

# Monitorización acústica de murciélagos y modelos de ocupación

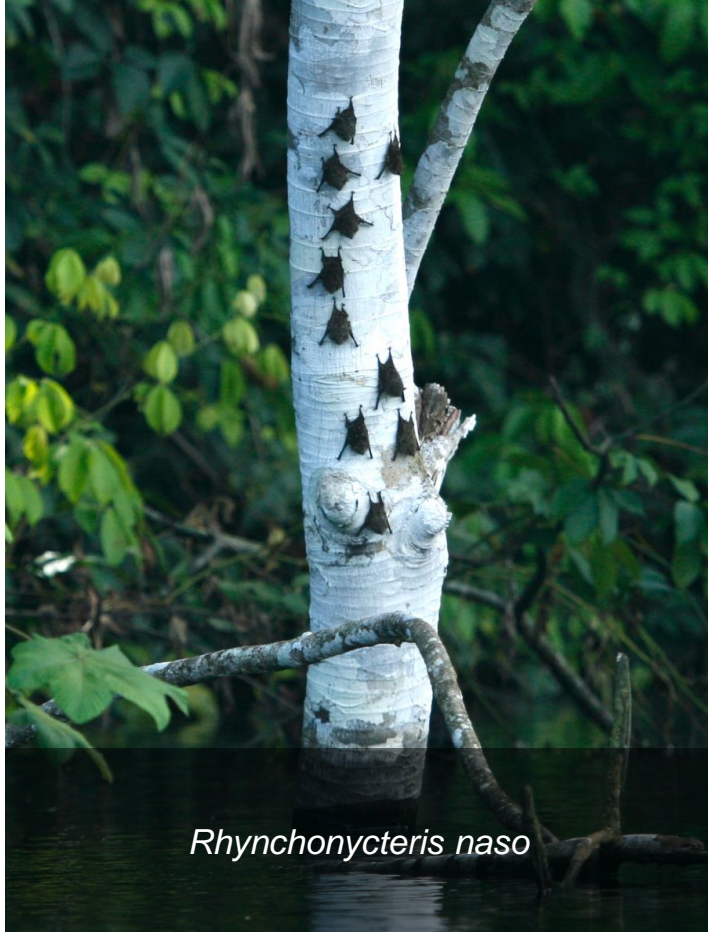
Una revisión sistemática  
con recomendaciones para  
futuros programas de  
seguimiento

Frederico Martins  
Estudiante de doctorado



Supervisores:  
João Tiago Marques  
Pedro segurado

¿Puedes encontrar el murciélago protegido?





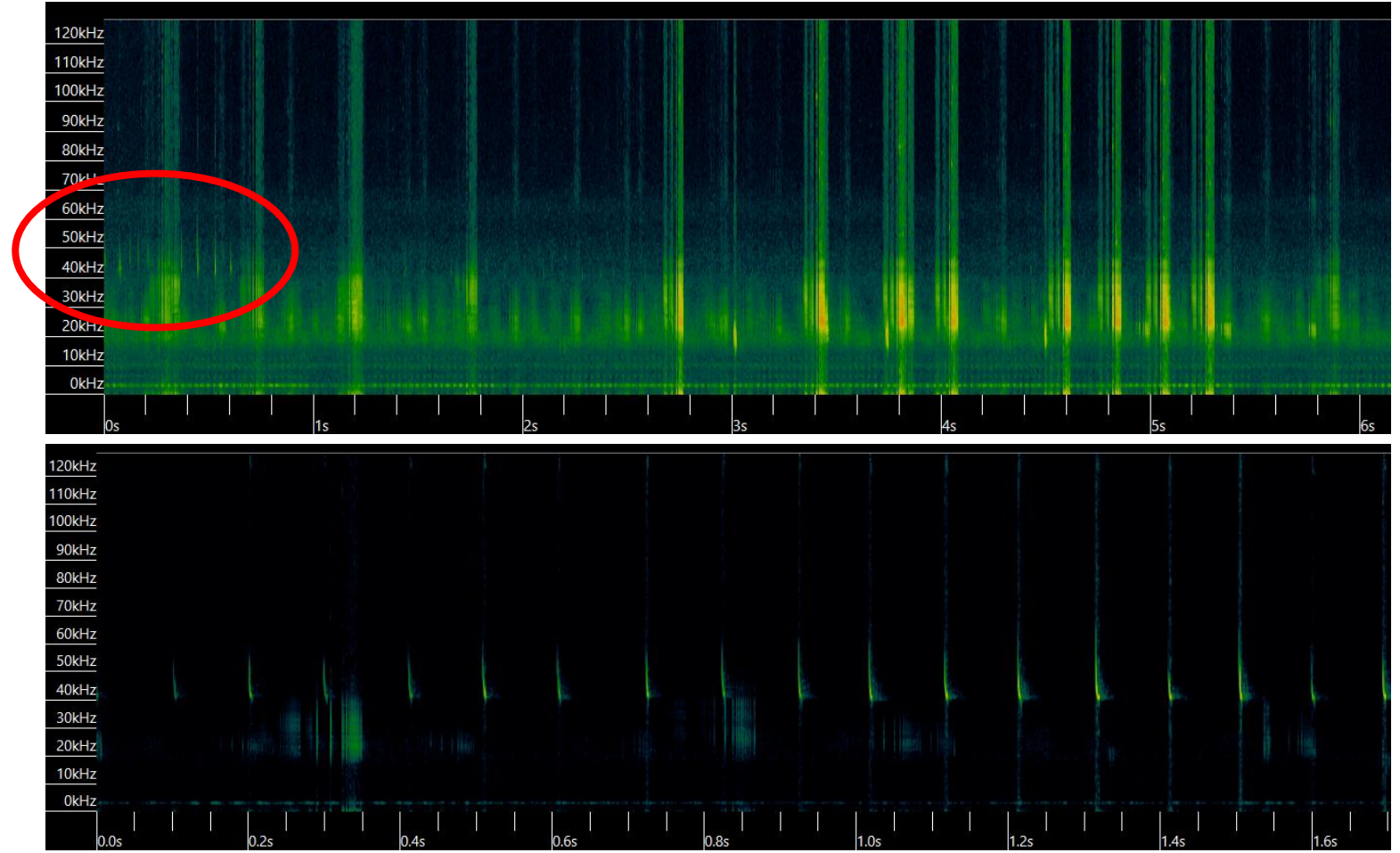
# Captura con red de niebla: Ideal versus realidad



