministros médicos y alimenticios en áreas de confinamiento; la desinfección de áreas públicas (Finance, 2023; Gutiérrez et al., 2017; UMILES, 2022).

El uso de tecnologías disruptivas como la geomática (teledetección, fotografía aérea, la obtención de modelos de elevaciones, los sistemas de información geográfica, la geodesia, la técnica de medir tierras, entre otras), informática, inteligencia artificial y comunicaciones que trabajan con datos georreferenciados para la adquisición, procesamiento y visualización tridimensional de los datos, ha despertado el interés del uso de drones en el campo de la geología, vigilancia de tráfico en ciudades inteligentes, vigilancia fronteriza, controles de aforo y entretenimiento, esto debido a la posibilidad de adquirir y analizar fácilmente información contenida en datos de afloramientos, formas de terreno, congestión, pasos ilegales, cantidad de personas en una localidad y videos de altura entre otros (Delgado Penin, 2021; Finance, 2023).

Utilizando diferentes técnicas implementadas en drones para obtener datos de difícil acceso como sensores LiDAR, cámaras multispectrales y otros dispositivos afines, se tiene una herramienta útil en zonas remotas, inaccesibles, con mucha vegetación o demasiado congestionadas. Los vehículos no tripulados resultan útiles al enfrentar problemas relativos a la accesibilidad del terreno, tiempo requerido para la adquisición y procesamiento de datos, así como al reducir los costos operativos relacionados con las tareas en las que reemplazan a las personas (Toraya, 2025).

Existen diferentes marcas y modelos de drones disponibles en el mercado ecuatoriano, entre ellos se tiene DJI, Potensic, Hubsan, Autel, Xiaomi, 3DR, Parrot. Las características son varias como de peso, tipo de cámara, sensores, transmisión, resolución fotográfica, tiempo de vuelo, calidad de grabación, distancia de transmisión de vídeo, número de hélices, alcance de distancia, altura que puede volar en caso de drones de vuelo, entre otras (DJI, 2022; Drones, 2019).

Según la DGAC, (2021) los requisitos obligatorios que se necesitan para hacer volar un dron en Ecuador son los siguientes: "1. Formulario FORMATO-200/DGAC Ecuador; 2. Certificado de registro de matrícula de aeronave; 3. Certificado de Aeronavegabilidad; 4. Póliza de seguro de la aeronave; 5. Comprobante de pago de la transferencia internacional de fondos; y 6. Peso máximo de despegue". No se conoce la cantidad total de drones que hay en Ecuador, sin embargo, la Dirección General de Aviación Civil a partir del 5 de mayo de 2025 está implementado un sistema de registro para todas las aeronaves no tripuladas en el país y así garantizar su operación segura (DGAC, 2025; Sarango, 2025).

La regulación para drones en Ecuador están basados en varios artículos en donde se encuentran considerados la regulación de distancia de vuelo, altura máxima, horas de operación,

responsabilidad de lo que pueda pasar el momento en que se encuentra volando, limitaciones que van de acuerdo al fabricante del dispositivo, seguros en caso de que pueda hacer algún daño a terceras personas, cumplimiento de las leyes y reglamentaciones locales para el vuelo del dron tomando en cuenta que también es una nave (5-DGAC-DGAC-2020-0110-R-Reglamento-de-RPAs, 2020.; DGAC, 2025). Según la “Dirección General de Aviación Civil con Resolución Nro. DGAC-DGAC-2020-0074-R de 30 de agosto de 2020, aprobó el nuevo Reglamento que norma la Operación de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAs)” (DGAC, 2021).

La Tabla 1 proporciona una visión general de los tipos de drones utilizados en Ecuador, su propósito y el contexto temporal de su adopción (AESA, 2020; Dávalos, 2020; DGAC, 2025).

