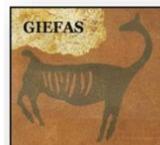


Uso de Tecnologías en Conservación:

Drones: Desafíos y oportunidades

Antonella Panebianco, Natalia M. Schroeder,
Romina Gonzalez Musso y Pablo Carmanchahi



GIEFAS
Grupo de Investigación en
Eco-Fisiología de Fauna
Silvestre

Webinar
24 de julio de 2020



VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANT, O “DRONES”): UNA NUEVA TECNOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE FAUNA

-GPS
-sensores

Aeronave



-Control de la aeronave
y de los sensores
-Envío y recepción de
información de la aeronave

Estación de control

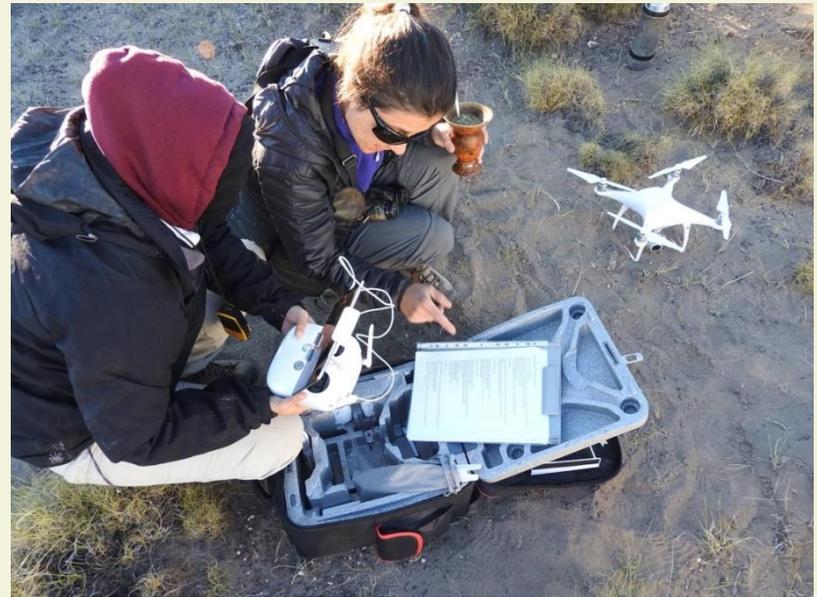


VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANT, O “DRONES”): UNA NUEVA TECNOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE FAUNA



VENTAJAS DEL USO DE DRONES

- ✘ **Costos**
- ✘ **Logística**
- ✘ **Bajo riesgo humano**
- ✘ **Acceso a áreas remotas**
- ✘ **Calidad de los datos obtenidos (posibilidad de mucha información con poco trabajo)**



También existen algunas limitaciones:

- ✘ **Aspecto legal o normativo (carnet de piloto, inscripción del drone, permisos provinciales/nacionales)**
- ✘ **Clima para el vuelo**
- ✘ **Autonomía del drone**
- ✘ **Procesamiento de grandes bases de datos**

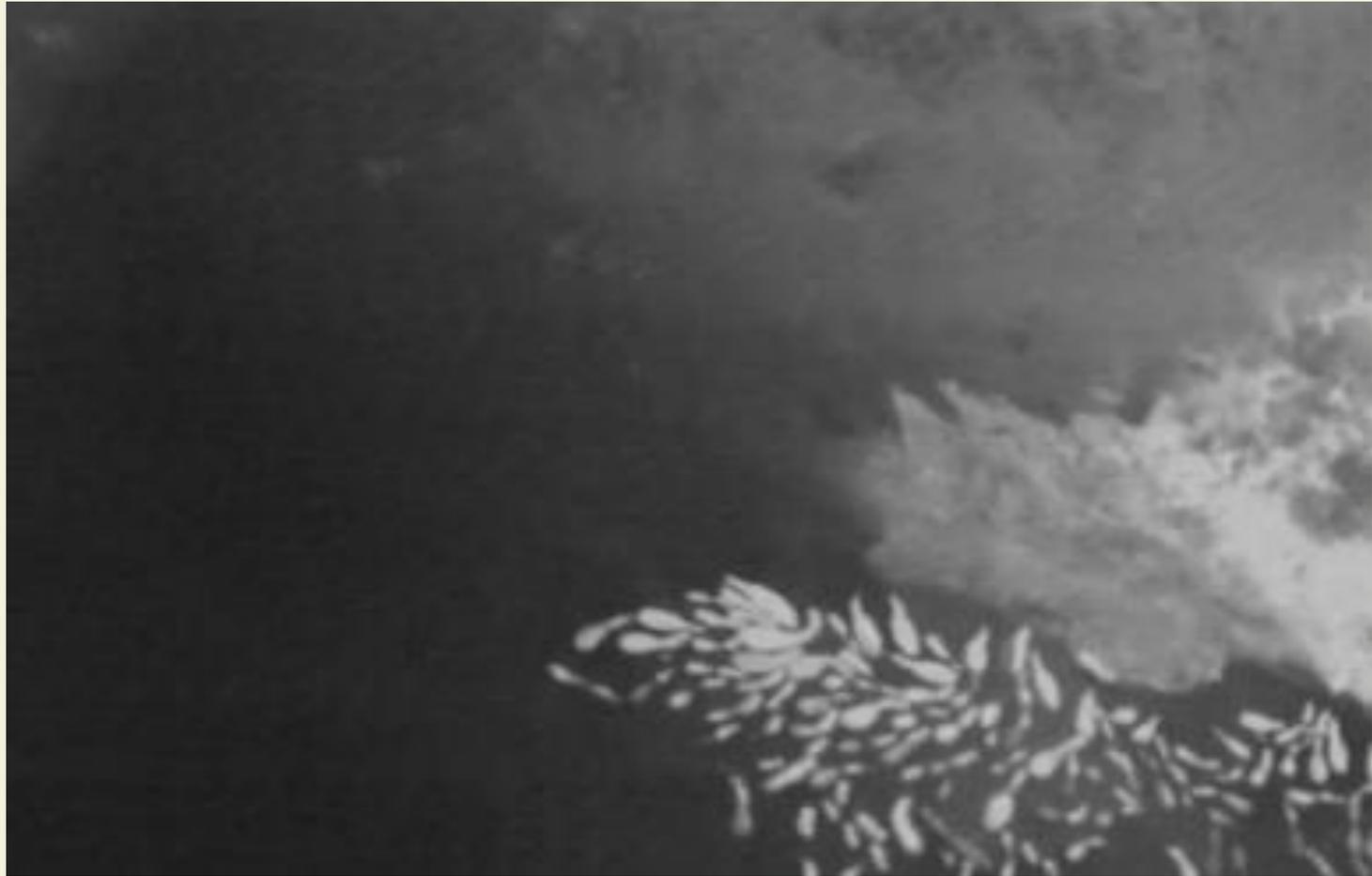
An aerial photograph showing a herd of camels in a dry, rocky, and sparsely vegetated landscape. The camels are scattered across the terrain, and their shadows are cast on the ground. The word "SENSORES" is overlaid in white, bold, sans-serif capital letters in the center of the image.

