

Técnicas e instrumental de muestreo para Aves



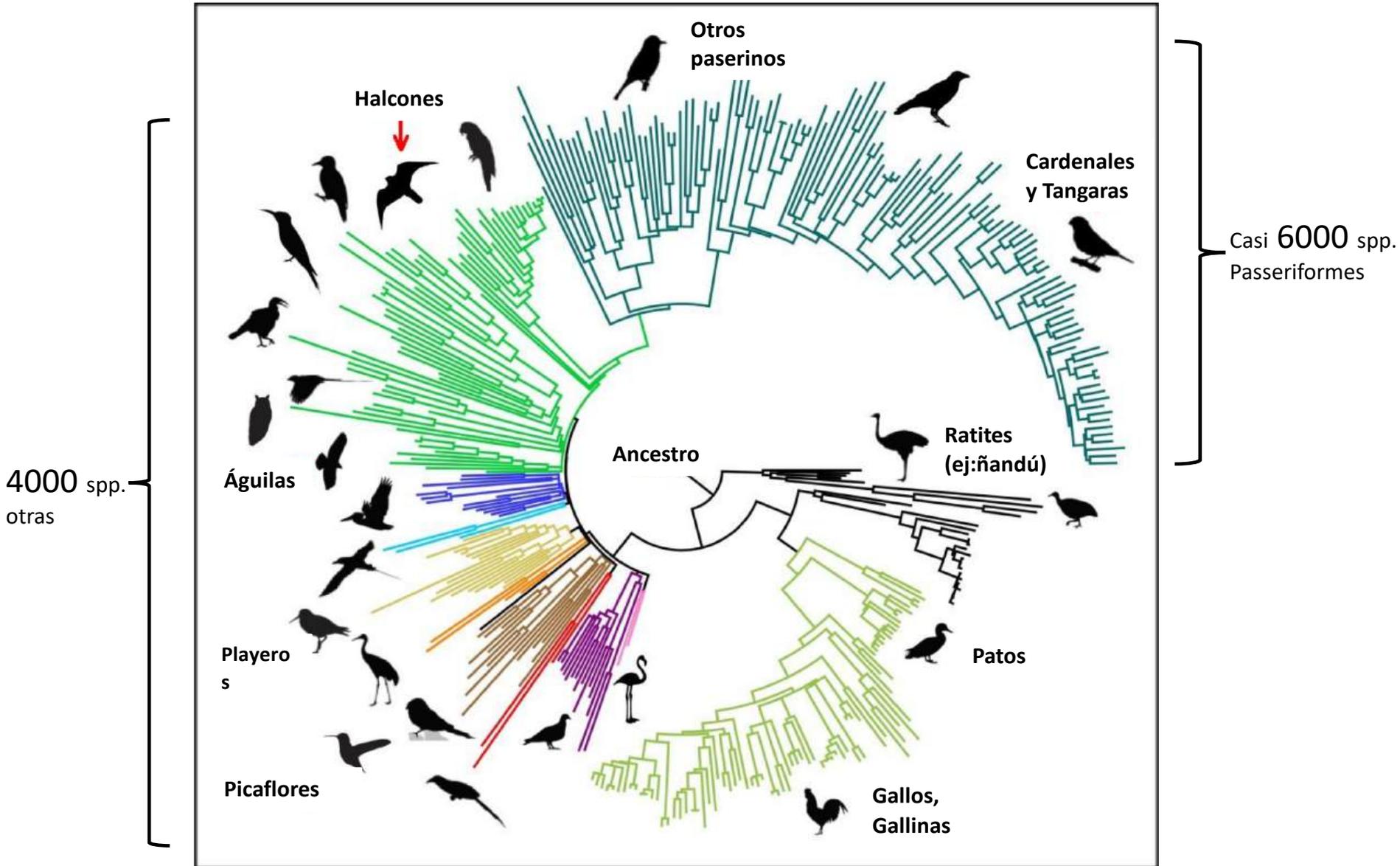
Hornero (*Furnarius rufus*). Foto: M. Alfaro



Batitú (*Bartramia longicauda*). Foto: B. K. Sandercock

Dra. Matilde Alfaro
Curso: Técnicas de muestreo para el estudio y
manejo de vertebrados terrestres. Edición 2025.

La Clase Aves incluye 30 Ordenes y 193 familias con aprox. 9700 especies.



Qué tenemos en Uruguay?

En Uruguay tenemos 455 aprox. especies en 23 Ordenes y 71 familias.

- Latitud intermedia que recibe migrantes del sur y del norte.
- Variedad de hábitats
- Variedad de tamaños corporales
- Variedad de sistemas reproductivos

Foto: Matilde Alfaro



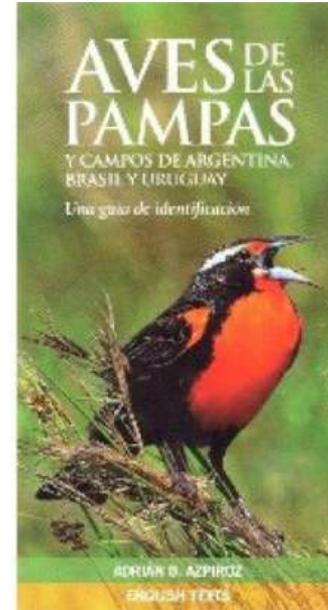
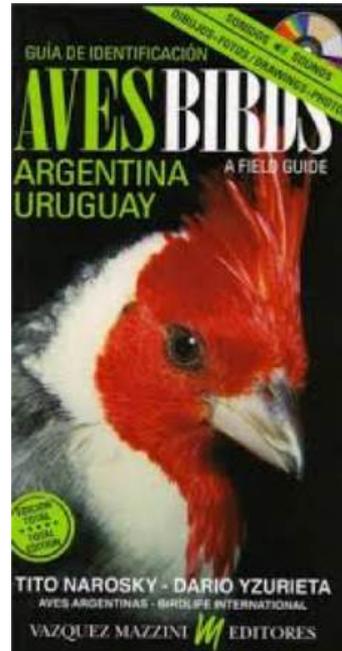
Foto: Luis García



