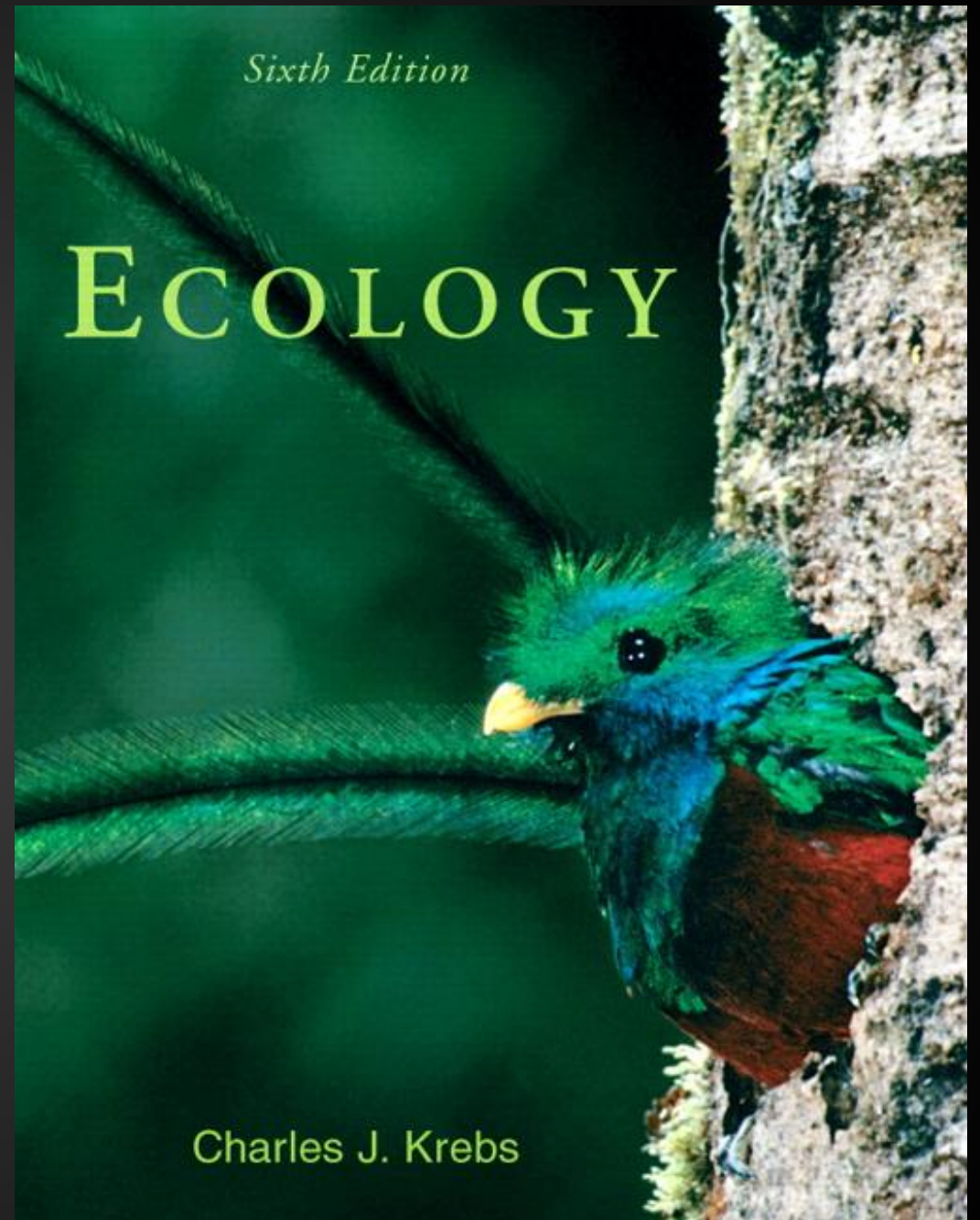


Ecología:
Estudio de las
interacciones que
determinan la distribución
y abundancia de
organismos.

**Donde están los organismos y
cuantos son ?**



Ecología: Distribución y abundancia

Donde están los organismos y cuantos son ?

Relacionado con el problema de contar animales en ecología

A diferencia de las plantas...

Los animales se mueven!



