

Modelos de ocupación para dos o más especies

A photograph of a coyote and its pup on a sandy dune. The adult coyote is standing on the right, looking towards the right. The pup is sitting on the left, looking towards the left. The background is a vast, flat, sandy landscape under a clear sky.

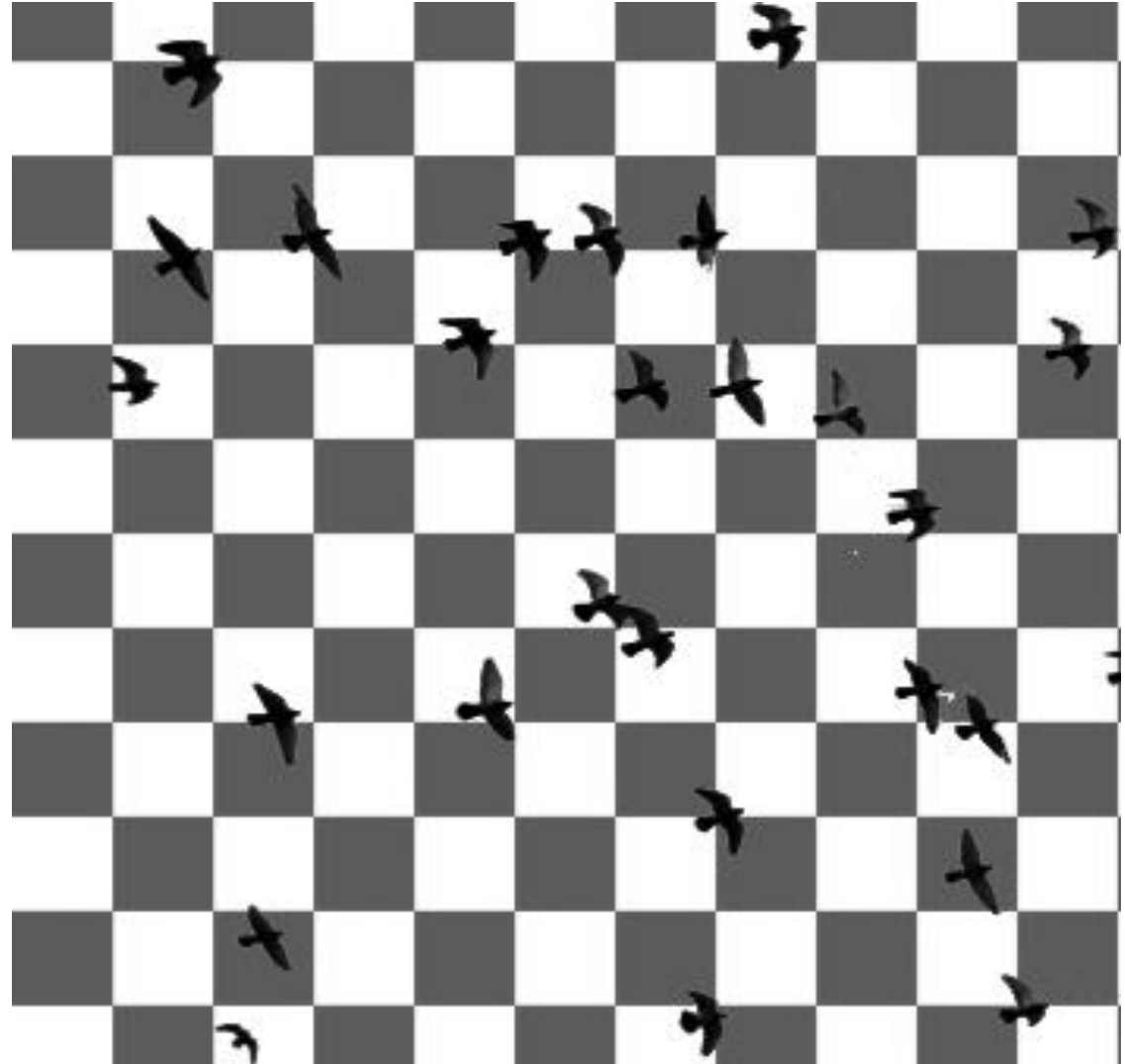
Gabriel Andrade Ponce
Instituto de Ecología A.C.
gpandradep@gmail.com

Co-ocurrencia de especies

Recuerden: datos de
detección /no detección

Ayuda a responder:

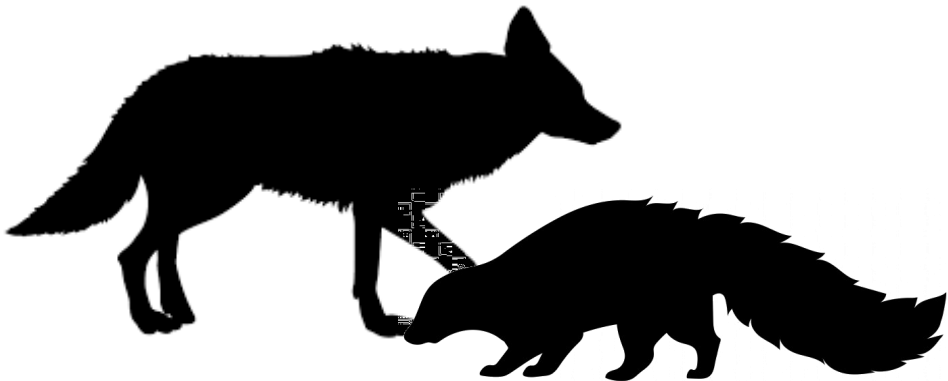
- Como se estructuran las comunidades
- ¿Interacciones de especies?
- Respuesta espacial a variables