**Tabla 1.**

*Tipos de drones que hay en Ecuador.*

Tipo de Dron en Ecuador	Utilización	Año de Inicio
Drones Agrícolas	Son utilizados para monitorear diferentes tipos de cultivos y gestión de recursos.	2015
Drones de inspección	Evaluación de infraestructuras y mantenimiento, sitios en donde es peligroso que ingrese un ser humano.	2016
Drones de fotografía aérea	Captura de imágenes para turismo y publicidad. En la actualidad también son utilizados para grabaciones de reuniones o eventos sociales.	2014
Drones de mapeo	Cartografía y levantamientos topográficos. Son muy utilizados a nivel de volcanes, tomando en cuenta que Ecuador se encuentra en zona volcánica.	2017
Drones de Rescate	Búsqueda y rescate en emergencias, especialmente de desastres naturales.	2018
Drones de Vigilancia	Monitoreo de áreas protegidas y conservación	2019
Drones de Entrega	Transporte de productos y suministros	2020

La versatilidad y la capacidad de autonomía de los drones han llevado a un crecimiento constante en su adopción en todo el mundo y se espera una mayor diversificación y especialización en el futuro, incluyendo Ecuador.

En Ecuador se han utilizados drones por ejemplo en el terremoto de Manabí (2016) en donde realizaron sobrevuelos en áreas de difícil acceso. También se han utilizado en operaciones de búsqueda en el Chimborazo en el año 2017, en donde las imágenes aéreas ayudaron a identificar rutas y posibles ubicaciones de los desaparecidos en terrenos difíciles. Otra utilización fue en los desastres naturales en la Amazonía en 2019, que facilitó la identificación de áreas afectadas y la planificación de asistencia humanitaria. En operativos de rescate en playas, drones equipados con cámaras térmicas fueron utilizados para localizar personas desaparecidas en el agua. Estos dispositivos permitieron una búsqueda más rápida y eficiente.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS / DESARROLLO

Se ha utilizado una metodología mixta, basada en revisión bibliográfica en línea, utilizando principalmente motores especializados en búsqueda de artículos académicos, tales como Web

Satama, L., & Lara, E. (2025). Drones: Opportunities and challenges in civilian uses.

of Science, Scopus, JCR y Google Académico; encuestas y entrevistas semiestructuradas que se aplicaron a especialistas en el tema.

Se analizó la información encontrada y se determinó cuáles eran las principales aplicaciones en las que actualmente se están utilizando los drones, poniendo énfasis en el campo de la industria. Para el análisis de la información obtenida en las entrevistas se utilizó el software Atlas. TI.

Se realizó una encuesta acorde a la población institucional. La fórmula para utilizar en el cálculo de la muestra fue la siguiente:

$$n = \frac{(Z^2 * p * q * N)}{(e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q)}$$

Donde:

**n:** tamaño de la muestra

**Z:** Valor Z correspondiente al nivel de confianza deseado (ej. 1.96 para 95% de confianza)

**p:** Proporción estimada de la población que posee la característica de interés (si no se conoce, se usa 0.5)

**q:** 1 - p (complemento de p)

**N:** Tamaño de la población

**e:** Error muestral deseado (precisión)

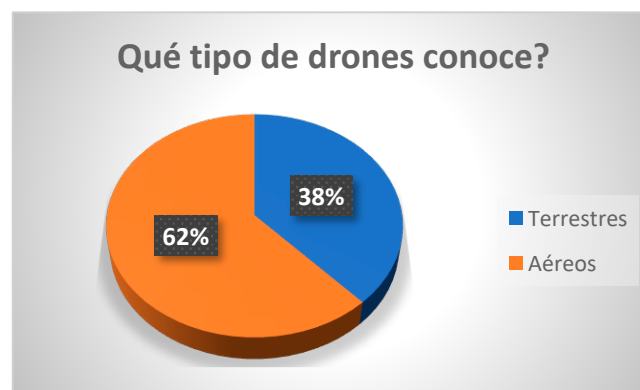
#### ***Cálculo de la muestra:***

Población de 500 personas, con un nivel de confianza del 95% (Z=1.96), una proporción estimada del 50% (p=0.5), y un error muestral deseado del 5% (e=0.05).

$$n = \frac{(1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 500)}{(0,05^2 * (500 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5)} = \frac{480,2}{2,2079} \approx 217$$