Los animales también se esconden



Know Inupiat and sheep by Inger Vandike; copperhead is a viral post, cannot confirm first poster



Contar animales



Kangaroos/km²

0–0.1

0.1–1

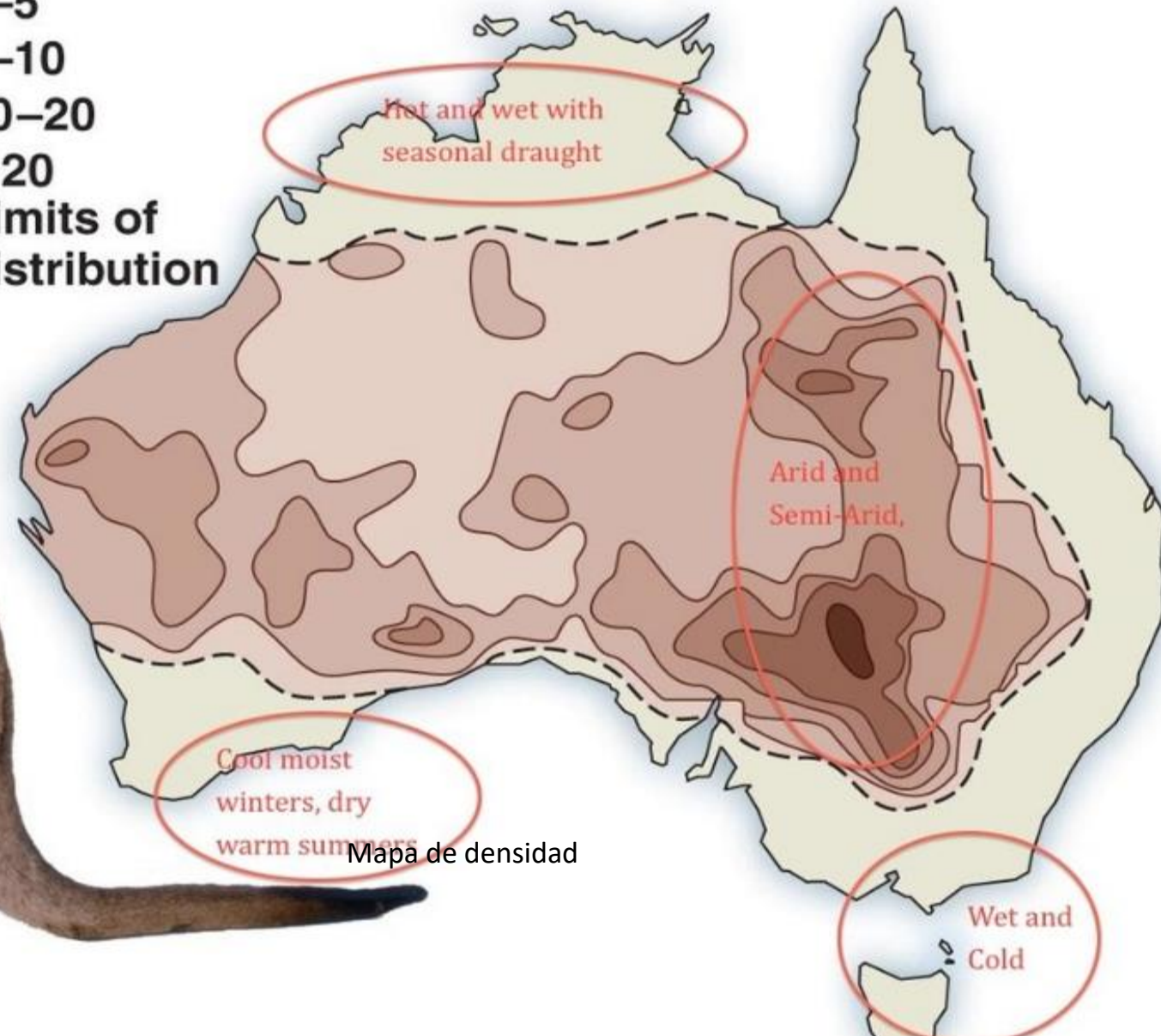
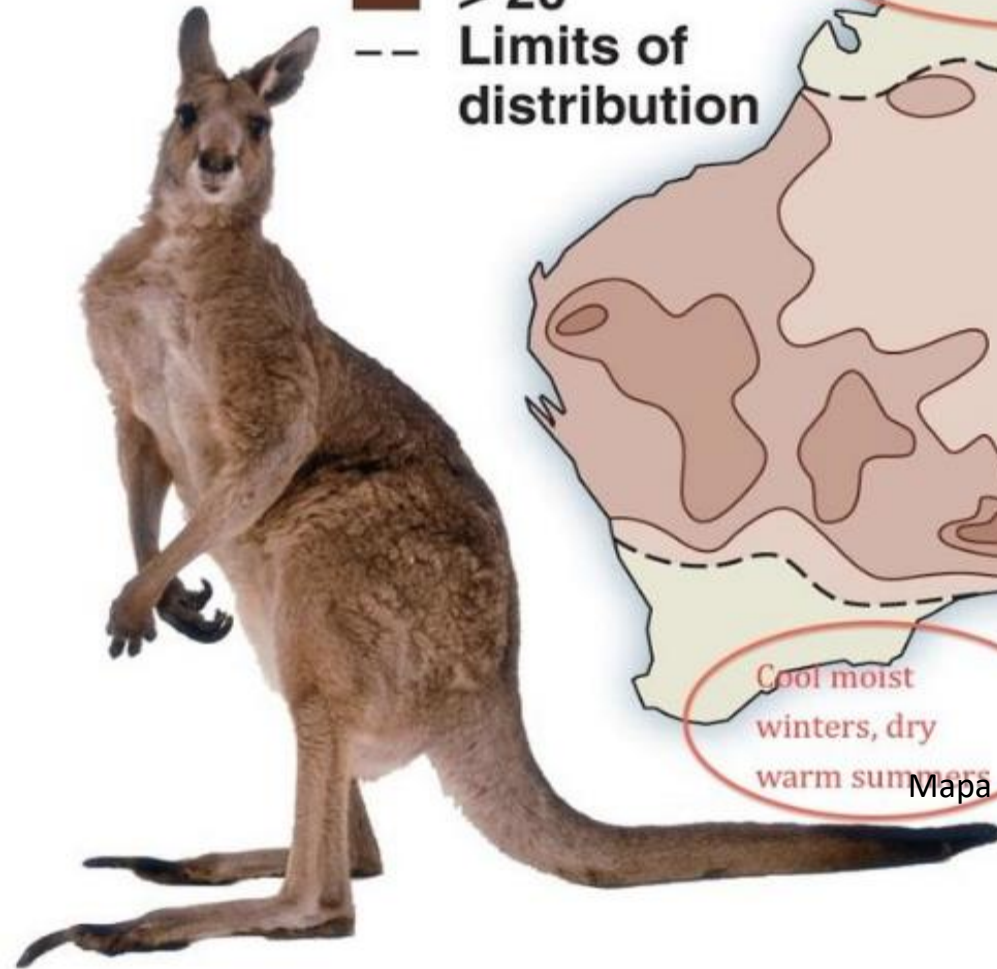
1–5

