

Contribución de los RPAS en investigación y conservación en espacios protegidos: presente y futuro

Jesús Jiménez López

Experto Universitario en Vehículos Aéreos no Tripulados y sus Aplicaciones Civiles. Universidad de Cádiz

En este estudio se procedió a identificar y resumir el estado actual y las tendencias en el uso de los drones en proyectos científicos con fines de conservación en espacios naturales protegidos, mediante la recopilación y revisión de material bibliográfico en forma de artículos científicos, revistas, proyectos de conservación publicados en Internet y otras fuentes de información relevantes.

Palabras claves: RPAs, espacios naturales, conservación

Tabla de contenidos

Introducción	1
Métodos	4
Discusión y Resultados	4
Estudios de vida silvestre	4
Monitoreo y mapeo de ecosistemas terrestres y acuáticos	5
Apoyo para el cumplimiento de las leyes en áreas protegidas	5
Conclusión	5
Referencias	6

Introducción

Introducción al uso de los RPAs en temas de conservación en espacios protegidos, agrupados en los principales campos de aplicación y líneas de investigación que conducen a nuevas metodologías de aplicación.

Las aplicaciones de los vehículos aéreos no tripulados (RPAs o UAVs) en el campo de la conservación han sido directa o indirectamente planteadas en un número cada vez mayor de artículos científicos. Durante los últimos años ha habido un incremento significativo de las líneas de investigación sobre vida silvestre que hacen uso de RPAS ([Linchant et al., 2015](#)). En el campo de

la biología de la conservación, el auge de estos equipos ha conducido a un mayor desarrollo de las metodologías que tratan de complementar o sustituir los medios más tradicionales con los que se ha venido llevando a cabo las diferentes actividades enfocadas hacia el manejo de los espacios naturales protegidos, en sus diversas facetas. Aunque el número de áreas protegidas ha experimentado un aumento sensible a nivel mundial, con un 12 % de la superficie terrestre bajo alguna figura de protección, algunos autores resaltan la necesidad de mejorar las herramientas para asegurar la efectividad de la conservación de la biodiversidad en áreas protegidas (Chape et al., 2005).

Existen actualmente algunas iniciativas que tratan de recoger el estado actual de los RPAS en las áreas de ecología y conservación. Con fecha reciente de finalización, la revista *Remote Sensing in Ecology and Conservation* hizo una llamada a la comunidad científica para el envío de propuestas dentro de la temática mencionada, con objeto de sensibilizar a estudiantes y profesionales y demostrar el uso responsable de RPAS. Por otro lado, es remarcable la mayor presencia de portales en internet que centran su actividad en torno a las aplicaciones con RPAS. En el campo de la investigación aplicada en conservación, el sitio referencia es <http://conservationdrones.org/>, cuya misión se resumen en facilitar el uso y desarrollo de RPAs con tal propósito y en el cual se pueden consultar casos de usos de RPAS, los cuales no siempre aparecen reflejados en artículos científicos. Dentro de las aplicaciones de los RPAS con carácter general destaca la comunidad online <http://diydrones.com/>, en la que tiene gran acogida el uso de plataformas abiertas, de gran popularidad frente a los tradicionales sistemas cerrados promovidos por compañías comerciales del sector. Esto ha dado como resultado la reducción de los costes de estos equipos, junto con el software asociado, permitiendo acercar la tecnología disponible a un mayor número de usuarios y organizaciones. Estas plataformas abiertas tienen la ventaja adicional de tener un mayor grado de personalización de los equipos. El incremento en la flexibilidad en el montaje de diferentes sensores y sistemas de control permite cubrir las necesidades específicas de cada proyecto (Koh and Wich, 2012).

Por otra parte, este estudio se analiza el grado en el que los RPAS están llamados a sustituir herramientas tradicionales de apoyo a la conservación, tanto en su vertiente científica como conservacionista. En este sentido, las limitaciones desde el punto de vista financiero y tecnológico de la teledetección, por la cual se obtienen imágenes de la superficie terrestre a partir de sensores

instalados en plataformas aéreas o espaciales, son descritas por diversos autores (Koh and Wich, 2012). Si bien es posible adquirir imágenes satelitales a coste cero (LandSat, MODIS, Sentinel, etc.) en ocasiones la resolución espacial y temporal necesaria para este tipo de estudios, junto con los problemas de presencia de nubes especialmente acusados en zonas tropicales, reduce la efectividad de la teledetección como herramienta de apoyo a la conservación. En países en vías de desarrollo, especialmente sensibles en cuanto a dotaciones presupuestarias, se han desarrollado con gran éxito programas de monitoreo y vigilancia a partir del uso del RPAS, eliminando los inconvenientes descritos con anterioridad. Además, el gran tamaño de estas áreas protegidas reducen en muchos casos la efectividad de los trabajos de campo, por lo que los RPAS se han posicionado como un complemento perfecto para las actividades de conservación (Zahawi et al., 2015).

Junto con la mejora en los costes y la reducción de la logística necesaria mediante el empleo de los RPAS en el diseño y planificación de los proyectos de investigación frente a los levantamientos aéreos convencionales, existe una sensibilización cada vez mayor en relación a la mejora de la seguridad de los biólogos en las operaciones de campo. Algunos estudios señalan que los accidentes aéreos se sitúan como primera causa de mortandad en especialistas en vida silvestre en los Estados Unidos (Sasse, 2003).