SENSORES



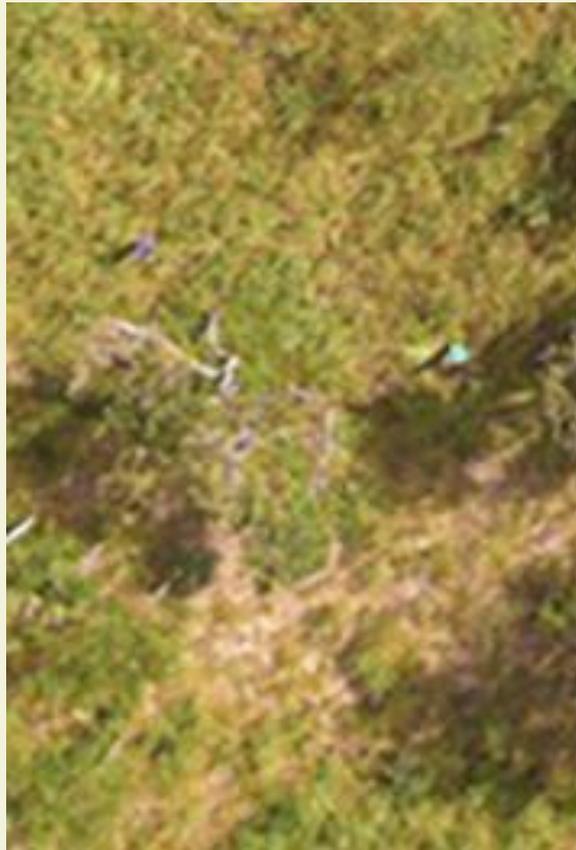


SENSORES





SENSORES



¿PARA QUÉ SE USAN LOS DRONES?

Ecología de plantas y animales

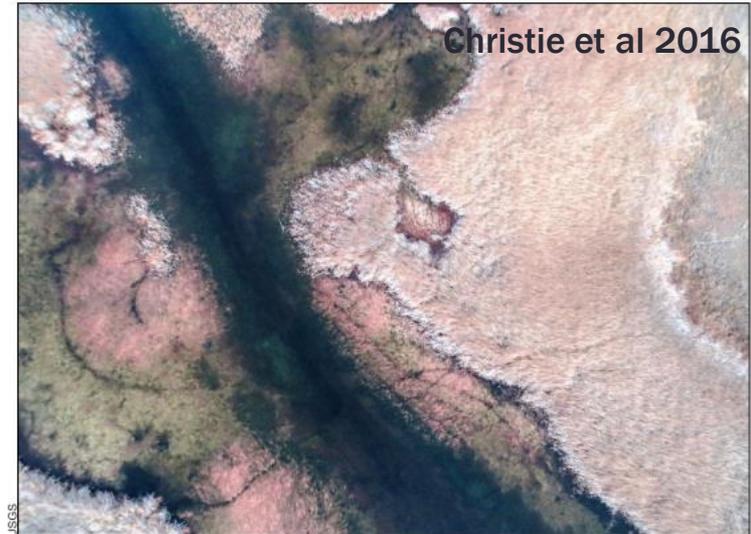
- ✕ Relevamiento poblacional
- ✕ Monitoreo de especies
- ✕ Uso de hábitat

Hodgson et al 2016



Colonia de aves marinas

Christie et al 2016



Infrarroja en color de la vegetación de un humedal

Christie et al 2016



Grupo de orcas

¿PARA QUÉ SE USAN LOS DRONES?

Comportamiento animal

- ✕ Interacción social
- ✕ Comportamiento colectivo



Torney et al 2018

Grupo de caribúes durante la migración



Herdhover.com

Comportamiento colectivo anti depredador
en manadas de ungulados

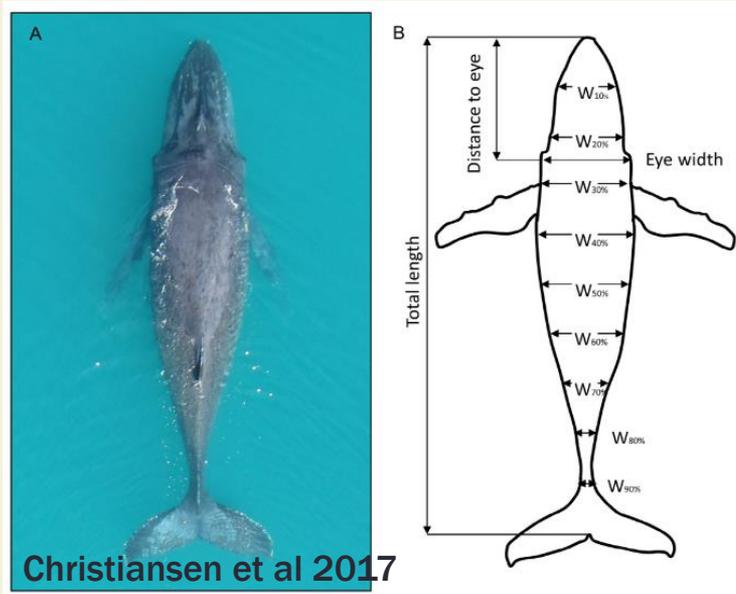
¿PARA QUÉ SE USAN LOS DRONES?