5–10

10–20

> 20

-- Limits of distribution



Mapa de densidad

Contar animales



Fácil para animales que conspicuos que se agrupan.

Contar animales



No tan fácil si no se agrupan. Métodos de Captura - Marca - Recaptura. Distance

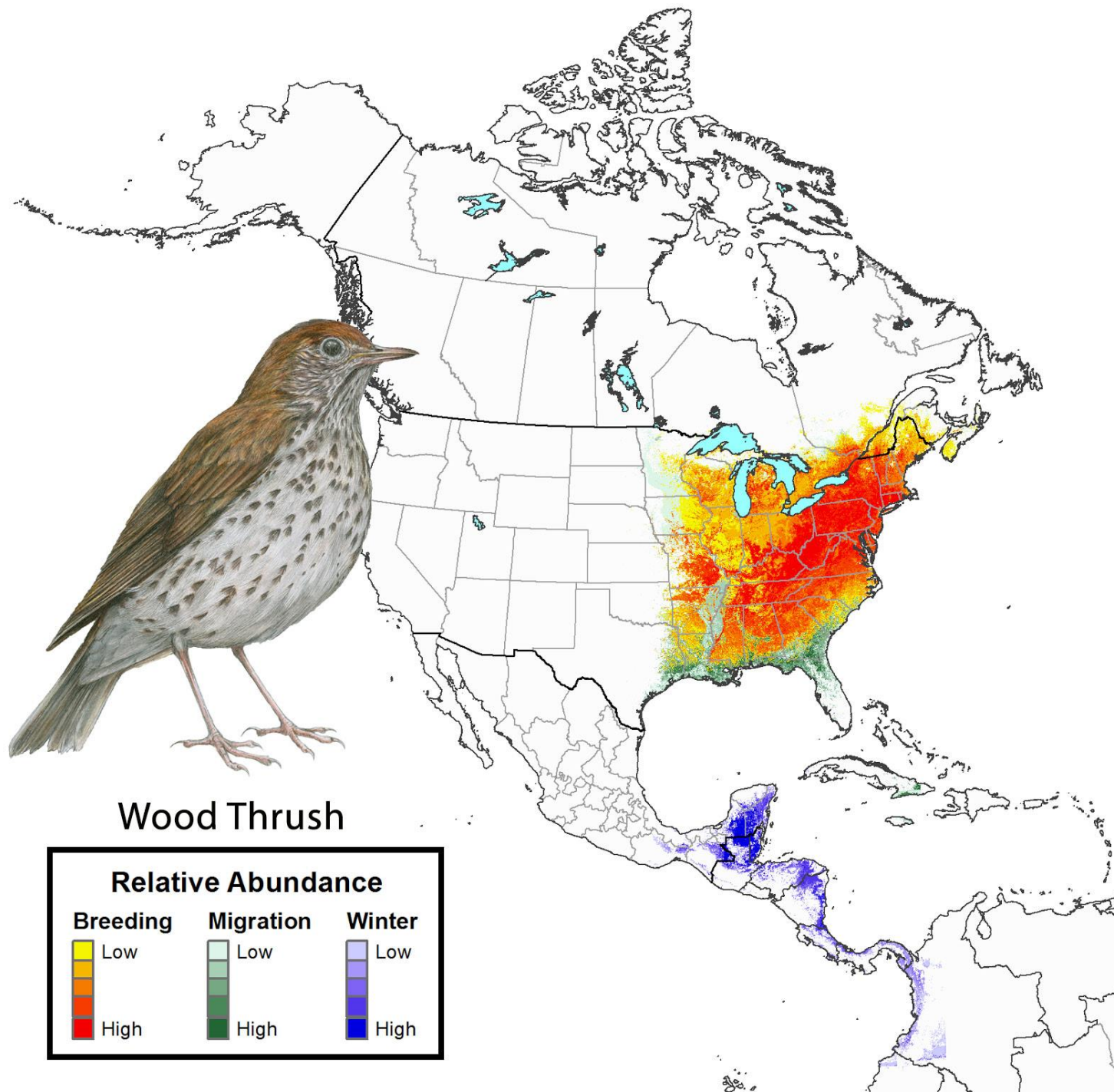
Contar animales



**Para algunas especies capturar es engorroso,
poco practico y muy costoso**

Mark Gocke, WGFD

Abundancia relativa:
Una variable
indicadora del estado
de la población.



Debo tener en cuenta que:
Los muestreos no son infalibles.
Los animales se mueven y se esconden
Es un error importante que debe considerarse en los muestreos!!!

La Detección no es
perfecta !



Detectabilidad (p)