*Barbastella barbastellus*



Detección  
acústica de  
murciélagos  
(*Pipistrellus kuhlii*)



# ¿Qué tienen en común estas metodologías?



**Incertidumbre - variable de probabilidad de detección**



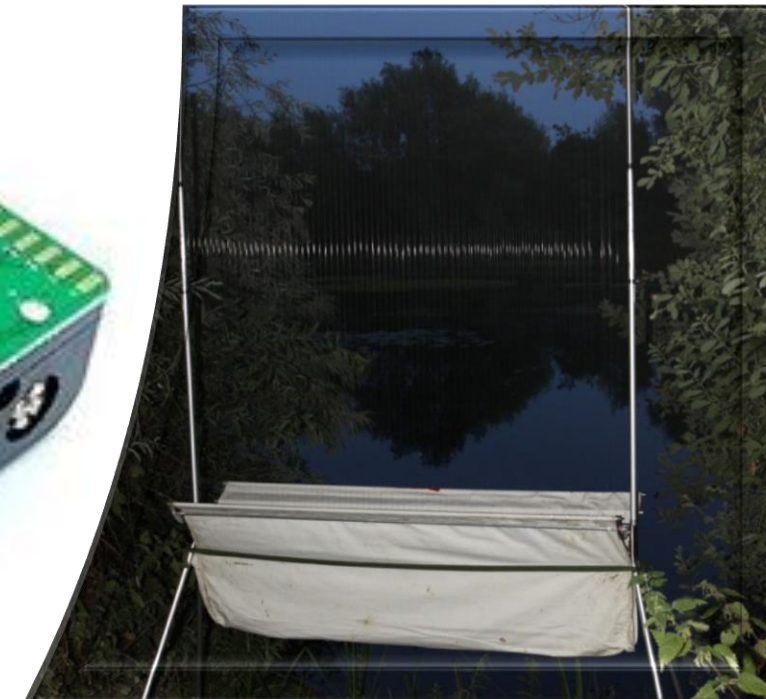
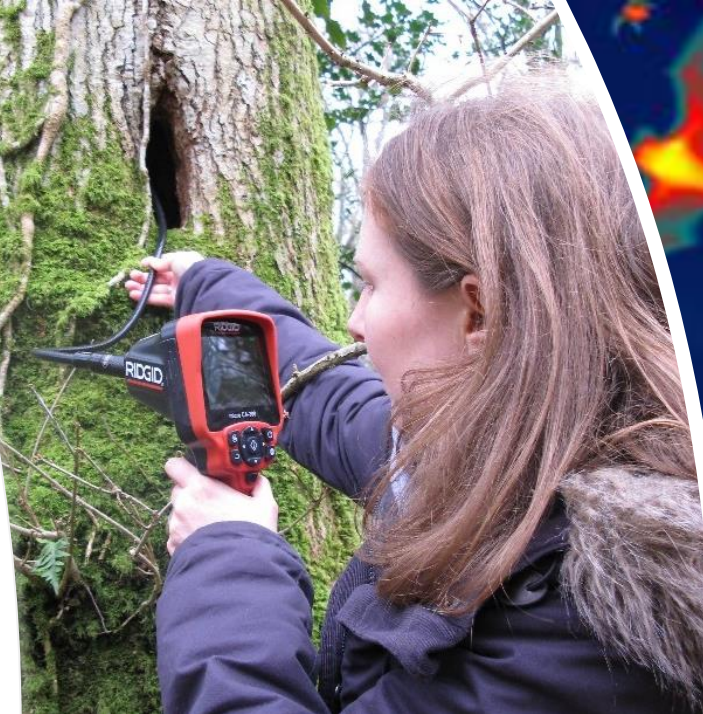
Cuando utilizamos este tipo de método existe la posibilidad de que no se detecten las especies muestreadas