Ecofisiología animal

- ✘ Condición corporal
- ✘ Gasto energético

Combinado con otras tecnologías

- ✘ Collares GPS/VHF
- ✘ Implantes para medir variables fisiológicas



Christiansen et al 2017

Condición corporal estimada a partir de fotogrametría e inferencia del costo energético.



Uso de drones y collares GPS para estudios de ecología espacial

¿PARA QUÉ SE USAN LOS DRONES?

Monitoreo de ganado



Estudios de interacciones entre ungulados silvestres y domésticos

Herramienta contra la caza furtiva



ALGUNAS CUESTIONES IMPORTANTES PARA SU USO

Dispositivo

- Tipo de dron
- Sensores
- Altura y velocidad
- Software para el vuelo
- Vuelo manual o autónomo
- Plan de vuelo



ALGUNAS CUESTIONES IMPORTANTES PARA SU USO

Dispositivo

- Tipo de dron
- Sensores
- Altura y velocidad



Especie(s) objetivo

- Tamaño
- Historia de la población (disturbios)
- Momento en el ciclo de vida
- Nivel de agregación
- Tipo de ambiente

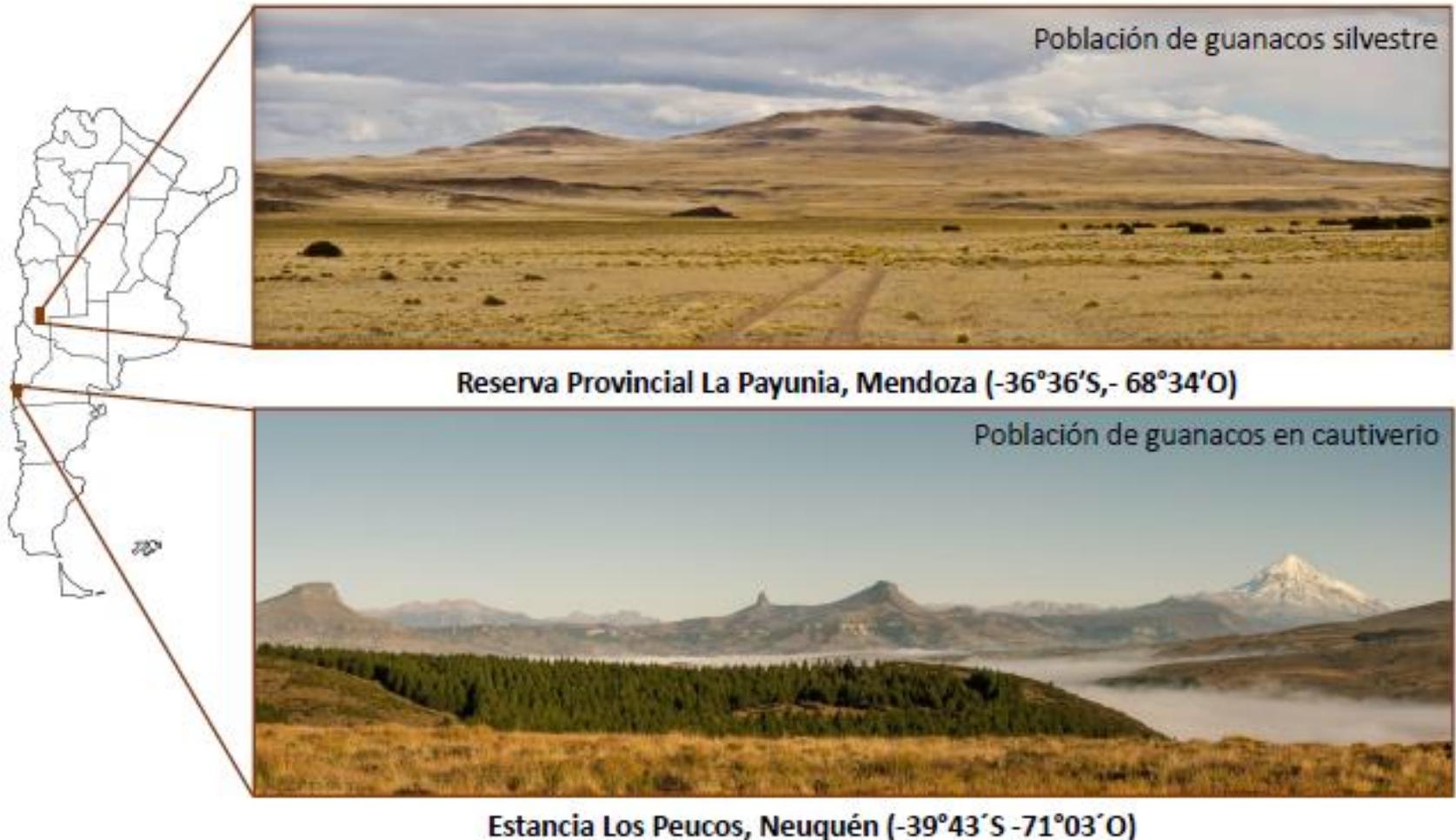
OBJETIVOS

Utilizando una aproximación experimental, nos propusimos:

- ✘ Analizar la variabilidad en el conteo de adultos y chulengos (crías) en imágenes tomadas por el drone a diferentes alturas.
- ✘ Evaluar la respuesta comportamental de los guanacos antes y durante el acercamiento del drone, y a diferentes combinaciones de altura, velocidad y tamaño de grupo.