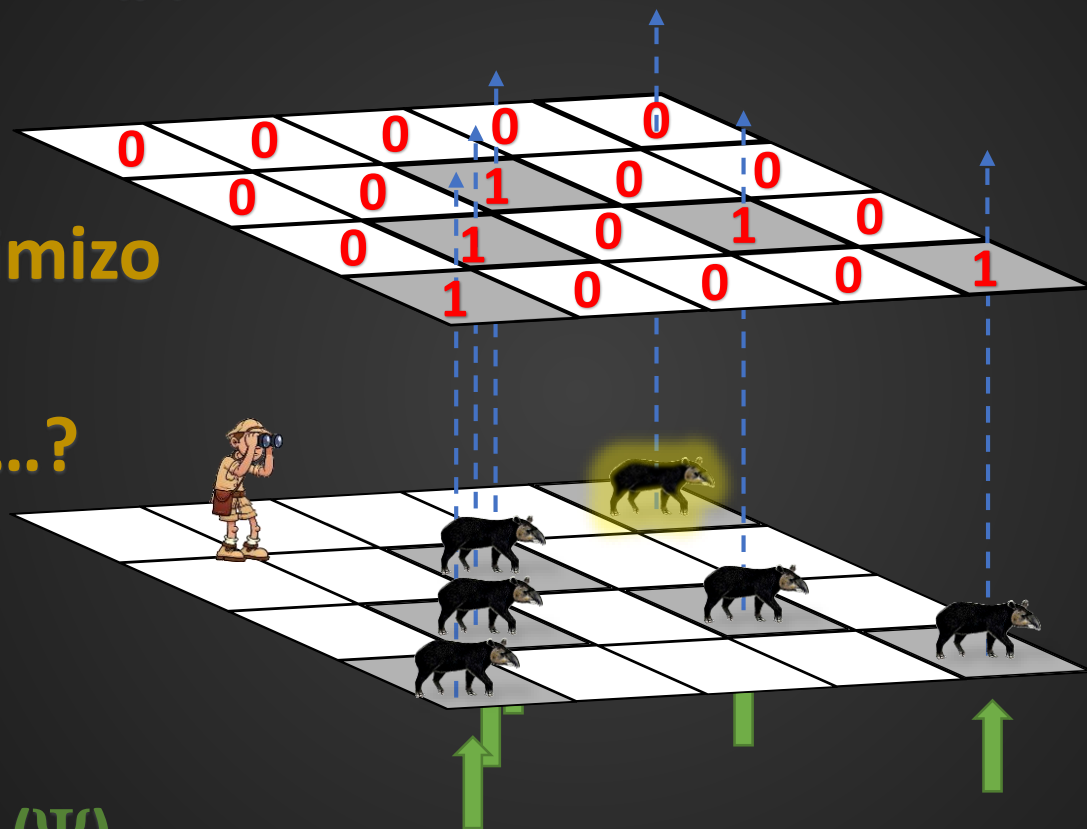
Proceso de observación

Cómo minimizo
el error de
detección ...?

Con
muestreos
repetidos!

Ocupación (Ψ)

Proceso ecológico



La **detectabilidad** es una combinación de factores que depende de:

1. Las condiciones del muestreo (clima, hora)
2. La habilidad del observador (sensor)
3. La biología de la especie que se muestrea

Este error debe considerarse para evitar sesgos en las estimaciones de abundancia.

Ecology, 83(8), 2002, pp. 2248–2255
© 2002 by the Ecological Society of America

ESTIMATING SITE OCCUPANCY RATES WHEN DETECTION PROBABILITIES ARE LESS THAN ONE

DARRYL I. MACKENZIE,^{1,3} JAMES D. NICHOLS,² GIDEON B. LACHMAN,^{2,4} SAM DROEGE,² J. ANDREW ROYLE,³
AND CATHERINE A. LANGTIMM⁴

¹*Department of Statistics, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 27695-8203 USA*

²*U.S. Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Center, 11510 American Holly Drive,
Laurel, Maryland 20708-4017 USA*

³*U.S. Fish and Wildlife Service, Patuxent Wildlife Research Center, 11510 American Holly Drive,
Laurel, Maryland 20708-4017 USA*

⁴*U.S. Geological Survey, Florida Caribbean Science Center, Southeastern Amphibian Research and Monitoring Initiative,
7920 NW 71st Street, Gainesville, Florida 32653 USA*



Darryl MacKenzie

Mas de 3.000 citaciones



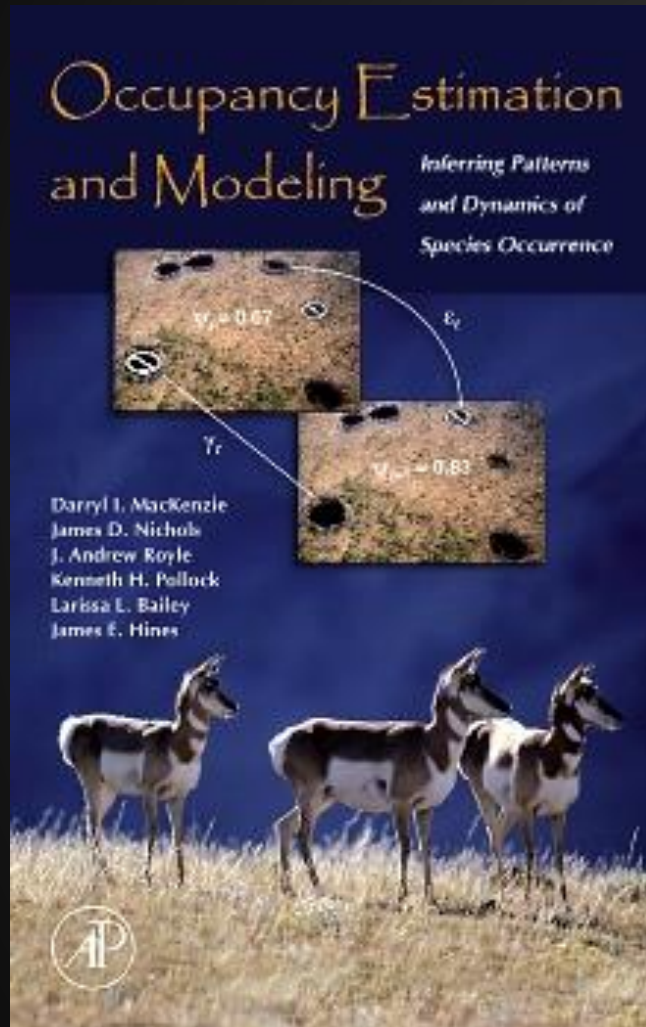
October 2015 Volume 96 No. 10

ECOLOGY

A PUBLICATION OF THE ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

Mackenzie et al 2002, 2003 al rescate

Mackenzie et al 2006



Program PRESENCE version 6.2 <131127.1223> by James E. Hines

File View Run Tools Help


Program PRESENCE 6.2


Start a new analysis by clicking File/New Project
Open an old analysis by clicking File/Open Project

