

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES AÉREAS CON DRONES PARA EL SEGUIMIENTO DE PUESTAS DEL AGUILUCHO CENIZO EN CAMPOS DE CEREAL

Canito-Lobo José Luis^{1*}, Marcos-Romero Alfonso Carlos¹, Padilla-
Fernández Manuel¹, Del Moral-García Francisco Jesús¹

1) Departamento de Expresión Gráfica. Escuela de Ingenierías industriales de Badajoz.
Universidad de Extremadura, Avda de Elvas s/n 06006, Badajoz.

*jlcanito@unex.es

RESUMEN

El aguilucho cenizo es un ave catalogada como “vulnerable” muy ligada a la actividad humana en tanto que realiza puestas en el suelo entre la vegetación y en muchas ocasiones en campos de cultivo coincidiendo con la recogida del cereal. La presencia de este ave es beneficiosa para el ecosistema y para los propios cultivos, pues se alimenta de topillos, ratones, langostas y aves granívoras. Para preservar la especie es necesario señalar la posición de estos nidos y hacer un seguimiento de la cría durante la recogida del cereal para evitar que la maquinaria pueda dañarlos. Esto supone localizar y señalar los nidos, accediendo al lugar en repetidas ocasiones para determinar la evolución de la puesta, intervenciones que pueden molestar a las aves y estropear los cultivos. Se propone utilizar un dron con dos cámaras, una ordinaria y otra térmica para determinar la posición de los nidos y hacer el seguimiento de la evolución del mismo. Para ello las imágenes obtenidas serán procesadas por un programa de reconocimiento digital de imágenes para identificar la presencia de los huevos en estos nidos. Con este sistema se pretende implementar un método menos invasivo y más respetuoso con las aves y los cultivos.

PALABRAS CLAVE: Dron, Reconocimiento digital de imágenes, fotografía aérea, fotografía térmica.

1. INTRODUCCIÓN

Extremadura es el paraíso europeo de aves siendo considerado el 74,1% de su territorio como Área de Importancia para las Aves (IBA), existiendo 69 zonas ZEPA (Zonas de Especial Protección para la Aves) pertenecientes a la Red Natura 2000, las cuales ocupan más de un millón de hectáreas del suelo de nuestra Comunidad Autónoma. Contando la región con más de 337 especies de aves, entre las que se encuentran especies amenazadas como pueden ser la cigüeña negra (*Ciconia nigra*), el águila calzada (*Hieraetus pennatus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), la avutarda (*Otis tarda*), el sisón (*Tetrax tetrax*), o el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

Este gran patrimonio natural de que disponemos y que son las aves, no solamente nos aporta un medio natural más diversificado y equilibrado, también ha creado en la región un nuevo motor económico y de empleo, el turismo ornitológico, el cual se encuentra actualmente en expansión.

Dentro del marco del proyecto cofinanciado con cargo al fondo FEDER de la Unión Europea a través de la Junta de Extremadura “Investigación para la obtención de un método de Geolocalización de la avifauna silvestre mediante termografía y el uso de drones (Avitermodron)” junto con la empresa extremeña FOTEX, se inicia una nueva línea de investigación en nuestro departamento que engloba el uso de drones y procesamiento digital de imágenes con el fin de la observación y conservación de las aves.

El primer reto al que se ha enfrentado el grupo es el propio diseño del drone el cuál debe poder incorporar dos cámaras, una convencional y otra térmica. Los trabajos con drones que se han venido utilizando en este campo, solo han podido servir actualmente de apoyo o complemento a los trabajos realizados desde tierra. Debido a la dificultad que desde el cielo y utilizando cámaras normales se tienen para localizar este tipo de nidos o aves, por su mimetismo con el terreno y con la vegetación existente, es importante el uso simultáneo de una cámara térmica.



Figura 1. Imágenes de una parcela de cereal a diferentes alturas. Obsérvese la dificultad para poder visualizar un ave o su nido en dicha parcela.

2. RESULTADOS DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Se ha desarrollado un prototipo de dron hexacóptero (figura 2).



Figura 2. Primer prototipo de dron.

El prototipo permite obtener imágenes convencionales y térmicas de los campos de cultivo que permiten localizar la presencia de los nidos en diferentes condiciones.

Se está desarrollando un software de reconocimiento de imágenes a través de Matlab y vectorización que permite procesar toda la información recibida por el dron, térmica y convencional, de forma automática con el fin de agilizar el proceso de la detección de los nidos.