Finalmente, algunos autores señalan la necesidad de mejorar el marco regulatorio respecto al uso civil de los RPAS (Nugraha, Jeyakodi and Mahem, 2016).. En la mayoría de los países consultados, se han adoptado leyes provisionales que en cierta medida equiparan el manejo de los RPAS con el de aeronaves tradicionales. Este tipo de restricciones podría limitar las posibilidades de uso de los RPAS en el ámbito de la conservación, por lo que se hace patente la necesidad urgente de armonizar la legislación en relación a este tipo de actividades. La incertidumbre de los usuarios ha promovido el desarrollo de asociaciones de usuarios de drones con objeto de asesorados sobre los aspectos legales a tener en cuenta en las operaciones con drones. En España, la Asociación Española de Drones y Afines <https://www.aedron.com> promueve un uso consciente y responsable de los RPAS y organiza seminarios para informar a los socios sobre temas de interés. En su web se puede consultar el borrador de la nueva normativa que regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto en España.

Métodos

Descripción de la metodología para la identificación de las referencias bibliográficas más emblemáticas, clasificación según temática (líneas de investigación), criterios de selección de artículos relevantes.

Para alcanzar los objetivos propuestos se procedió a la revisión bibliográfica de artículos, tesis de postgrado, sitios web y revistas especializadas, siguiendo una línea similar a otros estudios realizados con anterioridad [Linchant et al. \(2015\)](#). Mediante artículos seleccionados para el curso de Experto Universitario en Vehículos Aéreos no Tripulados y sus Aplicaciones Civiles organizado por la Universidad de Cádiz en su edición de 2016-2017, junto con herramientas como Google Scholar y Mendeley Desktop se obtuvo la mayor parte de la bibliografía seleccionada, mientras que el uso de los motores de búsqueda por internet incluyeron el resto de materiales mencionados. Dicha actividad tuvo lugar hasta el mes de Abril, 2017.

La información recolectada se clasificó en tres categorías principales que son objeto de la conservación en espacios protegidos: 1. Estudios de vida silvestre, 2. Monitoreo y mapeo de ecosistemas terrestres y acuáticos y 3. Apoyo para el cumplimiento de las leyes en áreas protegidas. Otros estudios que no entraron dentro de alguna de las tres categorías propuestas se clasificaron en un solo grupo. Dentro de cada categoría se identificó el propósito principal del estudio, junto con las técnicas y materiales empleados.

Discusión y Resultados

Estudios de vida silvestre

Estudios de poblaciones

Actualmente se experimenta un incremento de los trabajos de investigación que pretenden realizar un análisis comparativo entre la detectabilidad de especies silvestres mediante la observación directa realizada por especialistas frente al uso de RPAS. En la mayoría de los casos se persigue validar y armonizar ambas metodologías, complementándolas. Fuera de la literatura científica, existen proyectos para el estudio de la fauna tanto en ecosistemas marinos como terrestres. A par-

tir de la información recopilada en la comunidad online <https://conservationdrones.org> se han obtenido un total de X estudios relacionados con el registro de individuos en poblaciones situadas en áreas protegidas o frecuentemente visitadas por estas especies.

Evaluación de infraestructuras

Otros trabajos resaltan la utilidad de los RPAS en la caracterización de infraestructuras humanas en zonas sensibles y su impacto sobre especies vulnerables a sufrir accidentes.

Ecología espacial

Mapa de zonas

Monitoreo y mapeo de ecosistemas terrestres y acuáticos

Ecosistemas acuáticos

Ecosistemas terrestres

Apoyo para el cumplimiento de las leyes en áreas protegidas

Caza ilegal

Conclusión

Elaborar conclusiones basadas en los resultados obtenidos, destacando los campos con mayor interés.

Referencias

- Chape, S, J Harrison, M Spalding and I Lysenko. 2005. "Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets." *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* 360(February 2005):443–455.
- Koh, Lian Pin and Serge A. Wich. 2012. "Dawn of drone ecology: low-cost autonomous aerial vehicles for conservation." *Tropical Conservation Science* 5(2):121–132.
- Linchant, Julie, Jonathan Lisein, Jean Semeki, Philippe Lejeune and Cédric Vermeulen. 2015. "Are unmanned aircraft systems (UASs) the future of wildlife monitoring? A review of accomplishments and challenges." *Mammal Review* 45(4):239–252.
- Nugraha, Ridha Aditya, Deepika Jeyakodi and Thitipon Mahem. 2016. "Urgency for Legal Framework on Drones : Lessons for Indonesia , India , and Thailand." *Indonesian Law Review* 6(2):137–157.
- Sasse, D. Blake. 2003. "Job-related mortality of wildlife workers in the United States, 1937-2000." *Wildlife Society Bulletin* 31(4):1000–1003.
- Zahawi, Rakan A., Jonathan P. Dandois, Karen D. Holl, Dana Nadwodny, J. Leighton Reid and Erle C. Ellis. 2015. "Using lightweight unmanned aerial vehicles to monitor tropical forest recovery." *Biological Conservation* 186(June):287–295.
URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2015.03.031>