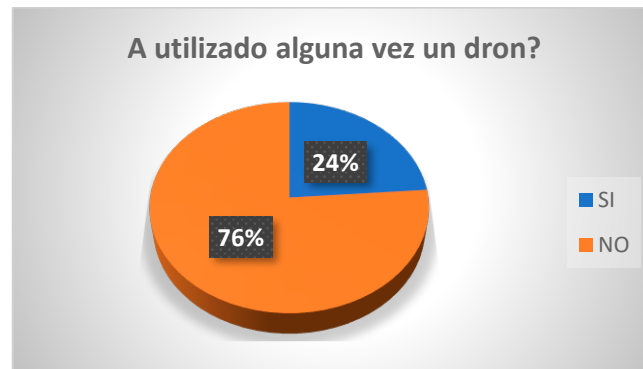
El tamaño de la muestra a utilizar es de 210 estudiantes.

Los resultados de las encuestas realizadas son los siguientes:

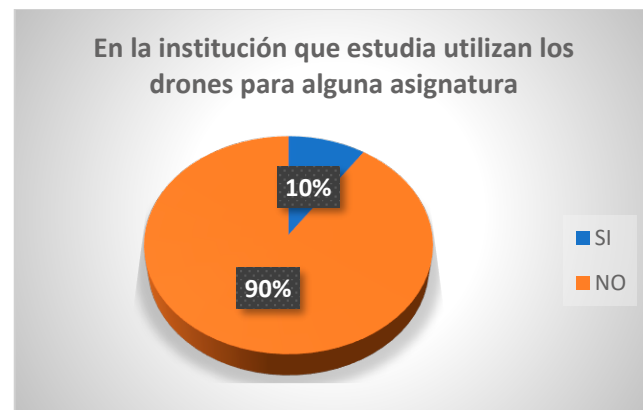


Conocimiento general de los drones. La mayoría de los encuestados (62%) afirma conocer los

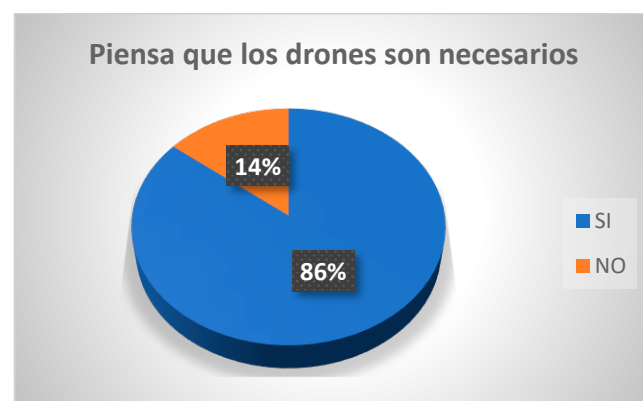
drones aéreos, lo que indica una conciencia general sobre la tecnología de drones en la población.



Aunque un 76% de los encuestados indican que no han manejado un dron, existe un 24% que si ha utilizado drones en trabajos específicos. Esto sugiere que, a pesar del conocimiento teórico, la experiencia práctica con estos dispositivos es aún limitada.



Solo un 10% de las instituciones educativas utilizan drones en sus programas de estudio. Esto destaca una oportunidad significativa para integrar la tecnología de drones en la enseñanza práctica en diversas carreras técnicas.

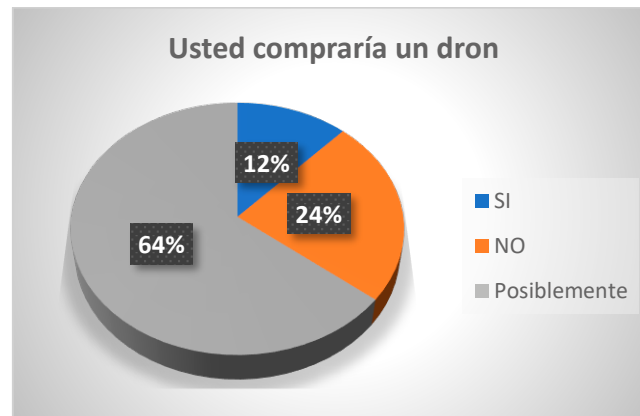


Un alto porcentaje (86%) de los encuestados considera que los drones son necesarios, lo que