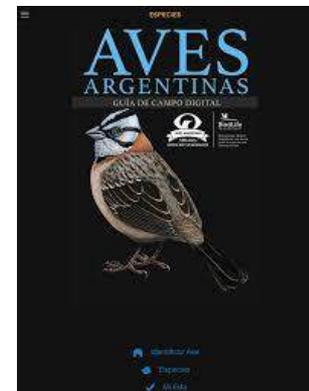
Foto: Eduardo Navarro



Identificación y registro de las aves: técnicas no invasivas



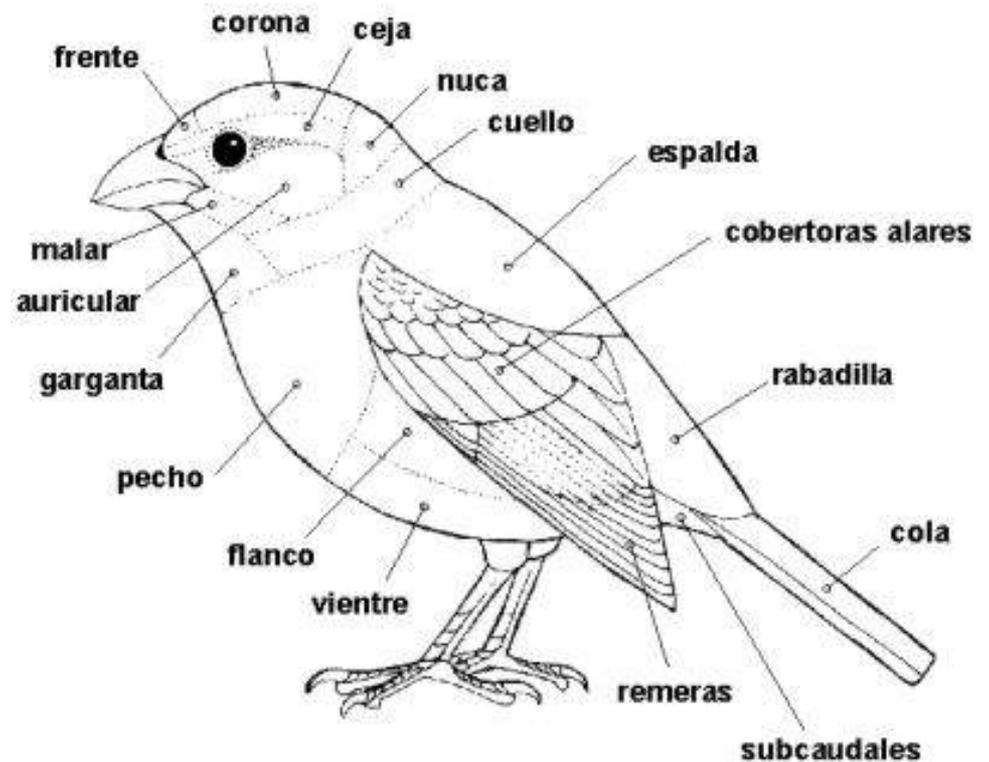
The Cornell Lab
Merlin™



Conocer las características diagnósticas

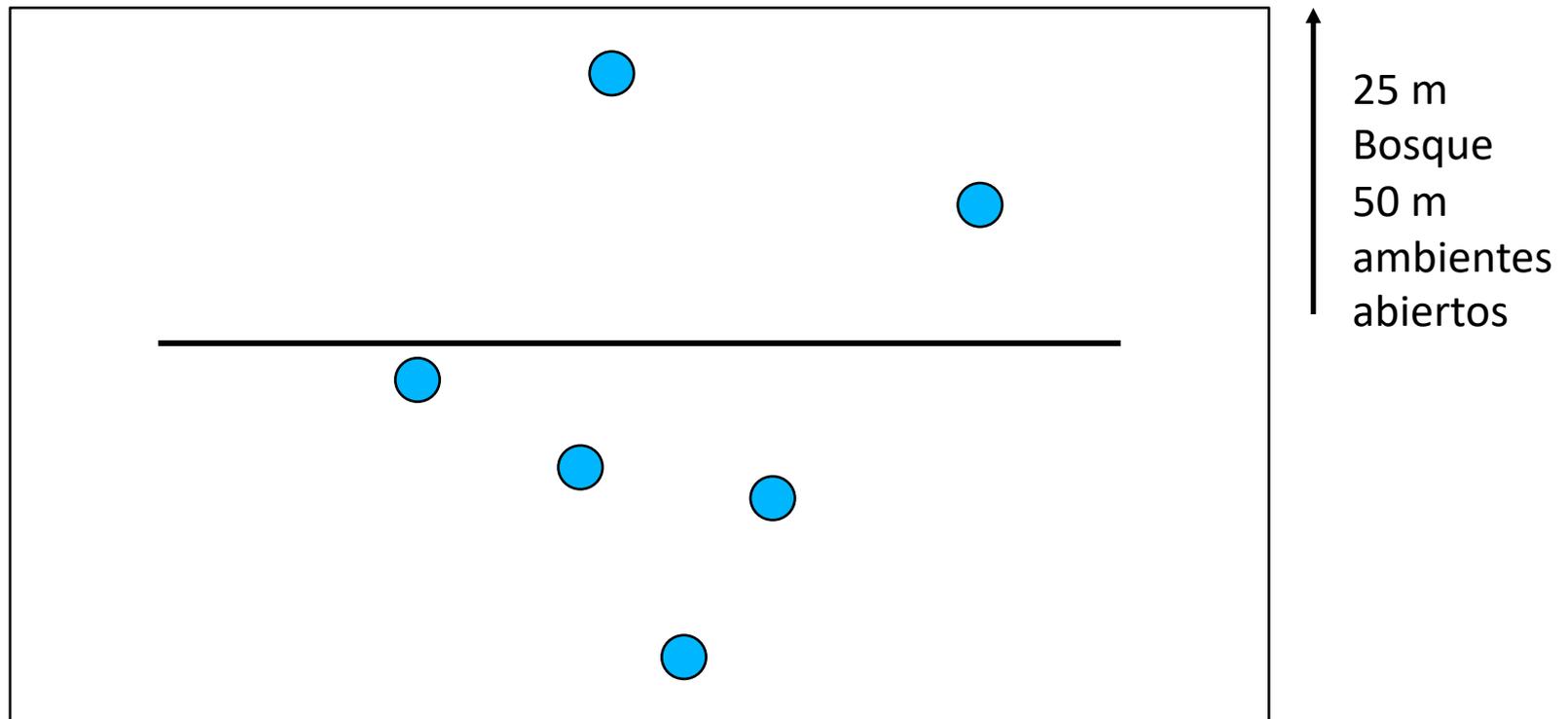
Coloración, forma del pico, tipo de vuelo, tamaño, comportamiento general, canto, etc.

Las partes del cuerpo se utilizan para describir a las especies



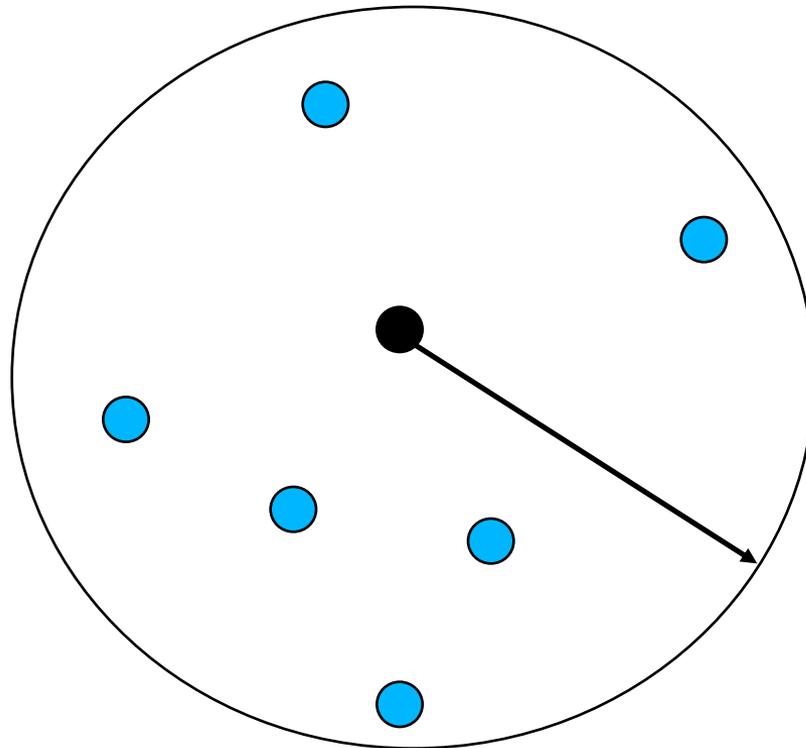
Transectas lineales

Trayecto a lo largo de un mismo ambiente que tiene una distancia determinada y se recorre durante un tiempo determinado. Supone que la la probabilidad de detección de los individuos es la misma si están lejos o cerca del transecto. Ideal para ambientes donde se puede ver con claridad los extremos del transecto.



Puntos de conteo

Lugar (punto) desde donde se registran todos los individuos durante un tiempo determinado. Supone que a la probabilidad de detección de los individuos es la misma si están lejos o cerca del punto. Ideal para ambientes cerrados.



Radio de 25 m
en ambientes
cerrados y
50 m ambientes
abiertos

Transecta lineal

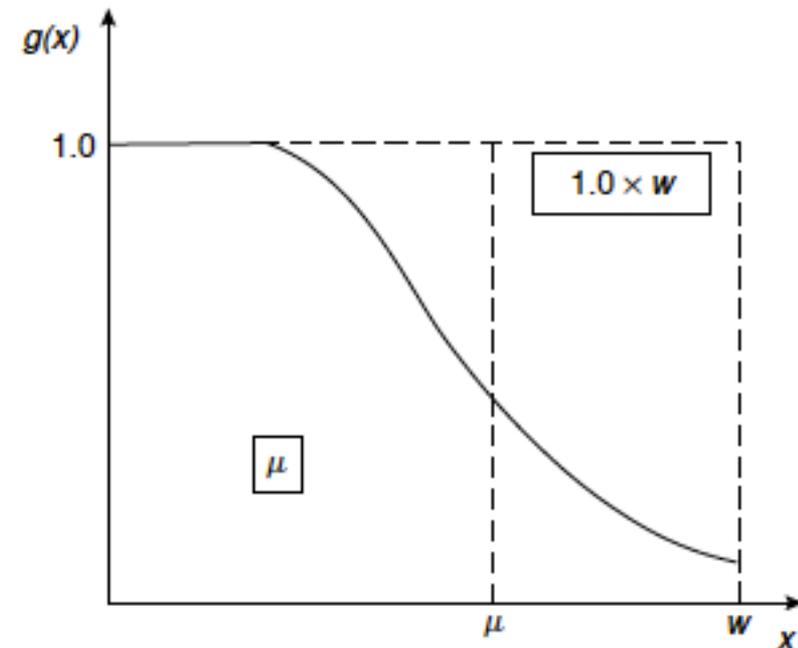
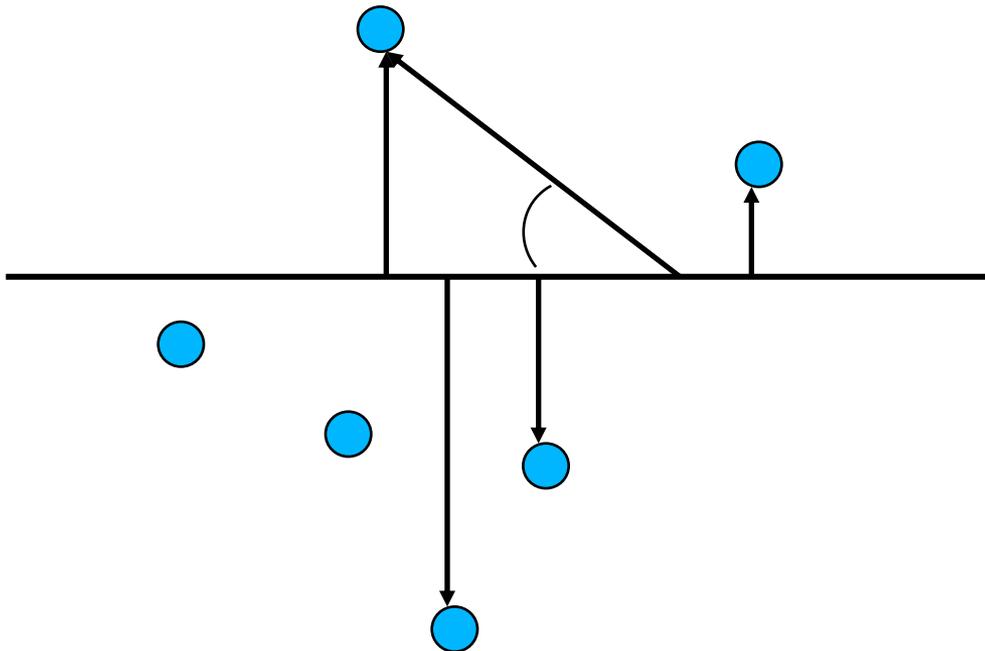
- Generalmente incluye un área grande y se detectan gran cantidad de especies.
- Es fácil evitar el recuento de individuos.
- Especies crípticas son difíciles de detectar.