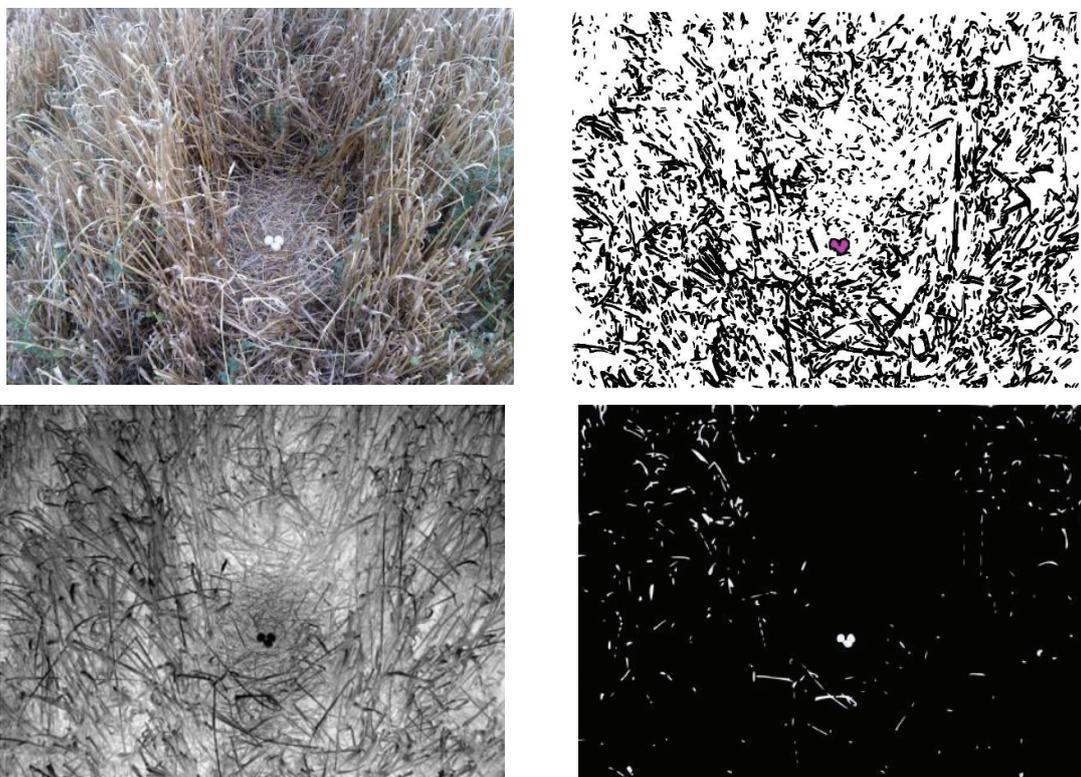


Figura 3. Detección mediante software.

La idea es extender este trabajo a otras aves en la que es difícil localizar sus nidos.

3. EQUIPO INVESTIGADOR

Datos de los miembros del equipo de investigación.

José Luis Canito Lobo

Universidad de Extremadura
Departamento de Expresión Gráfica
Titular de Universidad

Alfonso Carlos Marcos Romero

Universidad de Extremadura
Departamento de Expresión Gráfica
Ayudante

Manuel Padilla Fernández

Universidad de Extremadura
Departamento de Expresión Gráfica

Francisco Jesús del Moral García

Universidad de Extremadura
Departamento de Expresión Gráfica
Titular de Universidad

Miguel Angel Palacios Martin

Benigno Cienfuegos Caldera

Daniel Torvisco Zambrano

Fomento de Técnicas Extremeñas S.L. (Fotex S.L.)



Congreso INGEGRAF Gijón 26, 27 de junio de 2017

NUEVOS MODELOS DE INVESTIGACIÓN Y COLABORACIÓN EN INGENIERÍA GRÁFICA

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES AÉREAS CON DRONES PARA EL SEGUIMIENTO DE PUESTAS DEL AGUILUCHO CENIZO EN CAMPOS DE CEREAL.