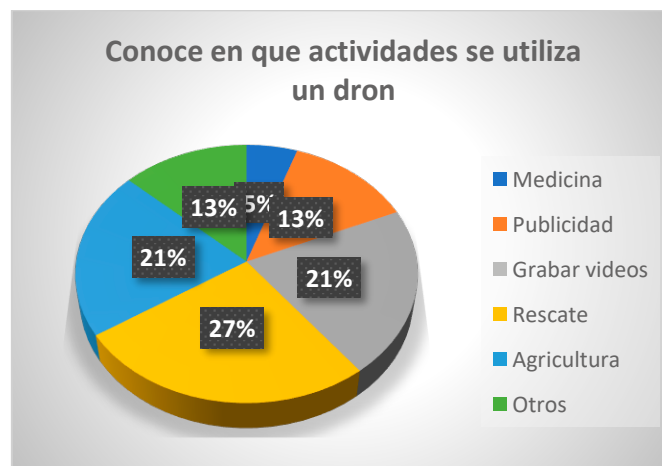
Satama, L., & Lara, E. (2025). Drones: Opportunities and challenges in civilian uses.



refleja una percepción positiva sobre su utilidad y potencial en diferentes ámbitos.



Aunque un 64% de los encuestados muestra interés en la compra de un dron, solo un 12% afirma que definitivamente lo haría. Esto puede estar relacionado con la falta de especialización en áreas donde el uso de drones es esencial.



La mayoría de los encuestados menciona que conocen drones de tipo rescate, lo que podría indicar un enfoque en aplicaciones de emergencia y ayuda humanitaria.

### 3. RESULTADOS

La información que se encuentra en la siguiente tabla es resultado del análisis realizado en diferentes bases de datos como Scopus, Google Scholar, entre otras.

**Tabla 1.**

*Información obtenida en las diferentes bases de datos.*

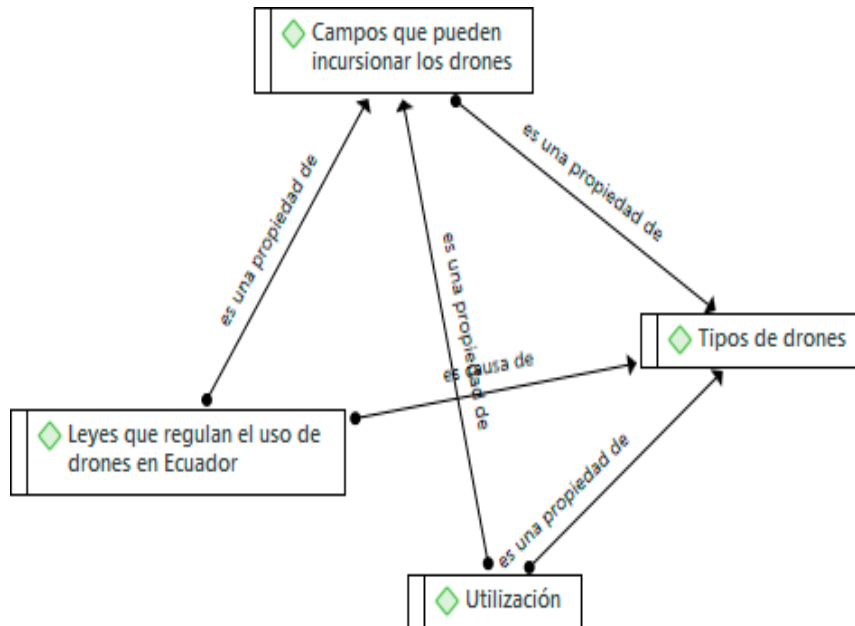
Parámetros proporcionados por los especialistas		Resultados encontrados
Beneficios de utilizar Drones		Evita riesgos a los operadores humanos. Optimiza costos y tiempos. Aumenta la eficiencia y la rapidez en la realización de algunas tareas. Pueden alcanzar lugares de difícil acceso. Pueden recopilar datos de alta definición. Aerofotogrametría. Control de incendios.
Campos en los que pueden incursionar los Drones		Revisión de estructuras de obra civil. Levantamiento geográfico y topográfico. Protección medioambiental. Turismo y cinematografía. Educación y formación en drones. Agricultura, fertilización y actividades fitosanitarias. Publicidad y arte visual.
Crecimiento del mercado de Drones en el Ecuador		Disminución de los precios de los drones. Poco mercado para drones terrestres por el tema de seguridad. La disminución de costos estimula el crecimiento del mercado. Aunque la percepción es de crecimiento, no existen datos exactos del número de unidades vendidas en el país. Impulsa el mercado de capacitación en el manejo de drones.
Desventajas de utilizar Drones		Se puede violar la privacidad de las personas. Interferencia con la aviación civil. Tráfico de elementos prohibidos por la ley.
Legislación regulatoria		No existe una legislación fuerte. Apenas existe un reglamento emitido por la DAC. Debe existir una legislación consistente, por temas de seguridad. Ministerio de transporte, de defensa y del interior deben involucrarse. En la redacción y aplicación de las leyes pertinentes.
Tipos de Drones		Aéreos. Terrestres. Marítimos. De ala fija. Cuadricópteros.
Áreas de uso		Drones de consumo, para uso personal y recreativo. Fotografía y videografía. Drones de entrega. Drones educativos y de entrenamiento. Industria agrícola en el control de cultivos y cosechas.