ÁREAS DE ESTUDIO



CUADRICÓPTERO

DJI Phantom 4 Advance

✂ 1,4 kg

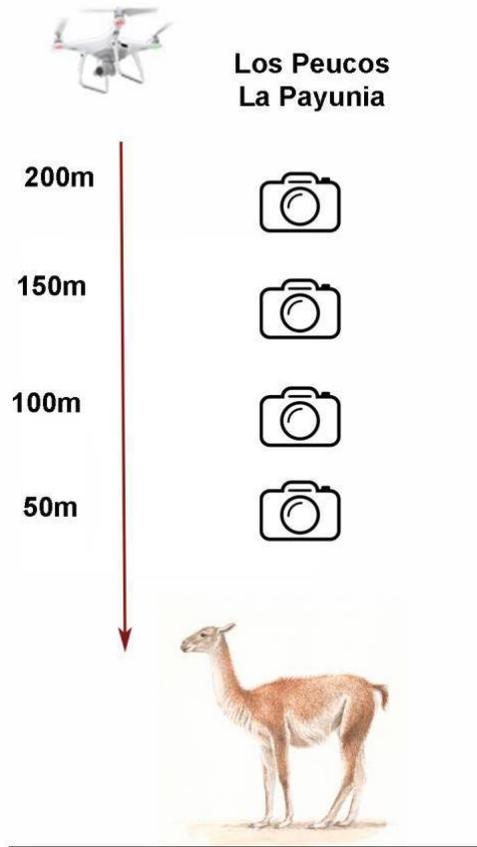
✂ 30 min autonomía

✂ Cámara 20 Mega pixeles



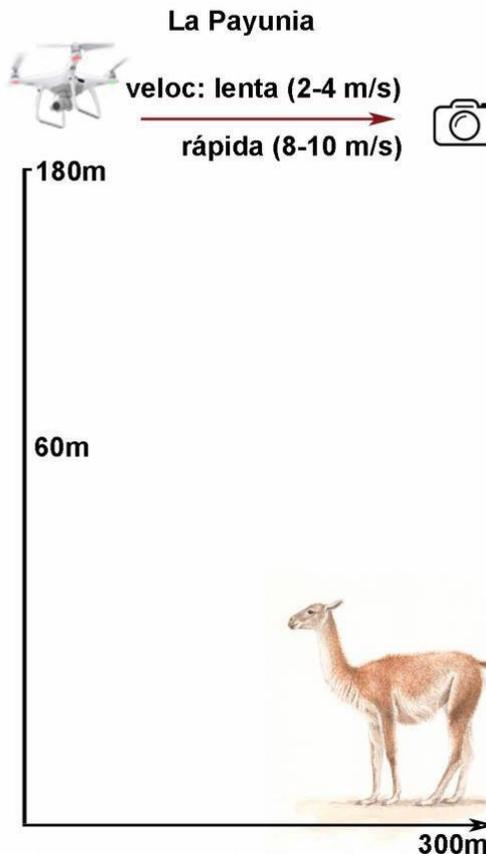
TRES TIPOS DE VUELOS

Vuelo Vertical (n=3)



Conteo

Vuelo horizontal (n=91)

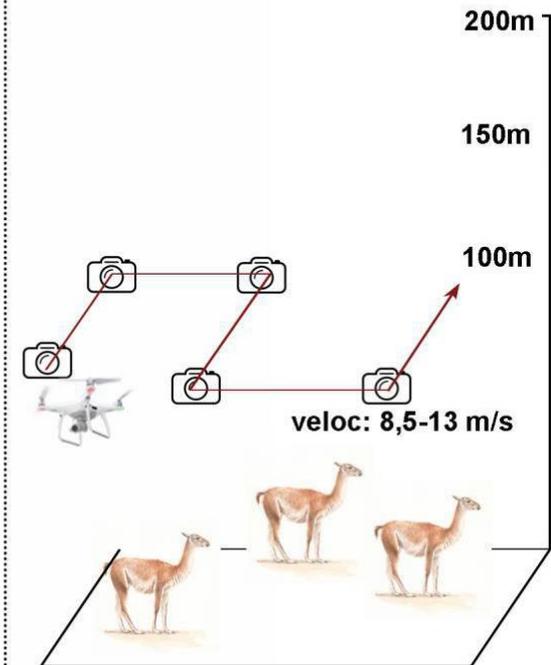


Conteo y Comportamiento

Barrido (n=8)



Los Peucos / La Payunia



OBJETIVO 1: VARIABILIDAD DE CONTEO

✕ **125 fotos**

✕ **Cinco alturas:**

50/60 - 100 - 150 - 180 - 200 m.

✕ **4 observadores independientes y entrenados.**

✕ **Registro de:**

✕ número total de animales

✕ número total de chulengos

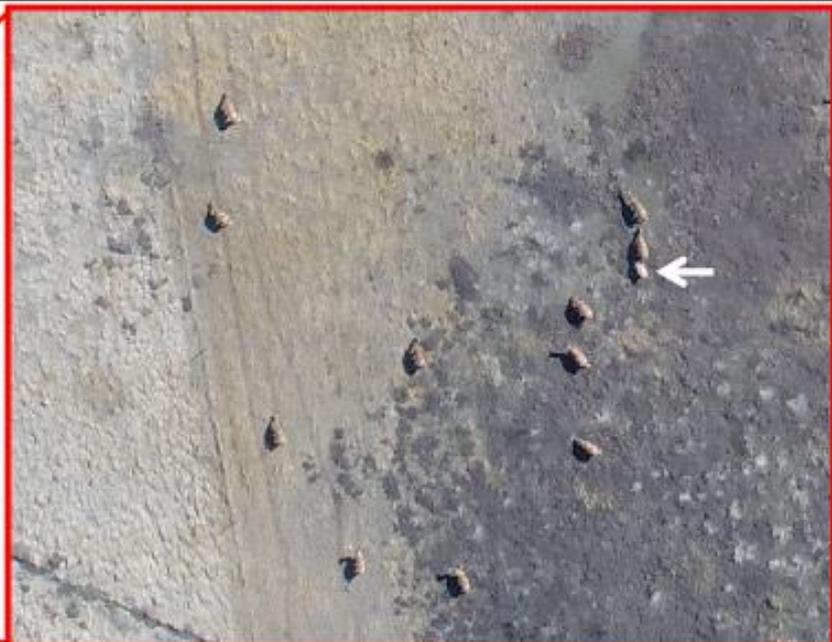
✕ **Cálculo del CV de los conteos de los 4 observadores, por foto.**