Mitigarlo mediante la mejora de los métodos de muestreo y/o el análisis estadístico

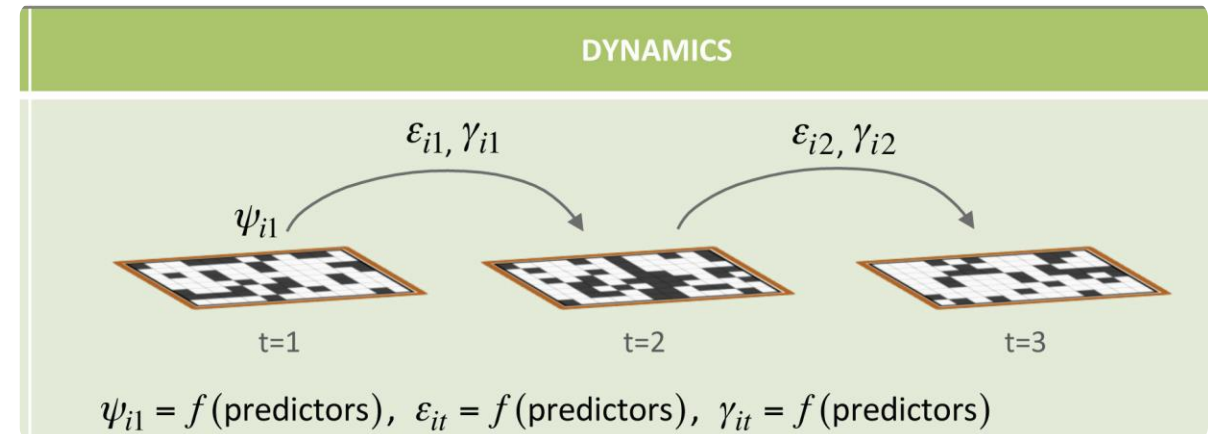
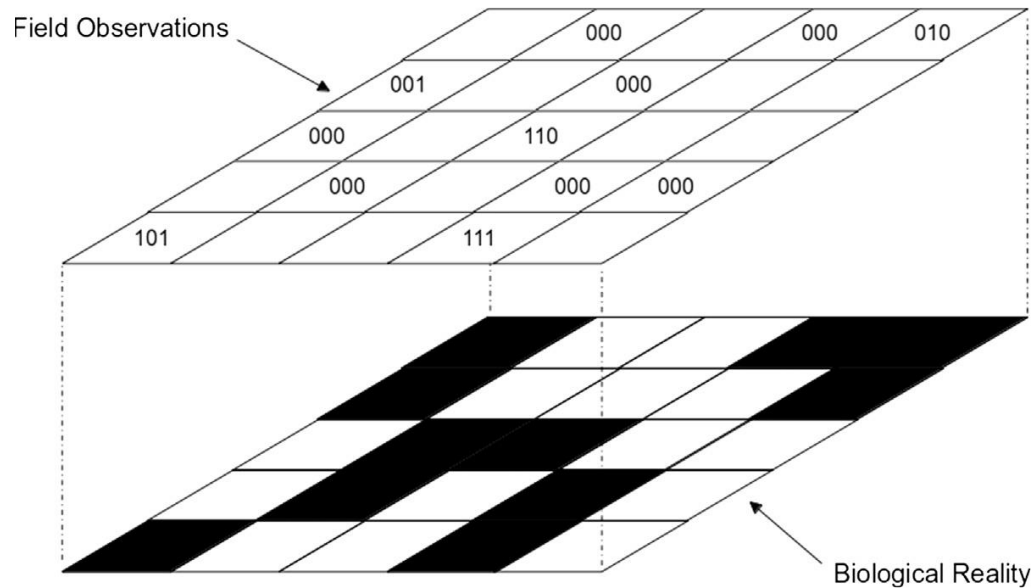
# Muestreo de murciélagos: avances metodológicos en la recogida de datos