Acorde con los datos obtenidos, después de realizar las entrevistas a especialistas en el tema, éstos fueron procesadas con ayuda del software Atlas.TI, para encontrar las relaciones entre los distintos elementos que conforman la tecnología de los drones, tipos, utilización, se encontraron las siguientes redes de datos que se presentan en la figura 2.

Satama, L., & Lara, E. (2025). Drones: Opportunities and challenges in civilian uses.

**Figura 2.**

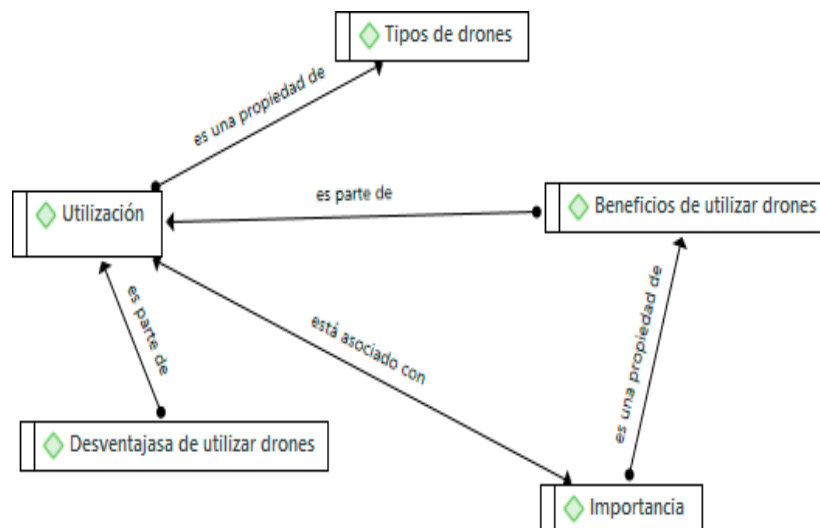
*Relaciones entre la tipología del dron y sus aplicaciones*



En la figura 2 se evidencia las relaciones entre los tipos de drones utilizados y sus aplicaciones directas. Además, puede apreciarse la dependencia de los parámetros mencionados con la necesidad de una legislación sólida, que vaya más allá de una simple reglamentación.