GIMP



200 m



150 m



100 m

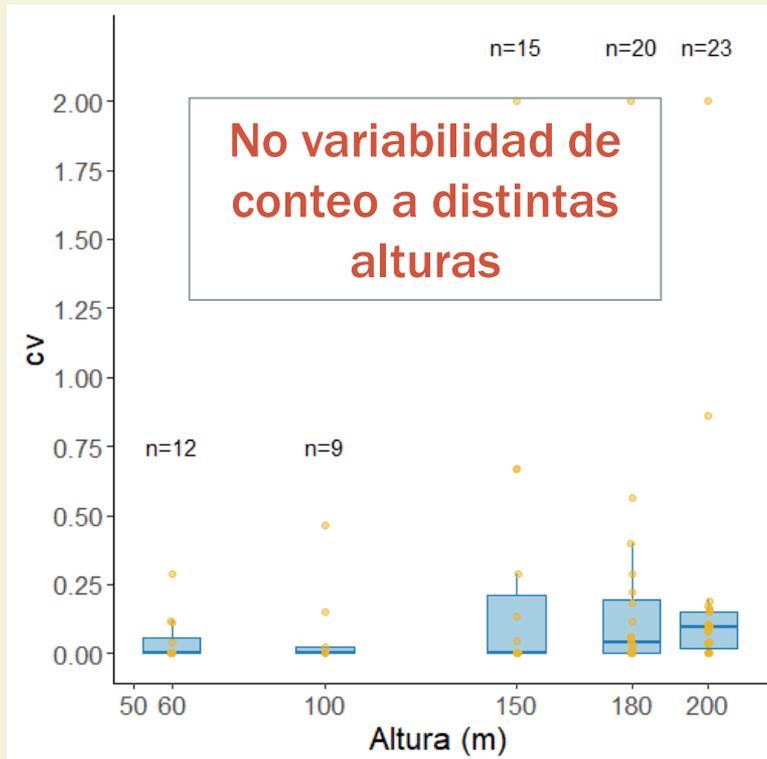


50 m



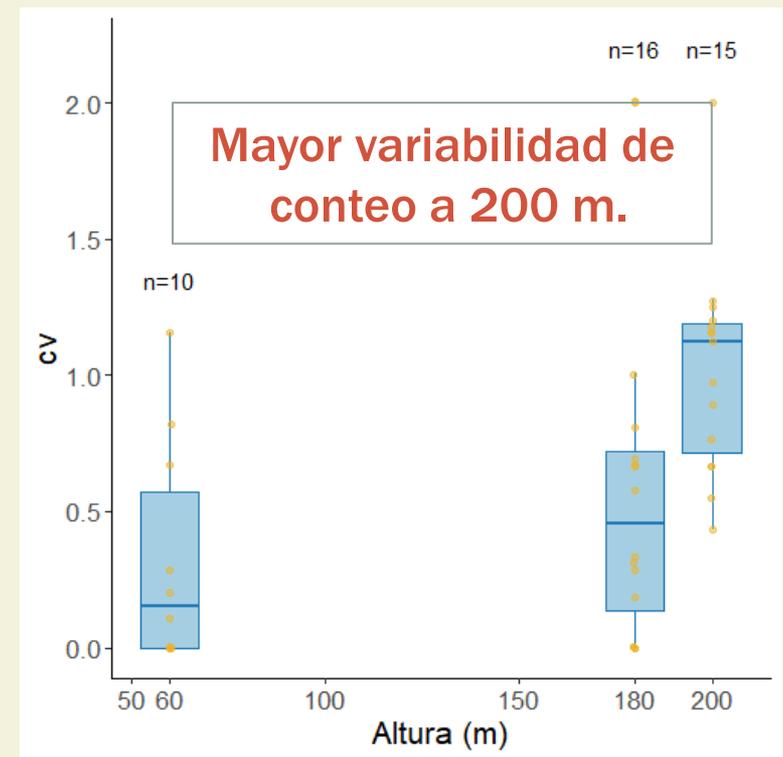
CV POR FOTO, DE LOS CONTEOS DE GUANACOS DE LOS 4 OBSERVADORES, PARA LAS DIFERENTES ALTURAS DE VUELO.

Conteos totales



> rango de variación, valores extremos a mayor altura: Mayor "riesgo de equivocarse"

Conteos de chulengos



Valores CV mucho más variables y elevados.

OBJETIVO 2: RESPUESTA COMPORTAMENTAL

✘ Vuelos horizontales:

REACCIÓN (caminar o correr lejos de la posición original y en dirección contraria al avance del drone)

NO REACCIÓN (mantiene comportamiento, incluye detección: postura alerta, cabeza y cuerpo erecto y en dirección al drone)

✘ Vuelos de barrido:

Porcentaje de comportamientos (forrajeo, locomoción, vigilancia) ANTES/DURANTE el paso del drone.