- Búsqueda de refugio
- Cámaras de infrarrojos
- Transpondedores/Puntos de escucha (acústica activa)
- Detectores acústicos estáticos (acústica pasiva)
- Captura con red de niebla o arpa



# Modelos de ocupación

- Parámetro de presencia/ausencia-ocupación,  $\Psi$
- Variable de detección - probabilidad de detección,  $p$  - historial de detección
- Inducción de covariables
- Supuestos: unidades cerradas, independencia, ausencia de falsos positivos y heterogeneidad modelada
- Modelos dinámicos



Guillera-Arroita 2017



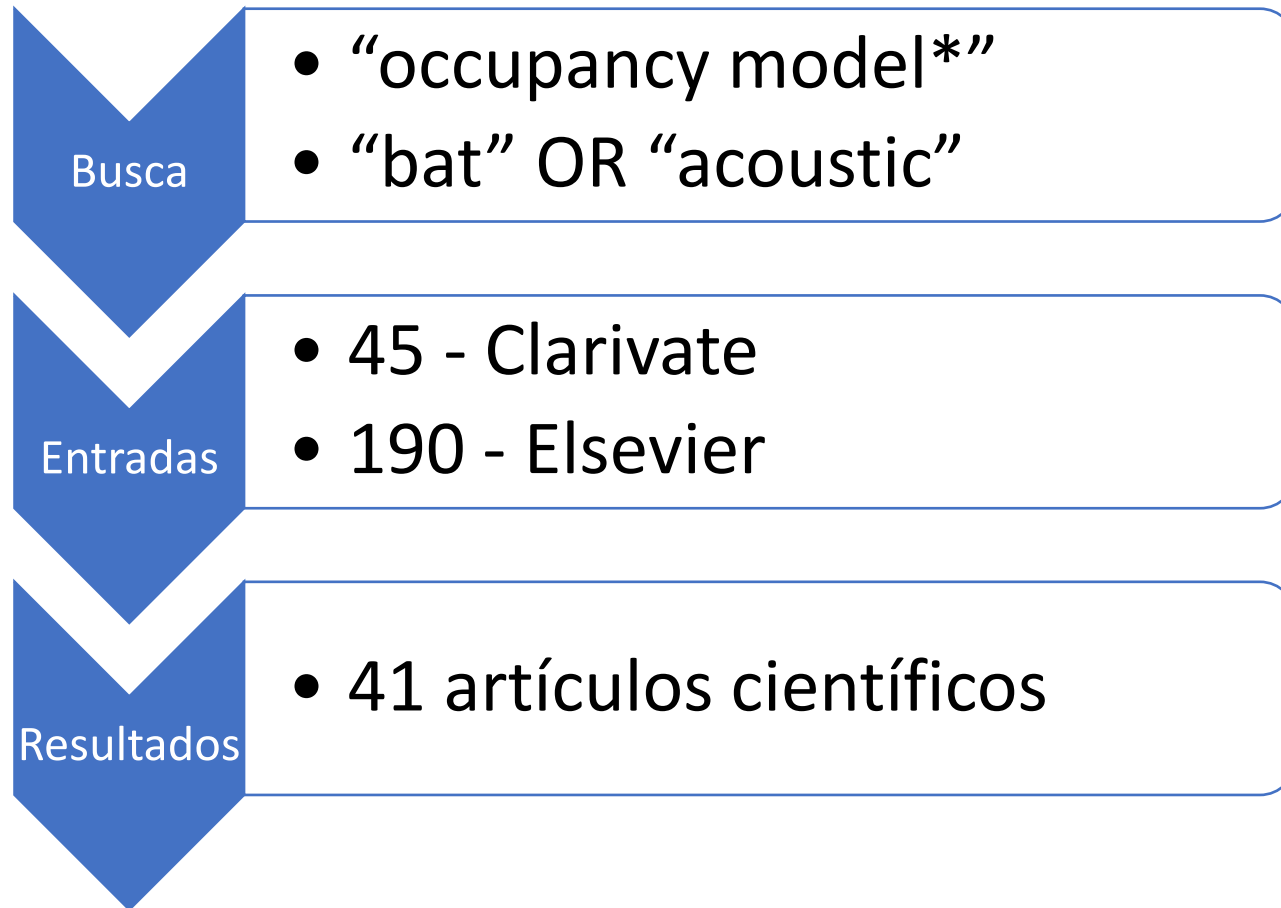
# Flexibilidad en la aplicación de los modelos de ocupación