Punto

- Área de muestreo más pequeña, menos cantidad de especies detectadas.
- Puede ocurrir el recuento de individuos (3 a 10 min).
- Mayor posibilidad de detección de especies crípticas.
- Ideal para ambientes por los cuales no se puede circular permanentemente (bañados, pastizales inundables).
- La distancia entre puntos no debe ser menor a 200 m.

Distance sampling

Esta técnica consiste en realizar una transecta o punto de conteo en el cual se asume que los individuos que están más lejos son más difíciles de detectar. La diferencia está en medir la distancia en la cuál se encuentra cada uno de los individuos detectados. Con estas distancias se calcula una función de detectabilidad y se puede identificar la densidad de individuos para cada especie (mínimo 60 registros). Las aves que pasan volando no son contabilizadas y los sonidos tampoco.



Distance sampling

Para estimar la distancia se puede utilizar un range finder (medidor de distancias), binoculares con medidor de distancias o colocar marcas en el terreno a distancias determinadas que faciliten la estimación en relación a ellas.

La densidad de individuos de cada especie se puede calcular con el programa de computadora DISTANCE.

Se puede descargar gratis de internet:

<http://www.mbr.nbs.gov/software.html>

Tambien en



Sonidos

Registro y reproducción (playback) de sonidos de aves para su detección en el campo.

Detección de riqueza de especies y especies crípticas.

Puede ser una herramienta complementaria para la determinación de la riqueza.

Cuando se utiliza para reproducción de sonidos, **NO abusar**, puede generar confusión y disturbio en las poblaciones de aves del lugar.

Paginas web: xenocanto, inaturalis, Ebird, Ecoregistros

Registro de cantos



Reproducción de cantos



Cámaras trampa

Cámara fotográfica y de filmación para registrar lo que pasa por delante de ella.

Pueden ser utilizadas para estudios comportamentales, uso de recursos en el ambiente (ej. interacción planta-ave), experimentos en campo, relevamientos de riqueza y abundancia.

Puede ser una herramienta complementaria para la determinación de la riqueza de especies de un sitio (Detección de especies crípticas).

Se debe tener en cuenta el disturbio durante la colocación y mantenimiento.



Barra Grande, Rocha. Foto: Lucía Rodríguez



Palmar de Butiá, Rocha. Foto: M. Alfaro

Escondites, observatorios, casillas, drones

Permite un acercamiento mayor. Ideal para estudios de comportamiento o cuantificación de variables reproductivas.



Isla Verde, Rocha. Foto: Javier Lenzi



Colonia de Gaviotín Real en Isla Verde, Rocha.

Foto: Sebastián Jiménez



Isla Verde, Rocha.
Foto: M. Alfaro

Lenzi et al. 2010. Some aspects of the breeding biology of Royal (Thalasseus maximus) and Cayenne Terns (T. sandvicensis eurygnathus) on Isla Verde, Uruguay. *Ornitología Neotropical* 77:1–10

Muestreo de dieta no invasivo

Egagrópolis (bolos o pellets) y fecas (heces, excremento o caca) pueden ser colectadas fácilmente de forma no invasiva.

Este tipo de muestras contienen gran cantidad de información que es utilizada para estudios de dieta, interacciones tróficas y otros aspectos de la ecología trófica de muchas especies.

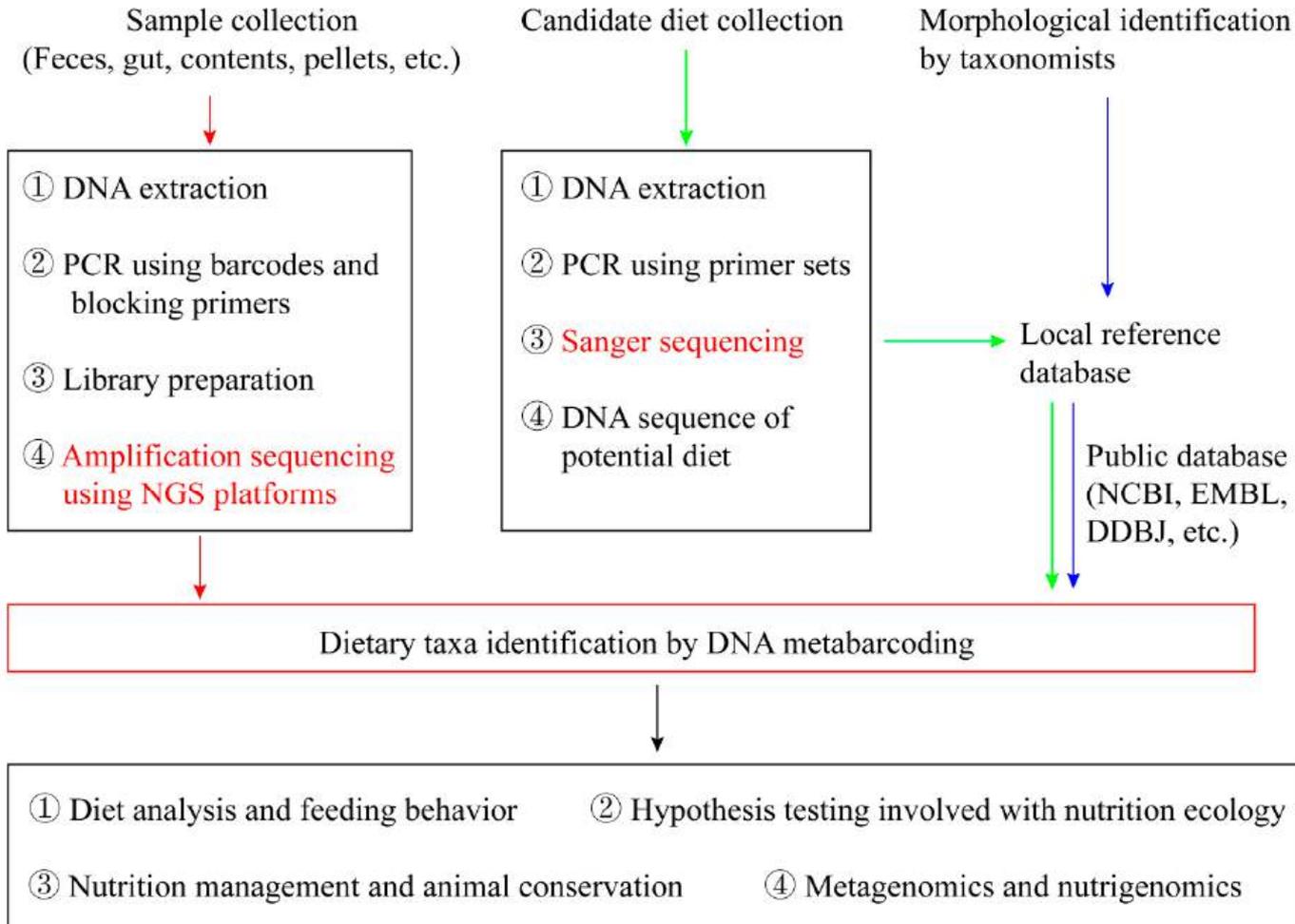


Gaviotín Sudamericano, Barra de la Laguna de Rocha. Fotos: M. Alfaro



ADN Metabarcoding

Implica la extracción de ADN de muestras de fecas o bolos colectados en campo.