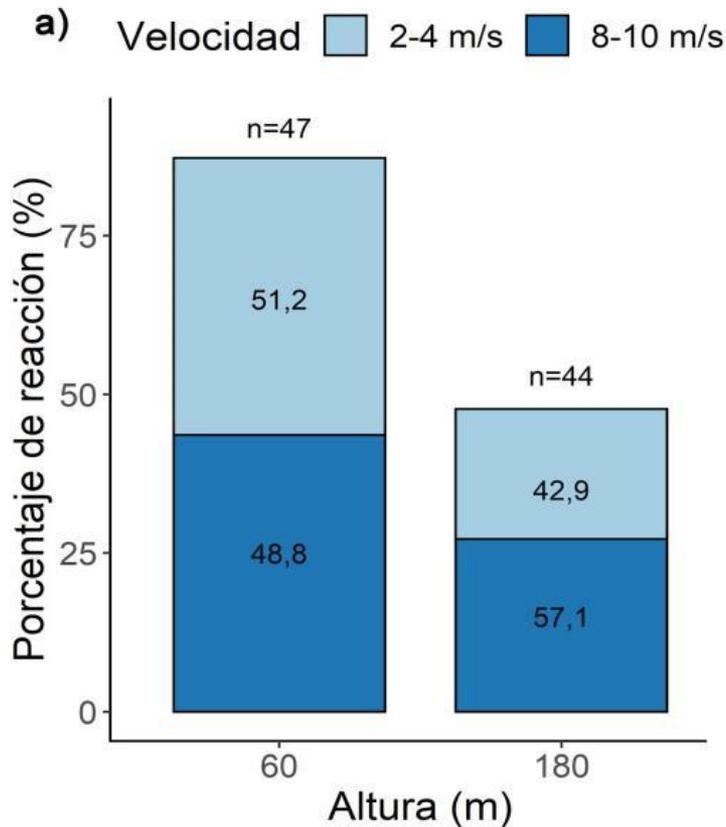
VUELO DE APROXIMACIÓN HORIZONTAL

✕ 60 m

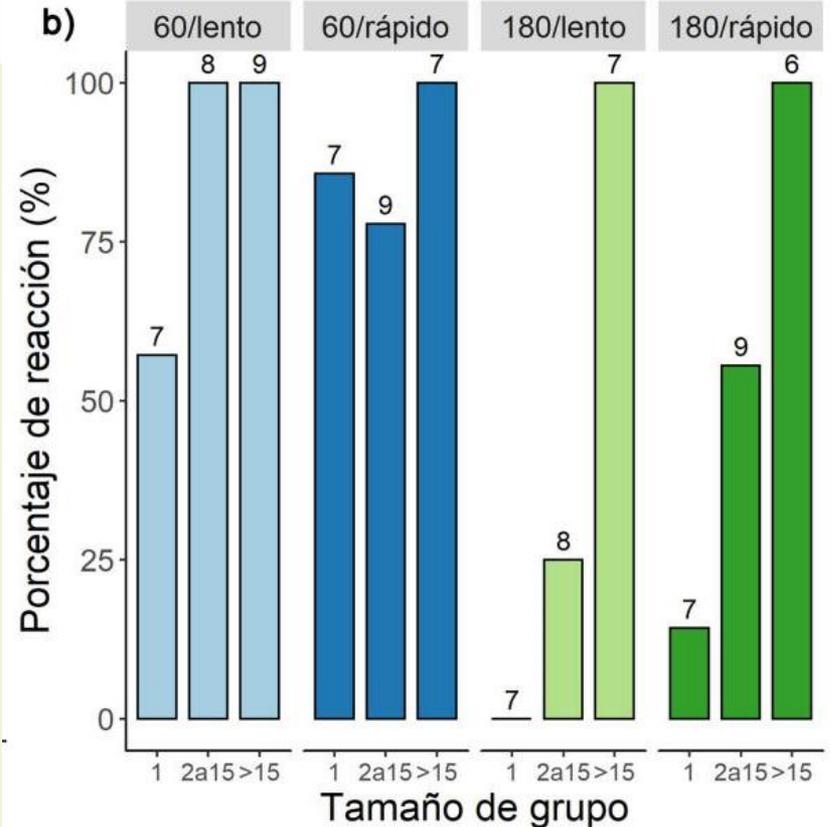
✕ 8-10 m/s



VUELOS HORIZONTALES

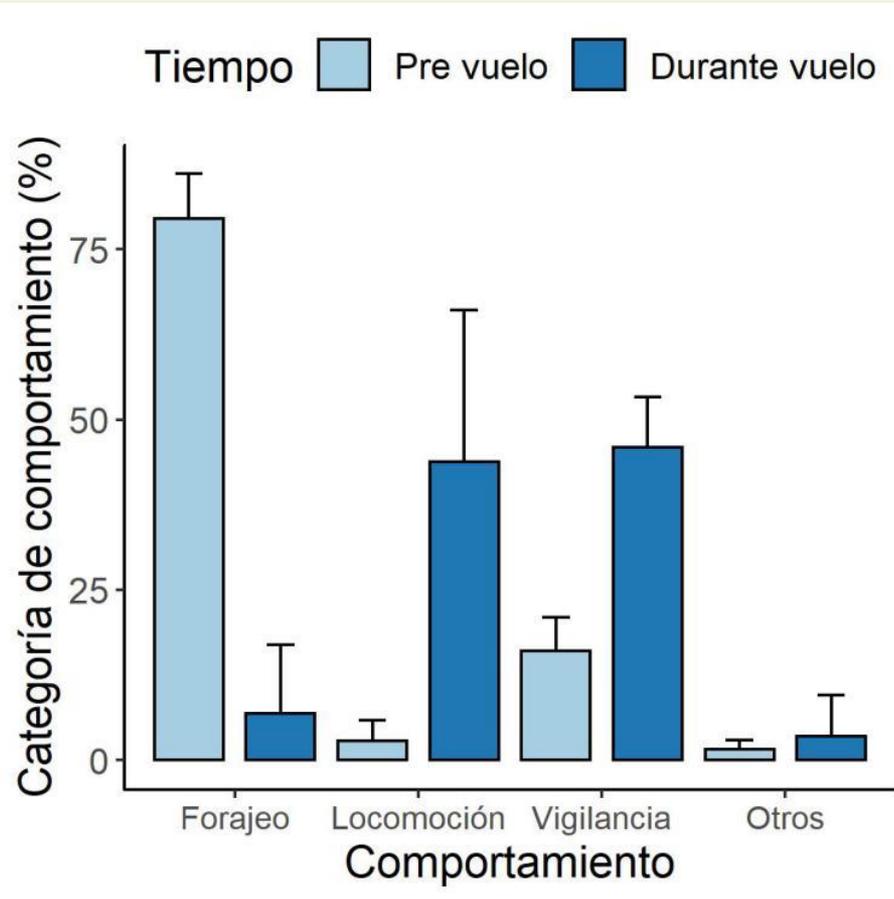


Mayor % de reacción a menor altura, independientemente de la velocidad



Todos los grupos >15 reaccionan, más allá de la altura/velocidad.