Podemos dar cabida a diferentes dinámicas ecológicas, así como a la violación de los supuestos

- Hora de la primera detección
- Varios estados
- Escalas múltiples
- Falsos-positivos
- Varias especies



# Trabajo de revisión de artículos científicos



 **Clarivate**  
**Web of Science™**

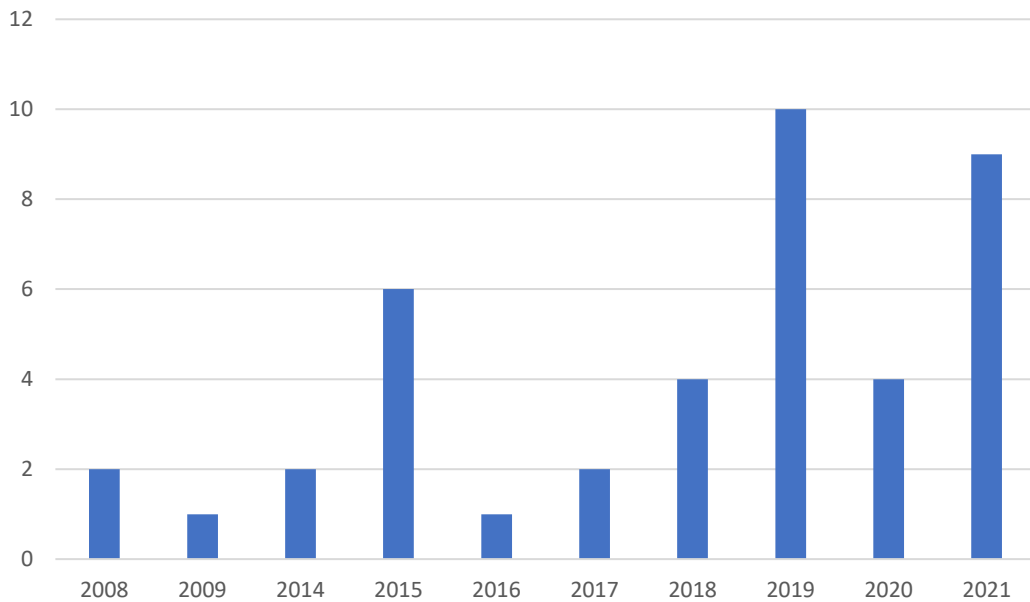


**ELSEVIER**  
Scopus

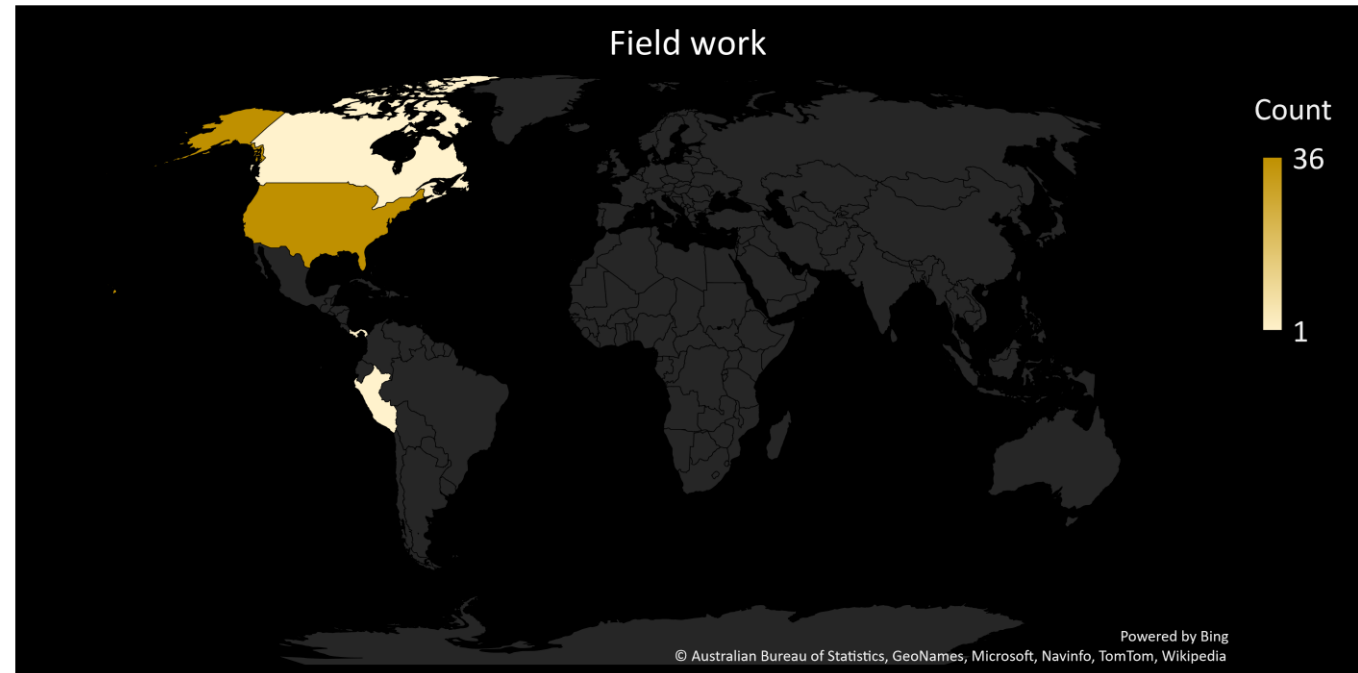
## Resultados generales

- Aumento generalizado en el tiempo