**Figura 3.**

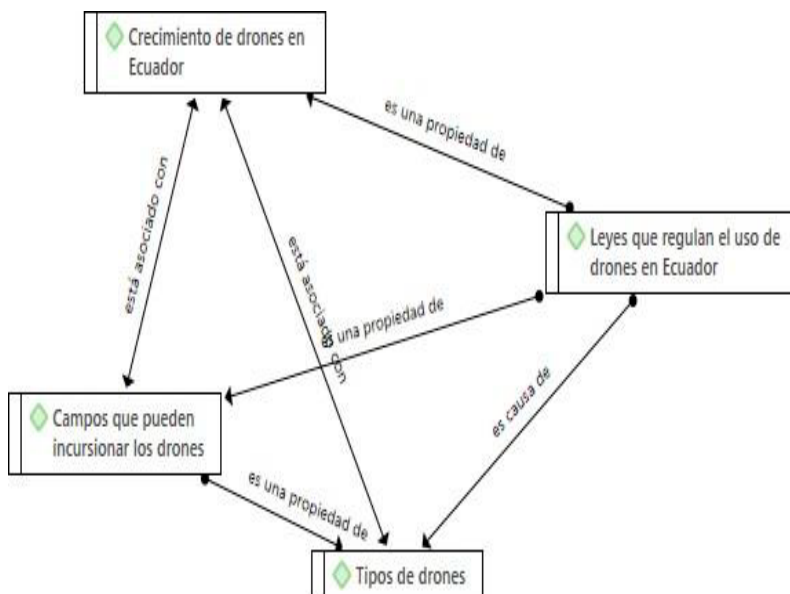
*Relaciones entre ventajas y desventajas en el uso de drones*



La figura 3 resalta las relaciones entre los tipos de drones y los usos que se les da, aparecen las características ventajosas, así como los problemas relacionados con los mismos. Se ve una relación exclusiva entre los beneficios de utilizar los drones y la importancia que tiene su aplicación.

**Figura 4.**

*Relaciones entre los campos de aplicación de drones, su tipología y el desarrollo comercial relacionado con ellos.*



La figura 4, muestra el crecimiento del mercado de drones en el Ecuador, relacionándolo con la tipología de los mismos, sus campos de aplicación, vuelve a aparecer la necesidad de contar con una legislación consistente. Además, hay una interacción directa entre todos y cada uno de los parámetros expuestos.

#### 4. DISCUSIÓN

Las aplicaciones que están desarrollándose para los drones tienen una repercusión en la mejora de la calidad de vida de las personas en áreas de producción de bienes o servicios, la industria en general, seguridad en el trabajo, salud, entre otras. Por ejemplo, en el área de seguridad en el trabajo, al limitar la exposición de personas a agentes químicos, evitan la realización de ciertas tareas eliminando factores de riesgo ergonómico, prestan asistencia sanitaria o ayuda de forma rápida y eficaz.

En este estudio, se investigó el potencial de los drones en una variedad de aplicaciones no militares y se exploró cómo estas innovadoras plataformas aéreas están redefiniendo el panorama tecnológico actual y futuro. Los hallazgos sugieren que los drones tienen un papel crucial que desempeñar en una amplia gama de sectores industriales, desde la logística hasta la agricultura, pasando por la gestión de emergencias y la infraestructura civil.

Interpretando los resultados de nuestro estudio, se observa que los drones actuales ofrecen una serie de ventajas significativas en comparación con los drones convencionales. Su capacidad de adaptación y versatilidad los hace ideales para abordar una variedad de desafíos operativos y logísticos en entornos dinámicos y cambiantes. Por ejemplo, en el sector de la logística, los drones pueden ofrecer soluciones de entrega más flexibles y eficientes al adaptarse a diferentes tipos de carga y entornos de entrega.

Satama, L., & Lara, E. (2025). Drones: Opportunities and challenges in civilian uses.

Al comparar hallazgos con la literatura existente, se puede observar que los resultados están en línea con investigaciones previas que han destacado el potencial transformador de los drones en aplicaciones no militares. Sin embargo, también se identifica áreas donde nuestro estudio aporta nuevas perspectivas y contribuciones al campo. Por ejemplo, nuestro enfoque en el diseño práctico de un dron transformador para la entrega de suministros médicos en áreas remotas ofrece una nueva aplicación concreta de esta tecnología emergente.