Técnicas invasivas: captura para el registro y/o monitoreo de aves

Redes de niebla

Son ideales para la detección de especies crípticas.

Como herramienta para la determinación de la riqueza de especies de un sitio (ideal para ambientes cerrados, bosque).

También se utilizan cuando es necesario tomar muestras de las aves o anillar para monitoreo individual.

Foto: Luciano Liguori

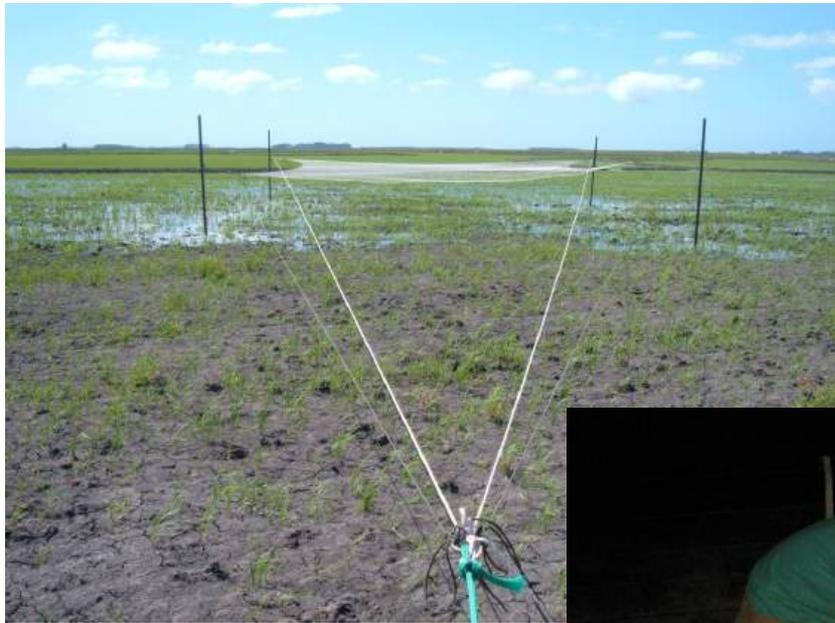
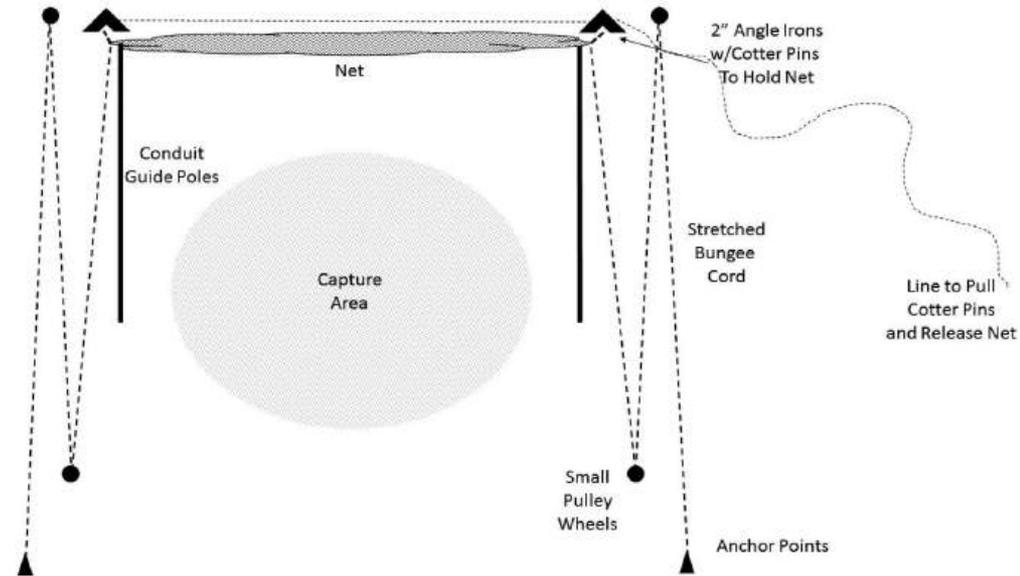


Otro tipo de redes

Red de caída, circulares para encandilada, red cañón o soplido, etc.

Esquema de Whoosh net trap

Tomado de Coxen, L. et al. 2018. Wilson Journal of Ornithology.



Red de caída
Foto: Matilde Alfaro



Red circular
Foto: Brett K. Sandercock



Whoosh net Foto: Francisco Liguori

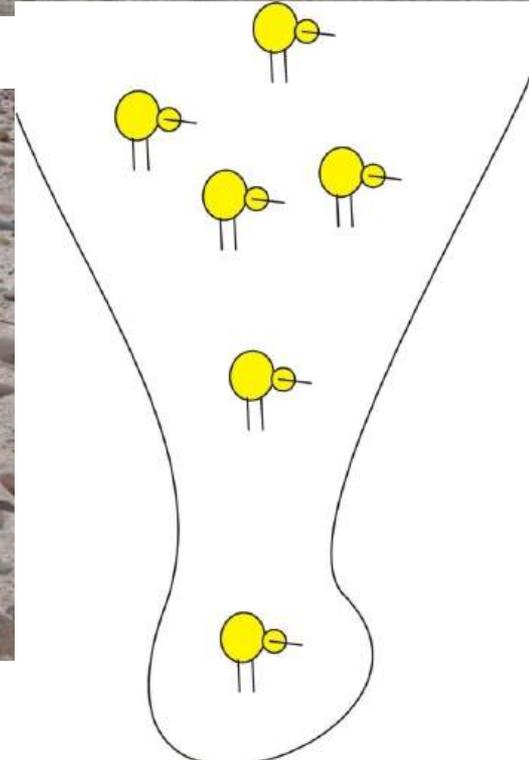
Trampas

- Trampas en el nido para capturar adultos, captura manual o con embudo para pichones, lazos, etc.

Trampa embudo. Foto: Matilde Alfaro, Colonia de Gaviotín Real en Isla Verde



Trampa embudo. Foto: Matilde Alfaro. Nido de Chorlito de Collar en Balneario Las Flores



Lazo corredizo. Foto: D. González Acuña
González Acuña, D. et al. 2010. Boletín Chileno de Ornitología 16: 21-31.

Cajas nido/captura de adultos y pichones en el nido



Foto: Matilde Alfaro



- Diferentes formas y tamaños de cajas según la especie. Solo algunas especies las usan.
- Principalmente para estudios de reproducción, etológicos y ecológicos.
- Mediante registro y monitoreo de nidos se pueden capturar adultos y pichones en nidos. Requiere de visitas frecuentes y/o monitoreo automático.
- En algunos caso se puede trabajar de la misma forma con nidos naturales (Ej: nido de Hornero)

Manipulación

- Guantes de latex, guantes de cuero para aves rapaces.
- Método de manipulación, depende del tamaño del ave.
- Bolsas de captura de tela.
- Higiene, para evitar contagio de enfermedades.



Playero Rabadilla Blanca (*Calidris fuscicollis*). Foto: Felipe García



Captura de aves en busca de patógenos.

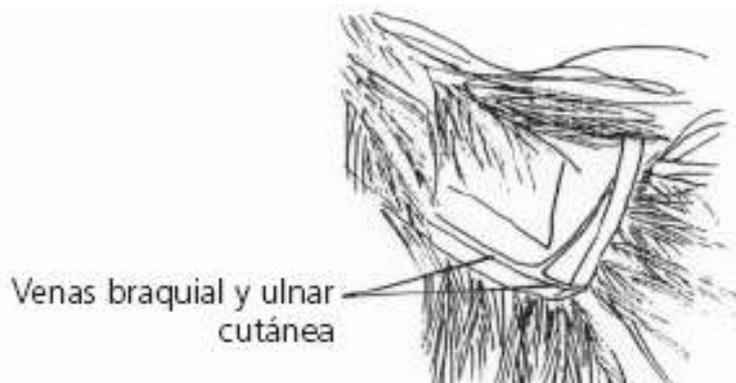
Foto: Felipe García

Toma de muestras

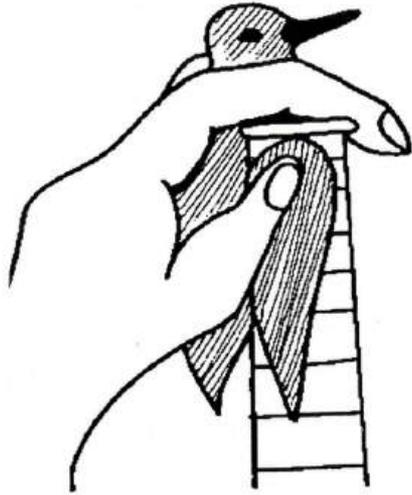
- Sangre (1% del peso del cuerpo)
- Fecas
- Plumas (siempre de a pares)
- Regurgitados
- Hisopado cloacal