VUELOS DE BARRIDO

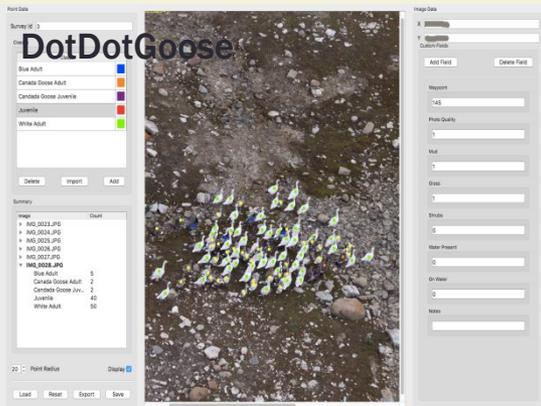


Los animales cambian su comportamiento de forrajeo por el de vigilancia y locomoción durante el paso del drone.

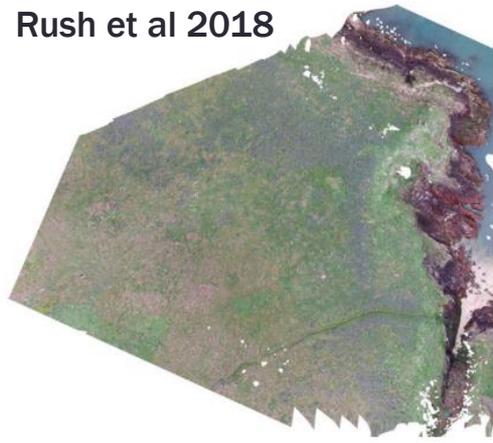
- Nota: todos fueron grupos de > 15 animales

CONCLUSIONES

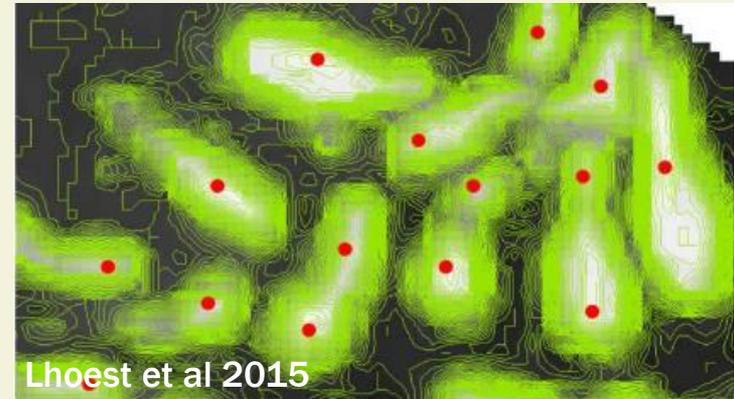
- ✘ A mayor altura de vuelo, la probabilidad de errores de conteo sólo aumenta en chulengos.
- ✘ Mayor entrenamiento. Softwares post-proceso



Asistencia en el conteo manual de animales



Identificación semi-automática de gaviotas



Lhoest et al 2015

Identificación automática y algoritmos de conteo aplicado a hipopótamos

CONCLUSIONES

- ✖ Respuestas comportamentales podrían ser desencadenadas por señales auditivas más que visuales.
- ✖ Mayor respuesta comportamental en grupos más grandes.
 - ✖ Vigilancia cooperativa
 - ✖ Respuesta diferente en poblaciones en cautiverio

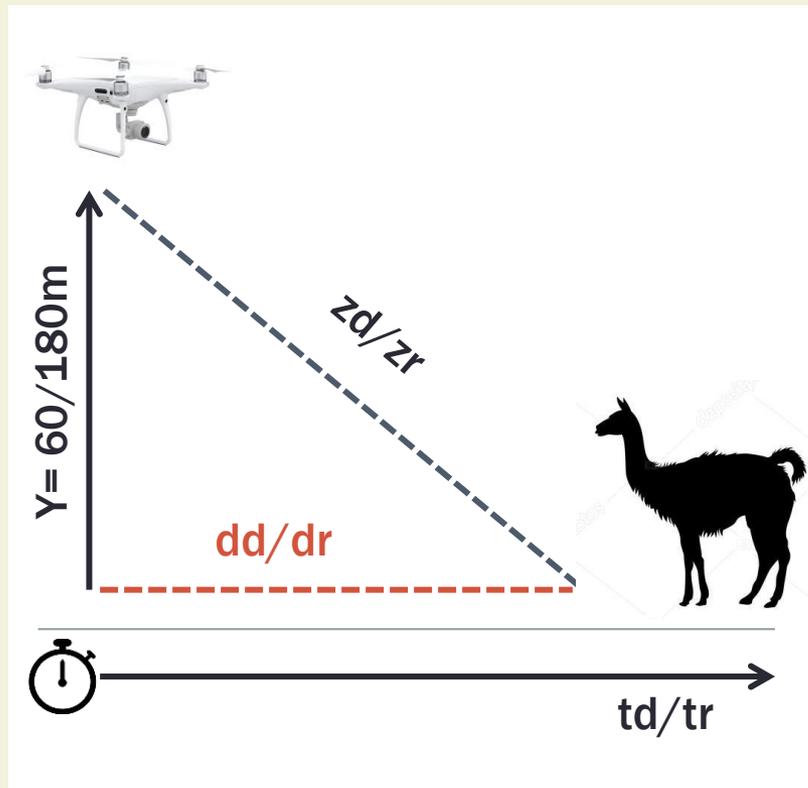


¿CÓMO SEGUIMOS?