También se destaca la importancia de considerar cuidadosamente los desafíos éticos, sociales y regulatorios asociados con el uso de drones en aplicaciones no militares. Si bien se reconoce el potencial de esta tecnología para mejorar la eficiencia y la efectividad de una variedad de operaciones, también hay que enfatizar la necesidad de abordar preocupaciones relacionadas con la privacidad, la seguridad y la aceptabilidad pública. En cuanto a legislación, el país está atrasado con respecto al resto del mundo, puesto que aquí apenas se cuenta con un reglamento elaborado por la Dirección General de Aviación Civil, en tanto que en otros países se ha elaborado, con el concurso de diferentes organismos relacionados con el tema de los drones, un conjunto coherente de leyes y reglamentos que rigen esta actividad. “La primera clasificación que se puede hacer de un dron es en cuanto a los aspectos legales, los UAV que pesan más de 150 kg se rigen por la normativa de la Agencia Europea de Seguridad Aérea, mientras que los que pesan menos de 150 kg, aplica la legislación local” (Montoya & Briones, 2019). También se pueden clasificar según su tipo de alas, método de control o según uso como muestran en su estudio de Cruz, (2017).

La necesidad de un cuerpo legal surge por el uso indebido que se les puede dar a los drones. Además, la privacidad de las personas puede verse comprometida por el mal uso de estos dispositivos equipados con cámaras de video o cargados de dispositivos que pueden atentar contra la vida de la gente. Tomando en cuenta que el mercado de drones presenta una clara tendencia al crecimiento, aunque en el Ecuador no se puede tener datos exactos del número de drones que se comercializan, puesto que no hay obligatoriedad por parte del importador o comerciante minorista de llevar un registro exacto de sus ventas. Este mercado también impulsa productos derivados, como la implementación de escuelas de manejo de drones.

Además, al discutir las limitaciones del presente estudio, se reconoce que la investigación tiene ciertas restricciones que podrían afectar la generalización de nuestros resultados. Por ejemplo, la muestra utilizada puede no ser totalmente representativa de todas las aplicaciones potenciales de los drones actuales, lo que limita la amplitud de las conclusiones, tomando en cuenta que en Ecuador no hay un registro adecuado de la información y cantidad de drones que existe en el país.

## 5. CONCLUSIONES

Las aplicaciones de drones en Ecuador están en constante expansión, y su integración en diversos sectores no solo mejora la eficiencia y la seguridad, sino que también promueve un desarrollo más sostenible y responsable del país. La adopción de esta tecnología representa una oportunidad significativa para enfrentar desafíos contemporáneos y fomentar la innovación en el ámbito nacional.

Se nota una diversificación en el uso de drones, pues se ha pasado de una etapa en la que eran



meros objetos de entretenimiento, a tener usos en el campo profesional donde ahorran tiempo y dinero en tareas que antes eran realizadas manualmente, como sucede en el campo del periodismo que gracias a la utilización de estos dispositivos se puede pasar las noticias en el momento de los hechos, con fotografías y videos de gran resolución.

Es necesario generar una legislación adecuada, que regule la importación, fabricación y uso de los drones. Tomando en cuenta que en la actualidad muchos de los drones llegan de forma ilegal al país y son utilizados para cometer delitos.

En el campo educativo, el diseño e implementación de drones constituye una fuerte herramienta didáctica aplicada en el campo de la electrónica, mecánica y programación, además de su integración con el IoT, pudiendo realizar diferentes prototipos que luego podrían ayudar a ciertos campos como son la agricultura, ingeniería, entre otros.