Otros datos:

- Medidas (LT, Lala, Lcola, Ltarso, Lcabeza, Lpico, grasa, peso)
- Estado de la muda (edad)
- Fotos

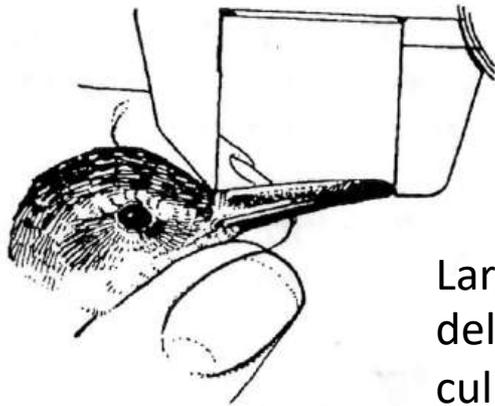
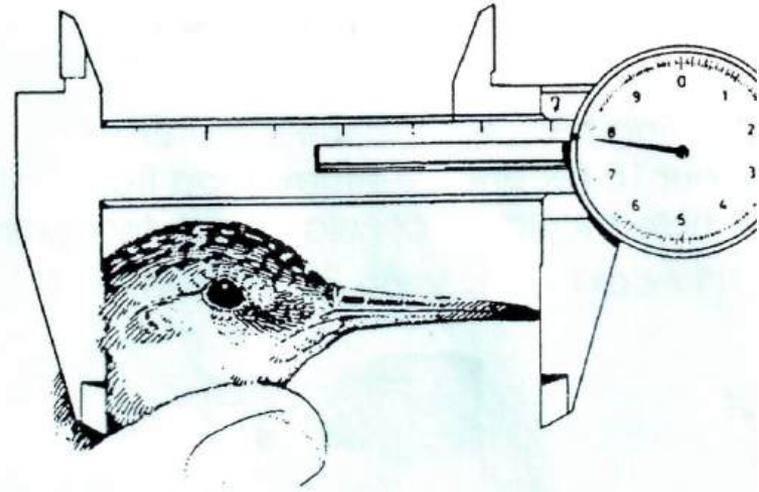


Algunas medidas:

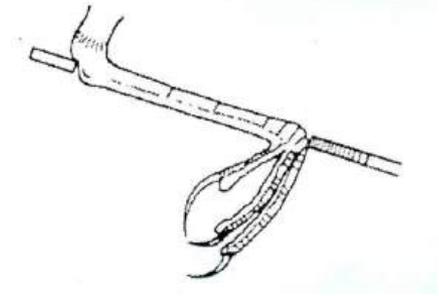
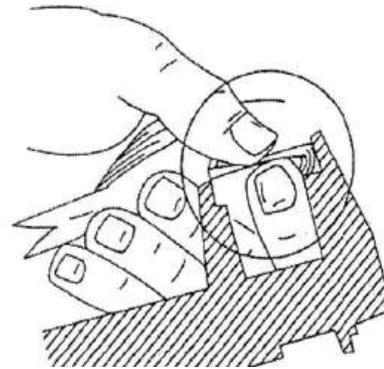


Largo
del ala

Largo de la cabeza



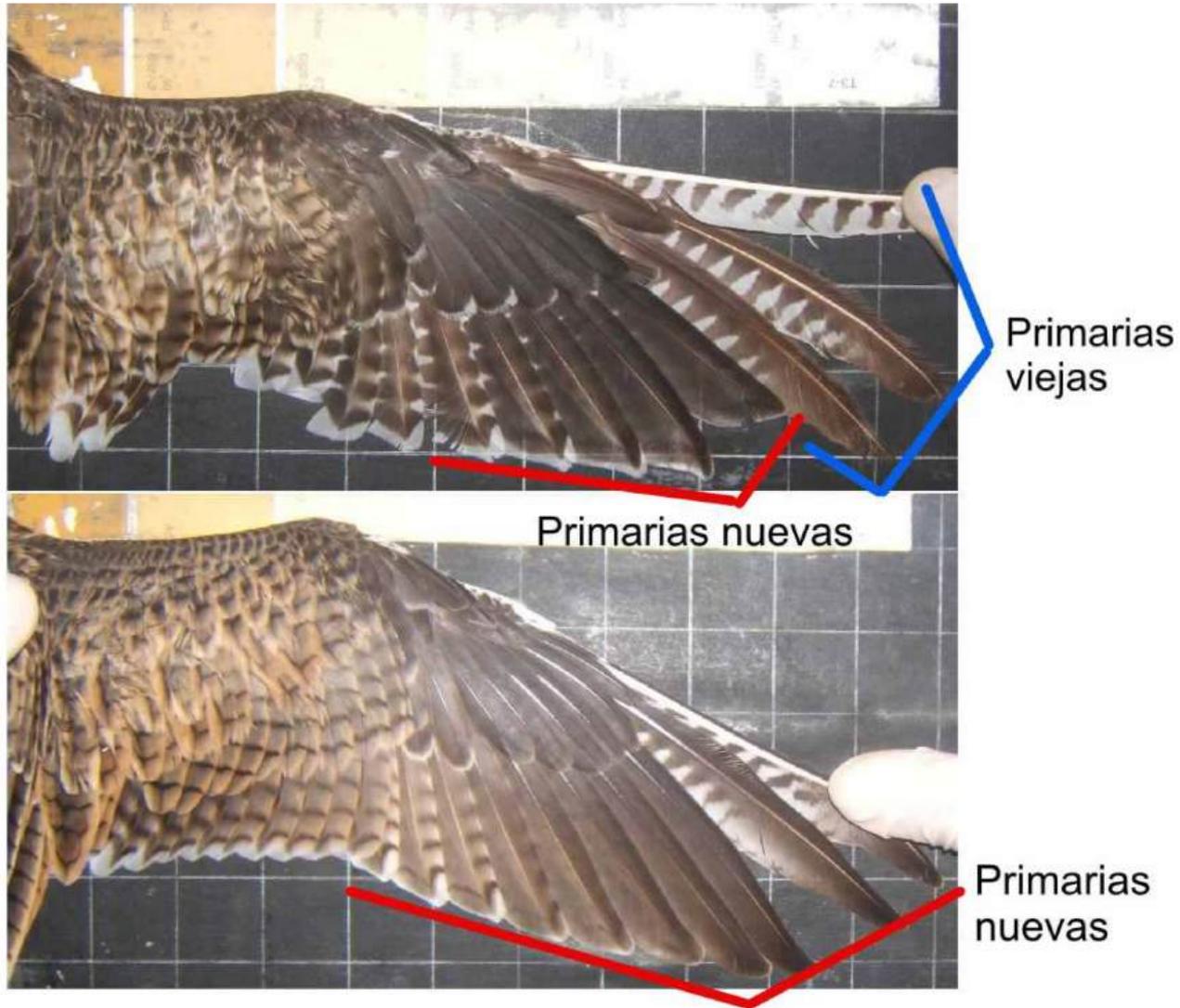
Largo
del
culmen



Largo del tarso

Estado de la muda

Las plumas remeras primarias y secundarias (son generalmente utilizadas para establecer el estado de la muda del plumaje)



Marcaje

Anillamiento: Identificación individual, Códigos de colores, Anillos metálicos, anillos plástico numerados.

Problemas: heridas, Incomodidad, enganches



GAVIOTA CANGREJERA

ESPECIE AMENAZADA

Si ves un individuo anillado reportanos tu registro a alguna de nuestras redes:

 g.cangrejera@gmail.com

 Germán García: +549 223 527-614

 [avesmarinas.iimyc](https://www.instagram.com/avesmarinas.iimyc)

 [MdqSeabirds](https://twitter.com/MdqSeabirds)



No olvides agregar:
· código y color del anillo
· fecha y ubicación del registro

En lo posible,
acompañado de una foto

CONICET
UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA
IIMYC

Otro tipo de marcas

Tintes (NR) y marcas UV

Collares

Discos nasales (NR)

Marcadores en el ala y etiquetado de patas



Telemetría radial

Seguimiento individual, home range, supervivencia, selección de habitat,..

Radiotransmisores, no mas del 5% del peso del cuerpo.

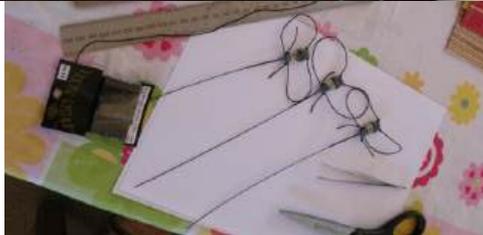
Pueden ser implantados, sujetos con arneses, collares o con pegamentos.