- Gran sesgo geográfico

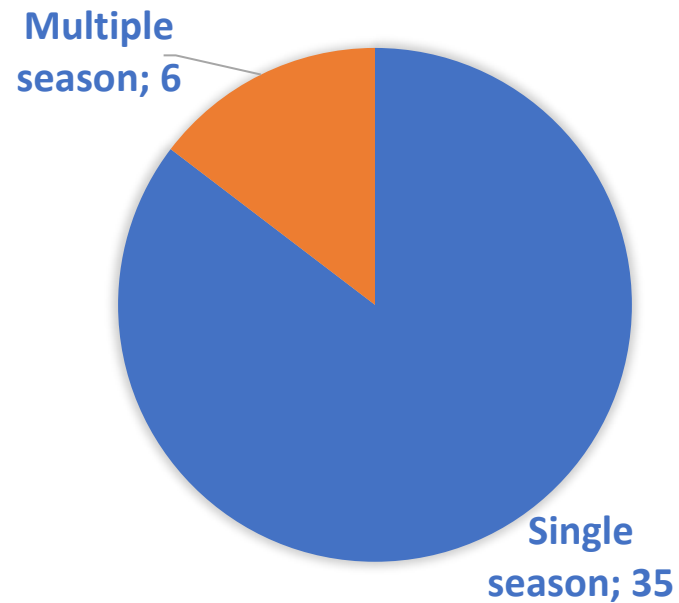
Papers per year



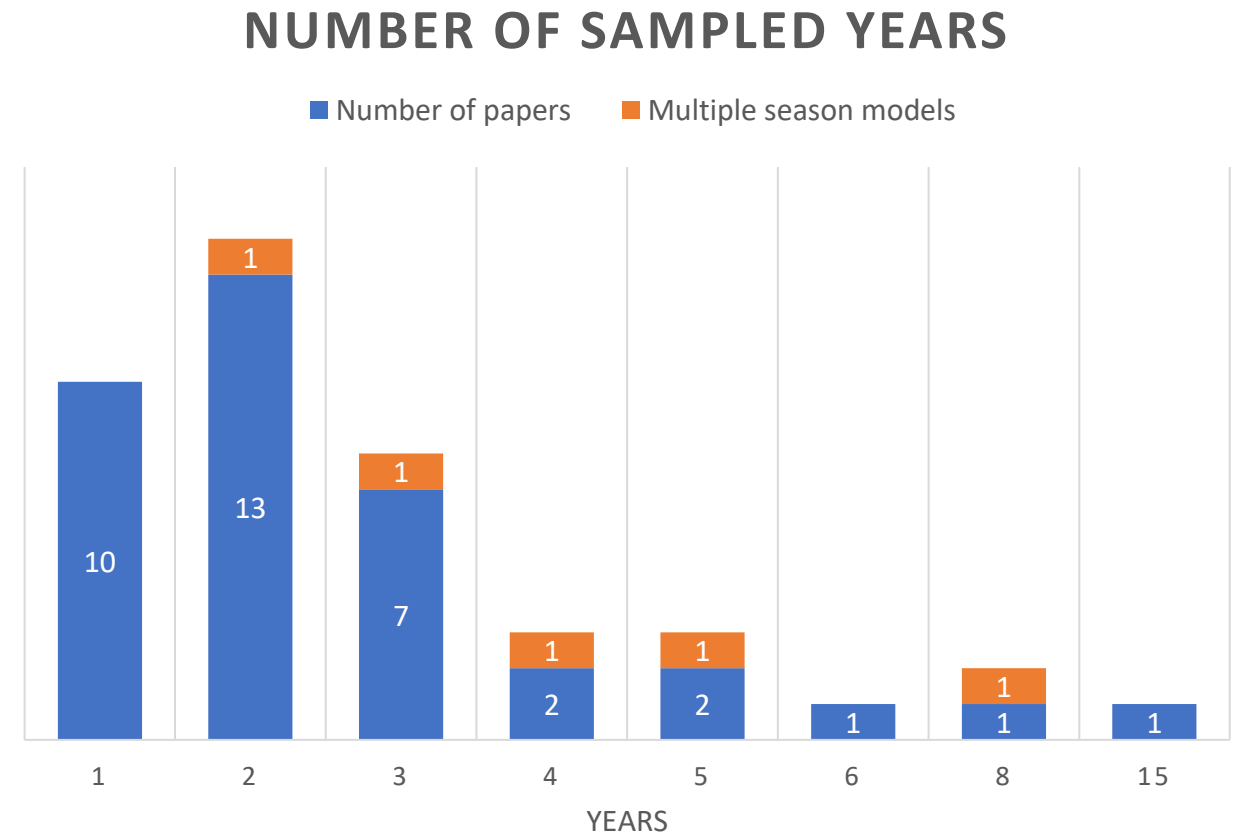
Field work



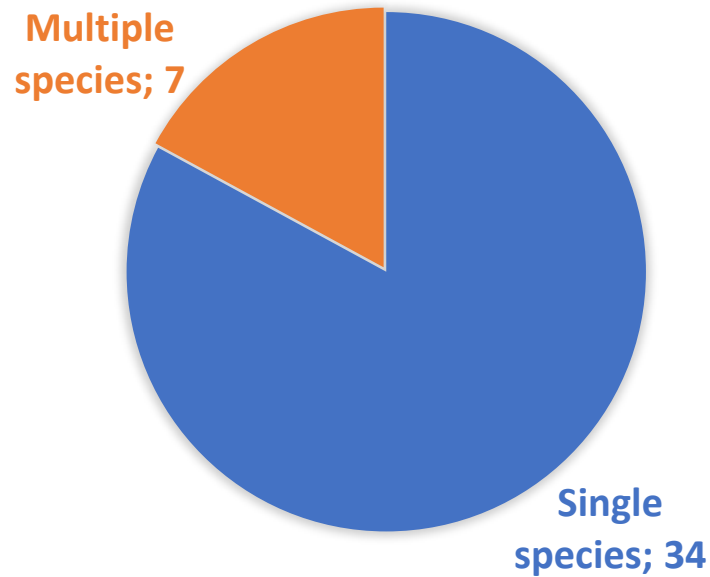
# Período de muestreo



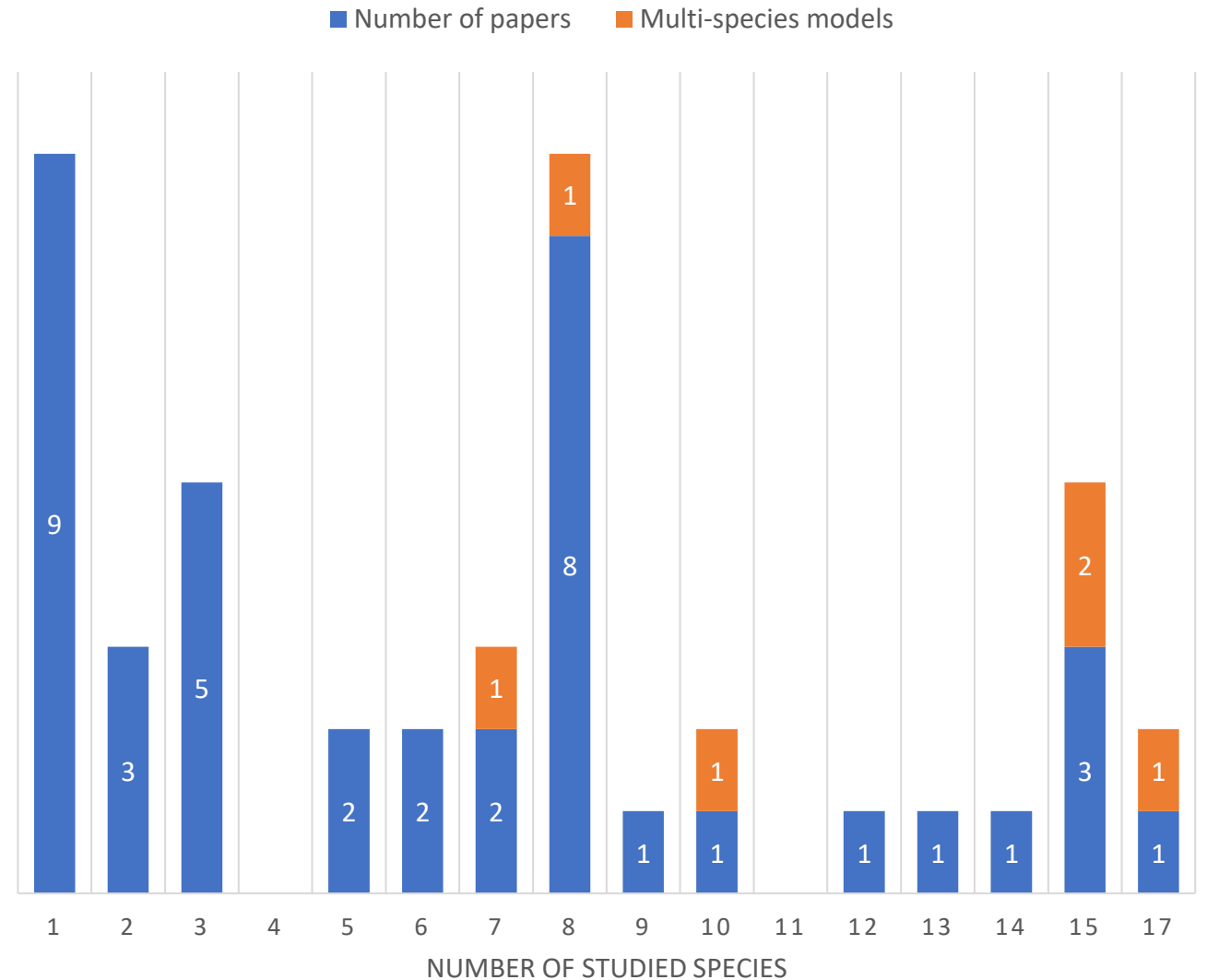
- Períodos de 5 años recomendados para estos modelos; Bannera *et al.* 2019



# Especies muestreadas



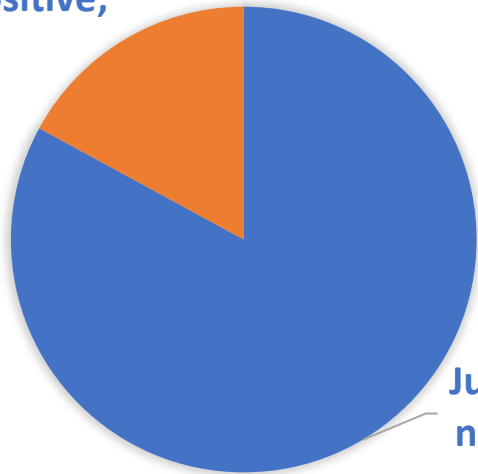
- Estudiar la diversidad específica
- Estimaciones más precisas de la ocupación y la detección; Wright *et al.* 2020



# Falsos-positivos

SITE OCCUPANCY	1	2	3	4	5	6
OBSERVATION LEVEL						
AUTO ID	00000	X0X00	XX00X	XXX0X	00000	00X00
MANUAL ID	-----	0-0--	XX--X	XXO-X	-----	--0--
VISIT LEVEL, OC						
UNAMBIGUOUS: v	0, not det.	1, all false	2, all true	3, mixed	0, not det.	1, all false

False positive;  
7



Just false-  
negative;  
34

- Clasificación automática -> Método OCacoustic -> Reducción del 50% del esfuerzo de verificación
- Posible uso con la ciencia ciudadana

Banner *et al.* 2018

# Recomendaciones

- Aplicar la detección acústica a escala global.
- Implementar modelos de ocupación para considerar la incertidumbre en la detección de murciélagos
- Utilizar modelos multiespecíficos y multiestacionales para proyectos de seguimiento y conservación
- Implementar modelos de falsos positivos junto con la clasificación automática de especies y la ciencia ciudadana

Gracias y  
dudas...

---