J.L. Canito Lobo	A.C. Marcos Romero	M. Padilla Fernández	F.J. del Moral García
jcanito@unex.es	acmarcos@unex.es	mpadilla@alumnos.unex.es	fjmorales@unex.es

RESUMEN

El aguilucho cenizo es un ave catalogada como "vulnerable" muy ligada a la actividad humana en tanto que realiza puestas en el suelo entre la vegetación y en muchas ocasiones en campos de cultivo coincidiendo con la recogida del cereal. La presencia de este ave es beneficiosa para el ecosistema y para los propios cultivos, pues se alimenta de topillos, ratones, langostas y aves granívoras. Para preservar la especie es necesario señalar la posición de estos nidos y hacer un seguimiento de la cría durante la recogida del cereal para evitar que la maquinaria pueda dañarlas. Esto supone localizar y señalar los nidos, accediendo al lugar en repetidas ocasiones para determinar la evolución de la puesta, intervenciones que pueden molestar a las aves y estropear los cultivos. Se propone utilizar un dron con dos cámaras, una ordinaria y otra térmica para determinar la posición de los nidos y hacer el seguimiento de la evolución del mismo. Para ello las imágenes obtenidas serán procesadas por un programa de reconocimiento digital de imágenes para identificar la presencia de los huevos en estos nidos. Con este sistema se pretende implementar un método menos invasivo y más respetuoso con las aves y los cultivos.



Cámara térmica Flir VUE Pro 640 Sony Alpha 5000 + 16mm

DRONE

- Sistema autopiloto: pixhawk 2
- Motorización T-motor antigraivty
- Batería: LiPo 6S 22,2V 10.000mAh
- Autonomía de vuelo (condiciones normales): 27min
- Carga: sistema estabilización 3 ejes para dos cámaras.
- Alcance control remoto: 2,5km
- Peso en régimen de vuelo: 4750 gramos

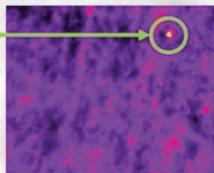
RESULTADOS

Se ha realizado el diseño y construcción de un dron hexacóptero capaz de portar y operar dos cámaras: una térmica y otra convencional. Se han obtenido imágenes de cultivos de cereal en los que detectar la presencia de nidos con puestas de aguilucho

cenizo. Con las imágenes obtenidas se obtienen dos ortofotos enlazadas y georreferenciadas (térmica y convencional) que permiten detectar la presencia de los huevos ya sea visualmente o a través del procesado de las imágenes.



IMÁGENES TÉRMICAS



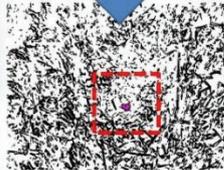
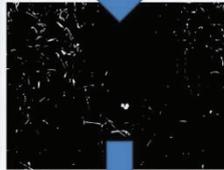
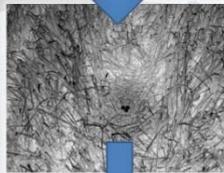
OTRAS APLICACIONES

El uso de esta herramienta puede ser llevado a la observación de nidos de otras especies y en otros ámbitos.



La versatilidad del dron permitiría por ejemplo realizar el trabajo en lugares de difícil acceso como márgenes de ríos. Igualmente este sistema puede ser llevado a otro tipo de observaciones de la fauna y flora en diferentes situaciones.

FILTROS Y VECTORIZADO



El aguilucho cenizo

(Circus pygargus) Ave rapaz esbelta de tamaño medio. Se trata de un ave esteparia protegida que nidifica en el suelo, en barbechos o entre el cereal y por tanto muy ligada a la actividad humana. Como contrapartida realiza una importante labor en el control de plagas al alimentarse de topillos, ratones, langostas, aves granívoras...



EQUIPO INVESTIGADOR

- José Luis Canito Lobo (Dpto. Expresión Gráfica de la Universidad de Extremadura)
 Alfonso Carlos Marcos Romero (Dpto. Expresión Gráfica de la Universidad de Extremadura)
 Francisco Jesús de Moral García (Dpto. Expresión Gráfica de la Universidad de Extremadura)
 Manuel Padilla Fernández (Dpto. Expresión Gráfica de la Universidad de Extremadura - Dronedesign Industries)
 Antonio Tovar Ramírez (Dronedesign Industries)
 Miguel Ángel Palacios Martín (Fomento de Técnicas Extremeñas S.L.)
 Benigno Cienfuegos Caldera (Fomento de Técnicas Extremeñas S.L.)
 Daniel Torvisco Zambrano (Fomento de Técnicas Extremeñas S.L.)



Agradecimientos: Junta de Extremadura (Proyecto GR15050 - Grupo de investigación TIC008) cofinanciado por fondos Europeos (FEDER).