Se monitorean con radio receptores y antenas (a pie o con drones)

Problemas: duración limitada, hay que tener en cuenta efectos nocivos



<https://wildlifedrones.net/radio-tracking/>



Fotos: M. Alfaro

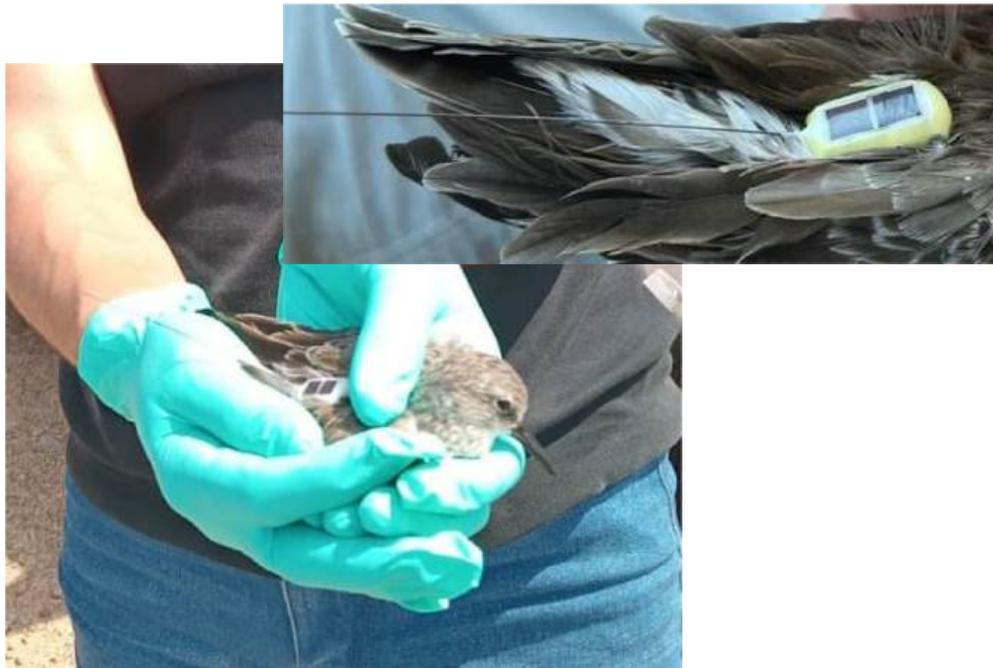
Otros tipos de telemetría

Seguimiento individual de larga duración, especial para aves migratorias

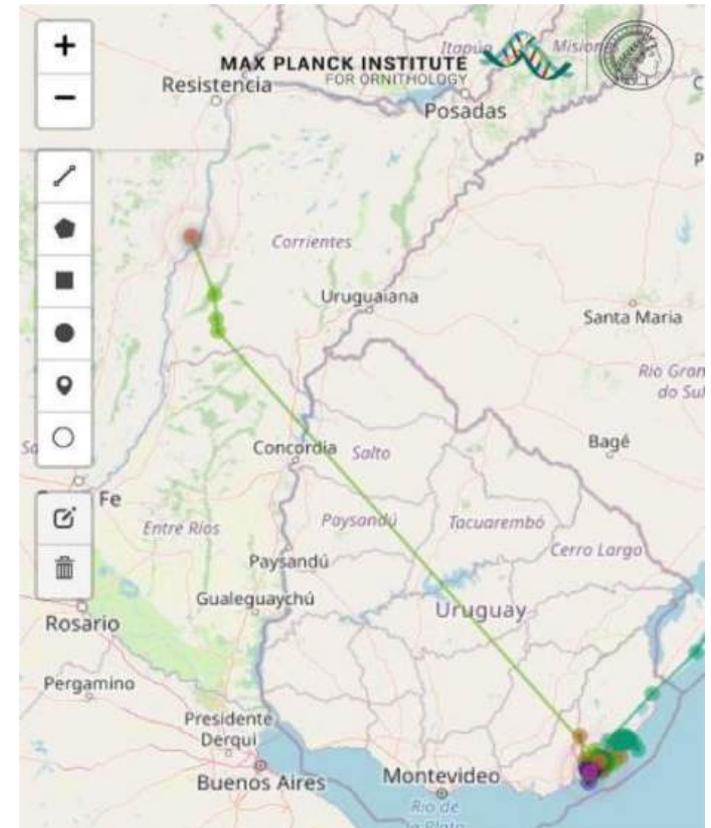
Son pequeños GPS que funcionan con energía solar y emiten una señal a un satélite que retransmite a la computadora del investigador. Existen otras variantes que no transmiten a satélite: geolocalizadores, data loggers, etc.

Problemas: muy costosos, requiere tener un contrato con la empresa Argos de satélites que cobra por enviar el dato.

El año pasado se fabricaron los más pequeños que pesan entre 0,8 y 1g que pueden ser colocados en aves que pesan 40g.



Calidris fuscicollis. Fotos: Ignacio Lado y Bart Kempnaers.



Cuestiones a tener en cuenta cuando hay captura

Permiso de caza y colecta científica

Ministerio de Ambiente (MA)

<https://www.gub.uy/tramites/solicitud-permiso-caza-colecta-cientifica>

Permiso al SNAP si se trabaja en un Área Protegida

Permiso de anillado

Depende del grupo de aves con el que se vaya a trabajar.

Permisos en el exterior para trabajar con aves migratorias (CEMAVE, USFWS, Bird-Banding Laboratory, CWS)

Permiso de importación y exportación

MA da un permiso vinculado al **permiso de acceso a recursos genéticos**.

Curso de experimentación animal (CHEA) y protocolos

Requerido para cualquier trabajo de investigación que implique algún tipo de intervención sobre las especies.

Permiso especial para investigadores integrados al Sistema Nacional de Investigadores de la ANII

<https://www.gub.uy/tramites/permiso-especial-investigadores-integrados-sistema-nacional-investigadores-anii>

Problemas generales cuando se realiza manipulación y manejo

Sesgos en la investigación:

- La manipulación, la toma de datos en nidos, vuelos, aproximaciones a las áreas de nidificación o alimentación, marcaje, pueden provocar sesgos en los resultados de la investigación.

Muertes por la captura y la manipulación:

- Por estrés al intentar sacarlo de la red de niebla o trampa
- Por golpes accidentales con redes circulares o redes de caída
- Por mala manipulación
- Por demoras
- Por estrés
- Miopatía (degradación de los músculos, más común en aves de patas largas)

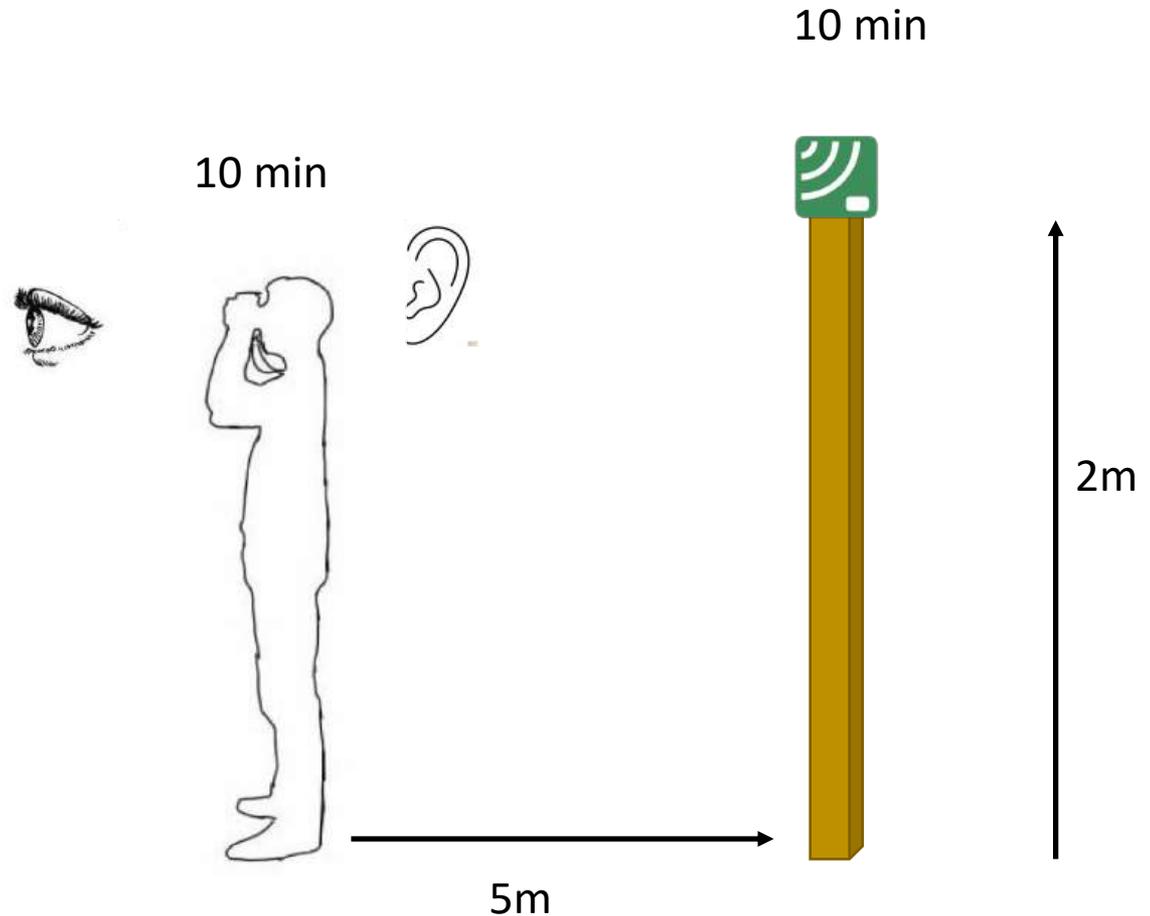
Zoonosis:

- Riesgo de contraer enfermedades transmitidas por las aves

Combinación de técnicas

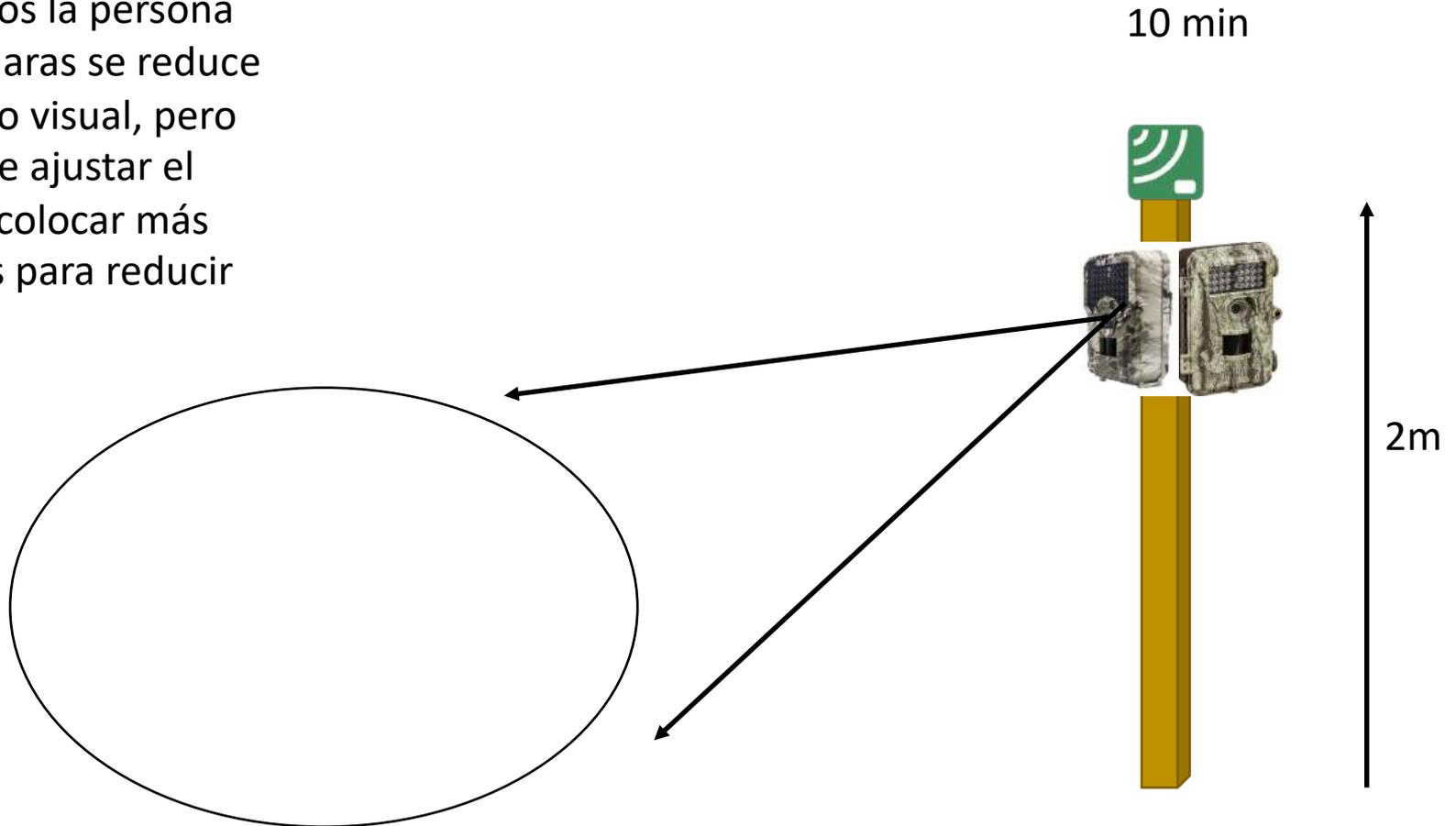
Se pueden combinar técnicas para mejorar la eficiencia del muestreo, testar sesgos entre técnicas, definir la técnica más apropiada, etc.

En el ejemplo, la persona puede escuchar y ver, el grabador solo escucha. La persona puede equivocarse, el grabador no. La persona ve más lejos del alcance del grabador. Ajustar alcance para evitar sesgos.



Combinación de técnicas

Si sustituimos la persona por cámaras se reduce el campo visual, pero se puede ajustar el seteo y colocar más cámaras para reducir sesgos.



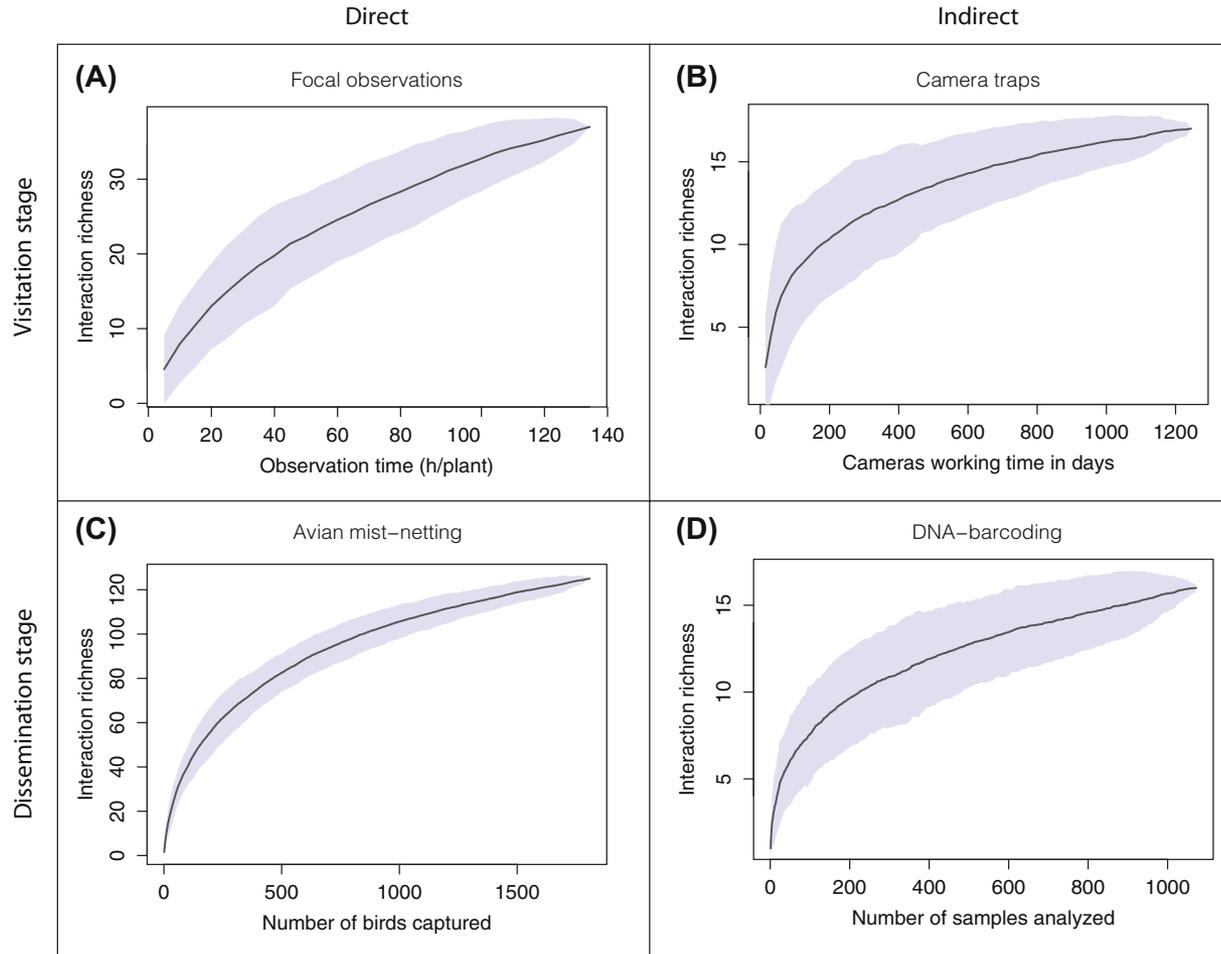
Combinación de técnicas

En estudios de interacción planta-animales, se pueden utilizar distintas técnicas y cada una puede complementar a la otra o usarse por separado.