LA IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS IMPACTOS

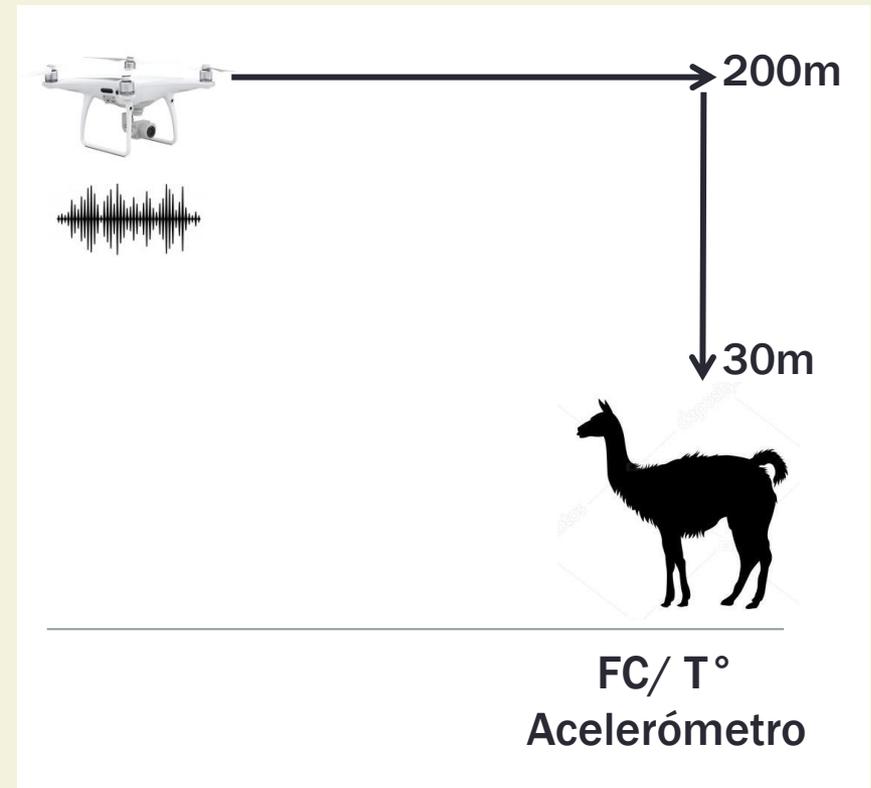
Comportamiento

(en vuelos de aproximación con distinta combinación altura/velocidad)

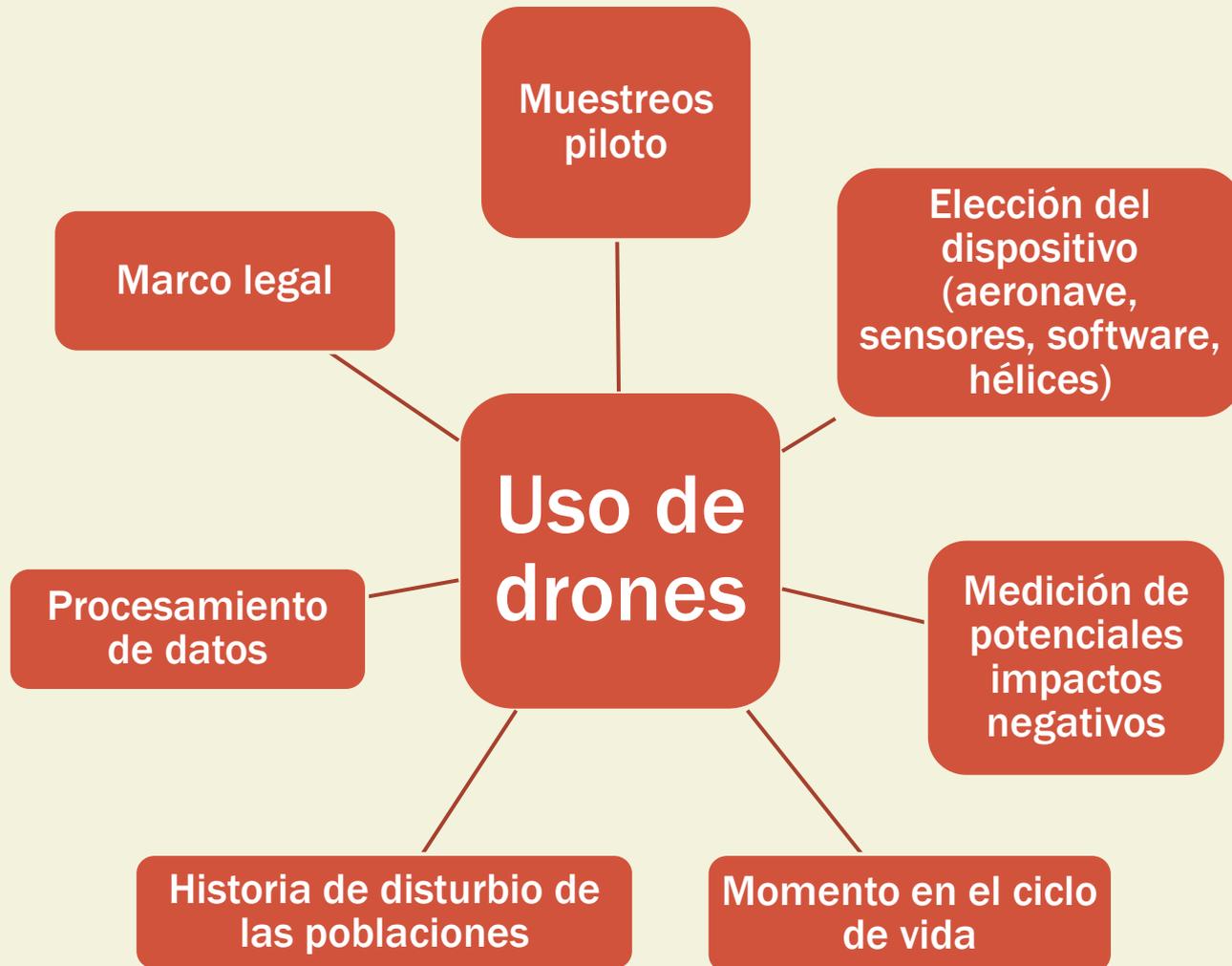


Fisiología

(estimación del impacto comportamental y fisiológico simultáneamente; protocolo de habituación; sensibilidad auditiva)



CONSIDERACIONES FINALES



CONICET



AGENCIA
NACIONAL DE PROMOCIÓN
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



¡MUCHAS GRACIAS!



apanebianco@comahue-conicet.gob.ar



@anto_paneb



Antonella Panebianco

A Solange Vargas y Claudio Moraga, por la invitación;
Al equipo de trabajo de esta investigación;

A M. Palma, E. Soto, M. Vázquez, N. Manfre, N. Vivanco y L. Quiroga (guardaparques La Payunia); A B. Hoepke (Los Peucos); A los colegas P. Gregorio, A. Marozzi, P. Moreno, y a las pasantes A. Laudecina y L. Dällenbach.