Recent Modifications:

- Ver 6.2 (14Jan2014) - fixed SE's and conf.int. in R/N model
- Ver 6.1 (27Oct2013) - renamed spatial-correlation model to correlated-detections
- Ver 6.1 (28Aug2013) - Added gof for pre-defined model
- Ver 6.0 (26Aug2013) - Added model: multi-season staggered-entry
- Ver 5.9 (8Jul2013) - fixed bug in read.csv routine
- Ver 5.8 (14Mar2013) - fixed bugs in Multi-state, FalsePos models
- Ver 5.7 (26Jan2013) - fixed problem with filenames starting with
- Ver 5.6 (18Dec2012) - fixed error R/N std. errors
- Ver 5.5 (06Dec2012) - fixed filename error in model averaging routine
- Ver 5.4 (31Oct2012) - fixed conf. interval for cond. psi's in single-season model
- Ver 5.3 (26Oct2012) - fixed bug in multi-season model
- Ver 5.2 (12Oct2012) - fixed bug in spatial-dep model
- Ver 5.1 (19Sep2012) - fixed extra param in design matrix 3 for single season model
- Ver 5.0 (18Sep2012) - corrected spatial-dep gof and time-specific thetas
- Ver 4.9 (26Aug2012) - fixed read-from-file bug
- Ver 4.9 (24Aug2012) - fixed gof for spatial dependency model
- Ver 4.8 (22Aug2012) - fixed output of conditional psi (derived parameter) in single-season model
- Ver 4.7 (15Aug2012) - fixed bugs in multi-season, multi-state model
- Ver 4.6 (27July2012) - fixed error in output w/ covars
- 17July2012) - fixed input of site covar file, ch
- 5May2012) - fixed multi-season-multi-state g
- 3Apr2012) - Modified spatial-correlation mor
- 7Feb2012) - added parameters to 2 species
- *Feb2012) - fixed output for multi-season mo
- Jan2012) - fixed conf. interval in Royle/Nich
- 10Oct2011) - Added models: multi-season-het
- ver 3.1 (14Oct2010) - Added model: single-season-fa
- Ver 3.0 (27Jan2010) - changed results file structure...