## 6. REFERENCIAS

- 5-DGAC-DGAC-2020-0110-R-Reglamento-de-RPAs.pdf. (s. f.). Recuperado 23 de octubre de 2023, de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/11/5-DGAC-DGAC-2020-0110-R-Reglamento-de-RPAs.pdf>
- AESA. (2020). *Drones* | AESA-Agencia Estatal de Seguridad Aérea—Ministerio de Fomento. <https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/drones>
- Bustamante Chipol, D., & Xolo Campechano, J. (2021). *DISEÑO DE MECANISMO TERRESTRE PARA DRONES DE RESCATE EN ZONA DE DIFÍCIL ACCESO*. <https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/1223>
- Cárdenas, D. (2021). *Diseño de un Framework para la seguridad y privacidad en la implementación de servicio de paquetería mediante drones para el comercio electrónico en el Ecuador*. 43.
- Ceña Arévalo, D. (2017). *Reparto de mercancías a través de drones: Estudio y viabilidad* [Master thesis, Universitat Politècnica de Catalunya]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/107148>
- Cruz, J. (2017). Elementos de la noticiabilidad a partir del uso periodístico de drones en la cobertura del terremoto en Ecuador del 2016. *Revista PUCE*, 104, 83-107.
- Dávalos, N. (2020). Rappi inicia un plan piloto de entregas con drones en Quito. *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/rappy-entregas-drone-quito-puambo/>
- Delgado Penin, J. A. (2021). *Drones y redes terrestres celulares para el control/previsión de catástrofes naturales: Aspectos técnicos*. CONAMA 2020, Congreso Nacional del Medio Ambiente: 31 Mayo-03 Junio 2021, Centro de Convenciones Norte/IFEMA. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/388662>
- DGAC. (2021). *Emisión de permisos de sobrevuelo | Ecuador—Guía Oficial de Trámites y Servicios*. <https://www.gob.ec/dgac/tramites/emision-permisos-sobrevuelo>
- DGAC. (2025). *Inducción al uso de drones en el Ecuador – Dirección General de Aviación Civil*. Dirección General de Aviación Civil. <https://www.aviacioncivil.gob.ec/induccin-al-uso->

Satama, L., & Lara, E. (2025). Drones: Opportunities and challenges in civilian uses.

- de-drones-en-el-ecuador/
- Digital Box. (2019). *Diferentes usos de los drones*. DIGITAL BOX. [https://digitalbox.com.ec/blogs/25\\_14-usos-de-drones-que-seguro-no-conoc%C3%ADas.html](https://digitalbox.com.ec/blogs/25_14-usos-de-drones-que-seguro-no-conoc%C3%ADas.html)
- DJI. (2022). *DJI ECUADOR | TIENDA OFICIAL EN ECUADOR*. <https://djiecuador.ec/>
- Drones, E. (2019, agosto 23). *DJI Ecuador—Drones en Ecuador* [Comercial]. <https://dronesec.club/dji-ecuador/>
- Finance. (2023). *Los Drones Comerciales están Revolucionando las Operaciones Comerciales / Toptal®*. Toptal Finance Blog. <https://www.toptal.com/finance/market-research-analysts/los-drones-comerciales-estan-revolucionando-las-operaciones-comerciales>
- Gutiérrez, A. R. H., Duarte, M. A. T., France, R. G., & León, R. R. arbitrada de divulgación científica de la U. T. de. (2017, enero 23). *El uso de drones en ciencias de la tierra*. (Ensenada) [Text]. Reaxión. Revista arbitrada de divulgación científica de la Universidad Tecnológica de León. [http://reaxion.utleon.edu.mx/Art\\_El\\_uso\\_de\\_drones\\_en\\_ciencias\\_de\\_la\\_tierra.html](http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_El_uso_de_drones_en_ciencias_de_la_tierra.html)
- Huera Paredes, J. V. (2017). *Sistema Aéreo de drones para mejorar el levantamiento topográfico de los predios de la ciudad de Tulcán* [bachelorThesis]. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/6474>
- Montoya, P. B., & Briones, R. V. (2019). EMPLEO DE LOS UAV, EN OPERACIONES DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA EN LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS EN EL ECUADOR. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 4(4), Article 4. <https://doi.org/10.24133/rcsd.V4N4.2019.05>
- Sarango, S. (2025). *Conozca cómo registrar un dron en Ecuador, el trámite está disponible desde este 5 de mayo* [Noticias]. PRIMICIAS. <https://www.primicias.ec/sociedad/registro-drones-ecuador-tramite-aviacion-civil-dgac-95529/>
- Toraya, C. V. (2025). LA FASCINANTE HISTORIA DE LOS DRONES. *+Ciencia*, 37, Article 37.
- UMILES. (2022, octubre 6). *Tipos de Drones ➤ Clasificación por uso y características*. <https://umilesgroup.com/tipos-de-drones/>