Method	Seed dispersal stages		
	Visitation	Dissemination	
	At the plant	Transport	Deposition
Spot census	●	○	○
Focal census	●	○	○
Camera trap	●	○	○
Mist-netting/capture/stomach	○	●	○
DNA-barcoding	○	○	●
Tracks and signs	●	○	○
Feces	○	○	●
Stable isotopes	○	●	○
Archived sources/Interviews	●	●	●

Combinación de técnicas

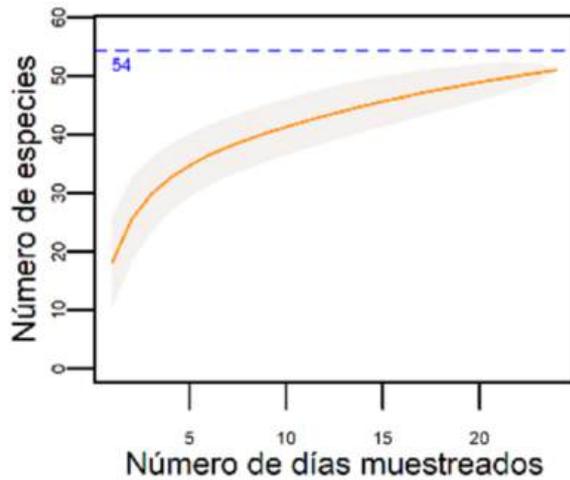
Para estimar el esfuerzo del muestreo y comparar entre diferentes técnicas es muy recomendable el uso de curvas de acumulación, para este caso acumulación de Interacciones en el tiempo.



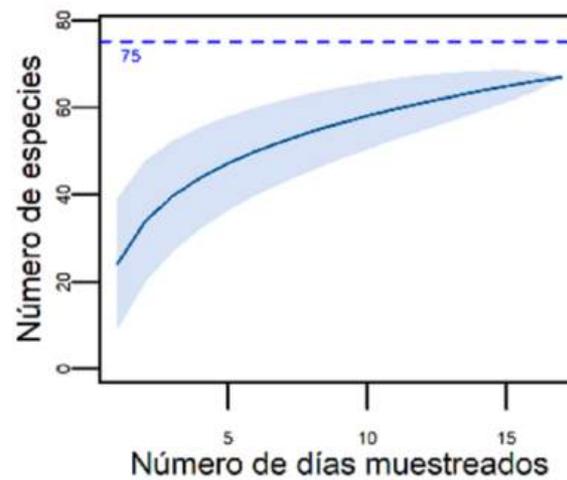
Combinación de técnicas

O para acumulación de especies

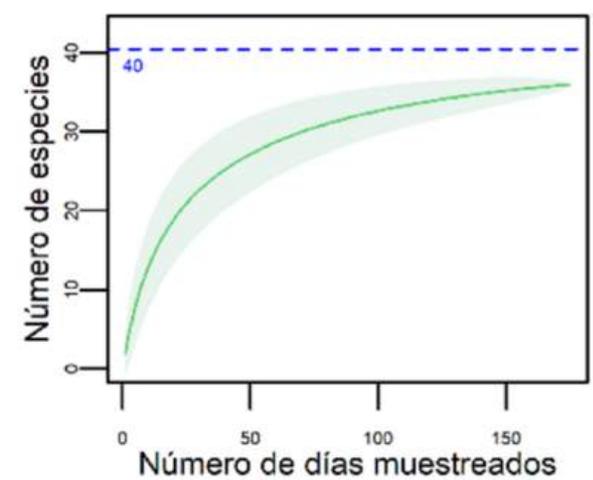
Puntos de conteo



Transectos

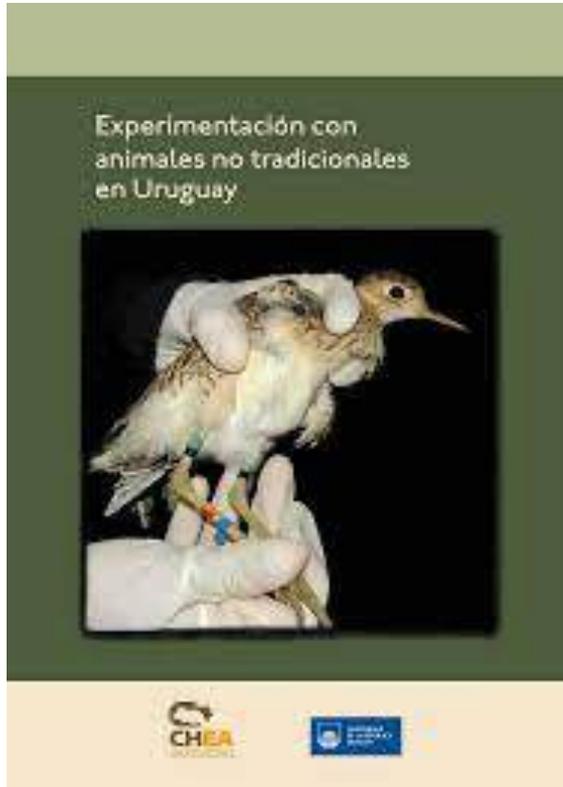


Cámaras trampa

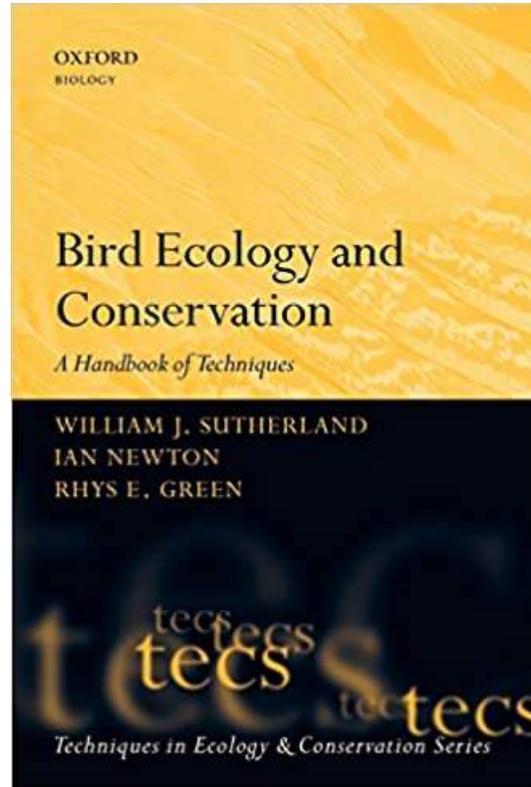


Lado, I., et al. 2024. Aves de los palmares de Butiá (*Butia odorata*) en Uruguay: datos de cinco años de muestreos. *Ecosistemas* 33(3): 2795. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2795>

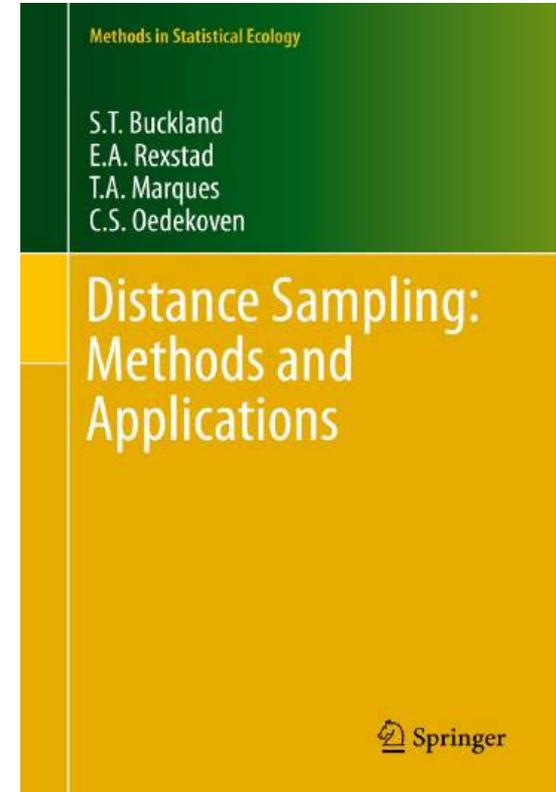
Bibliografía



2019



2004



2015



Diuca (Diuca diuca)
Foto: Mariano Costa
<https://www.freebirds.com.ar>