*** New: 'Recent changes' in Help menu ***

 **Proteus**
wildlife research consultants

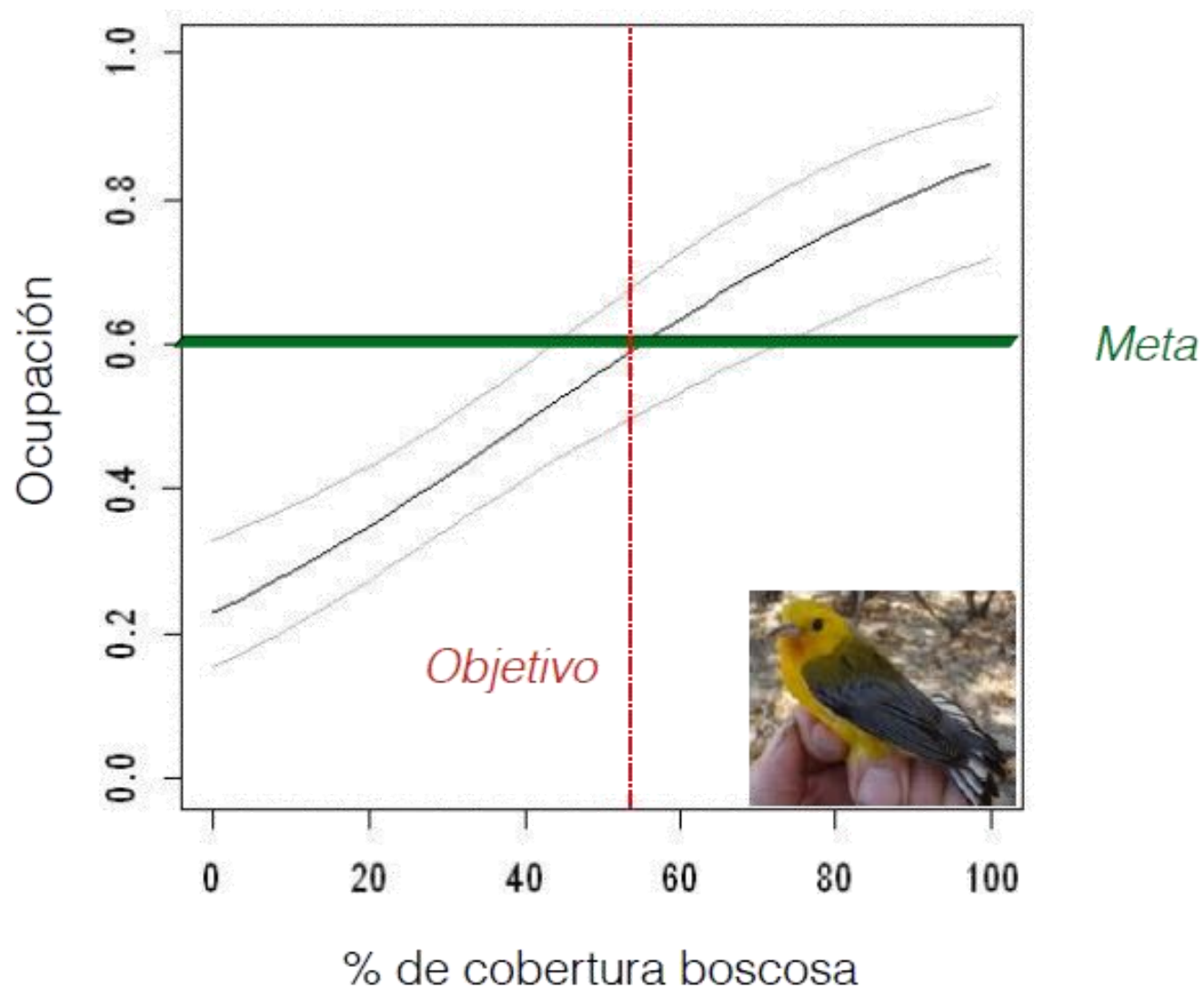
 **USGS**
science for a changing world

Program PRESENCE

<<<< New: Model averaging revised >>>>

Populariza la ocupación (ψ) como proxi de la abundancia, teniendo en cuenta la detectabilidad (p)

Permite establecer metas y monitorearlas en el tiempo.



La ocupación (ψ) y la probabilidad de detección (p)

La ocupación (ψ) que es un reflejo de otros parámetros poblacionales importantes, entre ellos la abundancia.

- 1. (ψ) es la proporción del área muestreada que está ocupada por la especie.
- 2. Visitando el sitio varias veces puedo estar mas seguro que detecto la especie cuando esta se encuentra en ese lugar.
- 3. Los **muestreos repetidos** son clave.

(ψ) esta influenciada por variables ambientales (**Covariables**) como cobertura vegetal, altitud, precipitacion, etc.

Así debería verse una tabla de datos con muestreos repetidos.

	VISITA 1	VISITA 2	VISITA 3	VISITA 4
sitio 1	1	0	0	1
sitio 2	0	0	0	0
sitio 3	1	1	0	0
sitio X	0	0	0	0

Método frecuentista (Máxima verosimilitud)

	V 1	V 2	V 3	V 4
s 1	1	0	0	1
s 2	0	0	0	0
s 3	1	1	0	0
s X	0	0	0	0

HISTORIAS DE DETECCIÓN

$$\Pr(H1=1001)= \psi \times p1(1-p2)(1-p3)p4$$

$$\Pr(H2=0000)= \psi \times (1-p2)(1-p2)(1-p3)(1-p4)p4$$

$$\Pr(H3=1100)= \psi \times p1p2(1-p3)(1-p4)$$

$$\Pr(Hx=0000)= \psi \times (1-p2)(1-p2)(1-p3)(1-p4)p4$$

$$L(\psi, p \mid H_1, \dots, H_x) = \prod_{i=1}^x Pr(H_i)$$

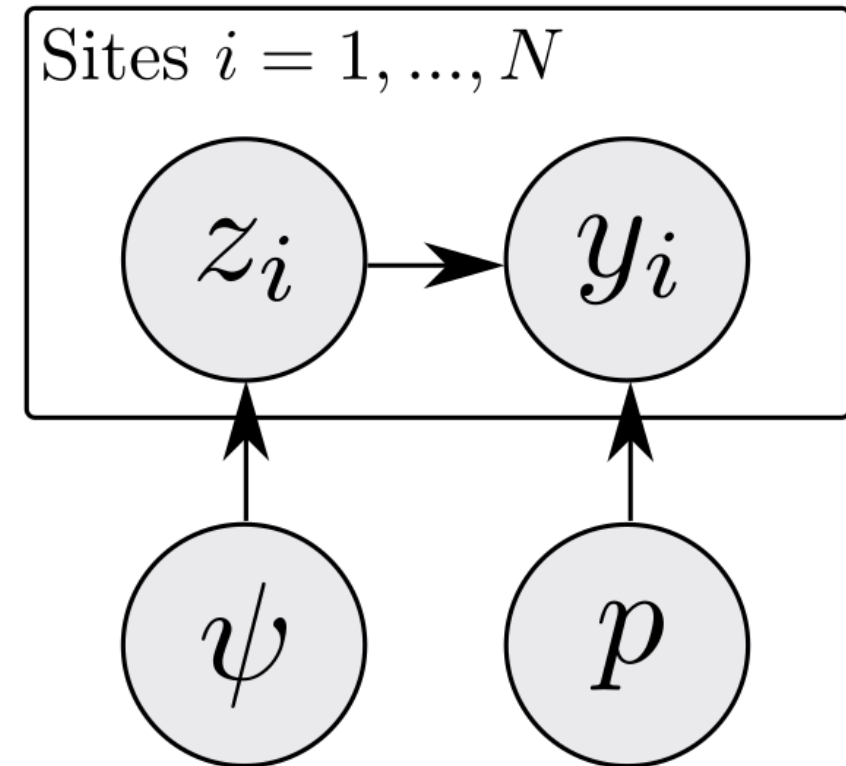
El modelo admite incorporar covariables para explicar ψ y p

Método Bayesiano

	V 1	V 2	V 3	V 4
s 1	1	0	0	1
s 2	0	0	0	0
s 3	1	1	0	0
s X	0	0	0	0

$$z_i \sim \text{Bernoulli}(\psi)$$

$$y_i \sim \text{Bernoulli}(p * z_i).$$



Cual uso? Máxima verosimilitud o Bayesiano?

MV

- Paquete [unmarked](#) en R
- Admite selección "automática" de modelos con AIC
- Problemas con matrices que tienen muchos NAs
- Problema Hessian y estimados ok.
- Dificultad de 1 a 10: 3 si ya sabes R.

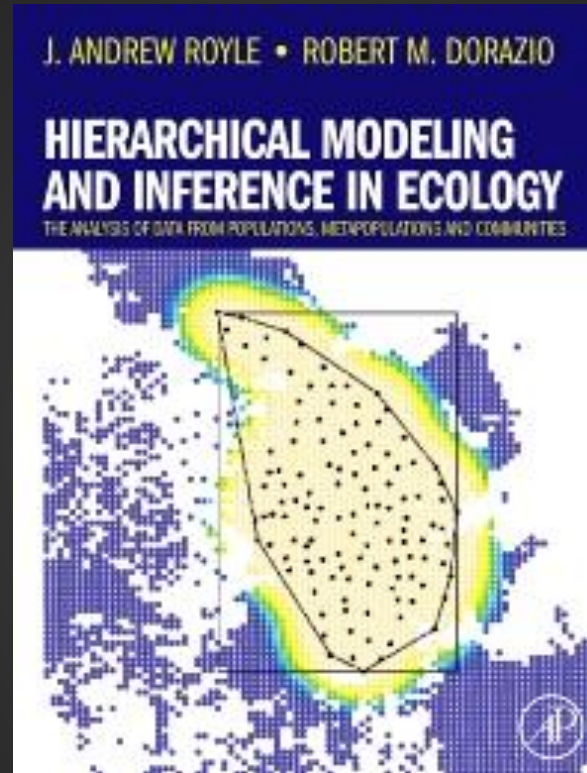
Bayesiano

- Lenguaje BUGS, STAN o NIMBLE, llamado desde R
- La selección de modelos no es tan sencilla, BIC no es adecuado
- No tiene tantos problemas con muchos NAs en la matriz
- Los estimados son mas precisos.
- Dificultad de 1 a 10: 7 si ya sabes R.

Modelos jerárquicos

**De donde vienen
los modelos
jerarquicos?**

El Libro azul (2008)



Libro de nivel avanzado con muchos detalles, formulas, ejemplos y código en R y lenguaje BUGS.