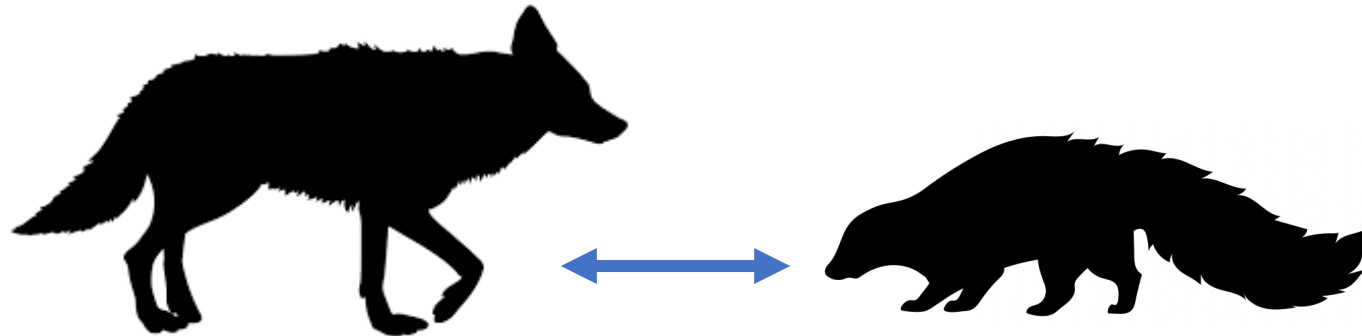
Mucha información y varios modelos

La gran mayoría pueden recuperar estos patrones con respecto al azar

Mayor probabilidad de que ocurran juntos



Mayor probabilidad de que se segreguen

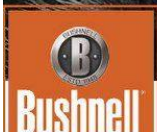


Susana distancia

Detectabilidad imperfecta



- Las especies se detectan con diferente probabilidad
- No considerarlo nos lleva a conclusiones erróneas



51°F 10 °C

10-04-2019 16:45:54

Modelos de ocupación multi-especie (co-ocurrencia)

MacKenzie et al
2004

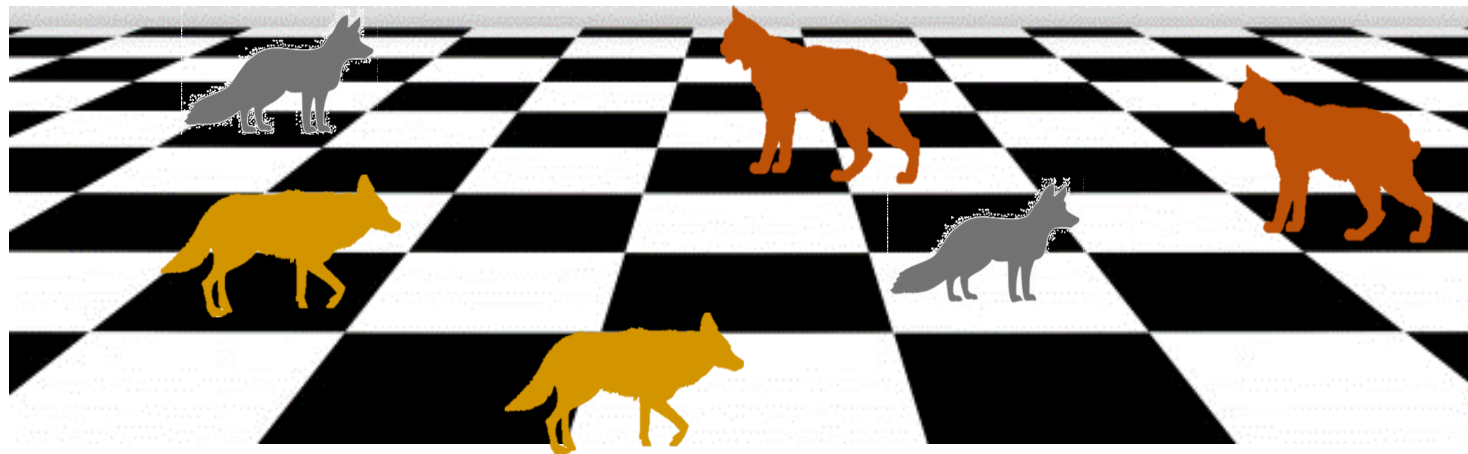
Modelo original-
problemas de
convergencia

RW (2010)

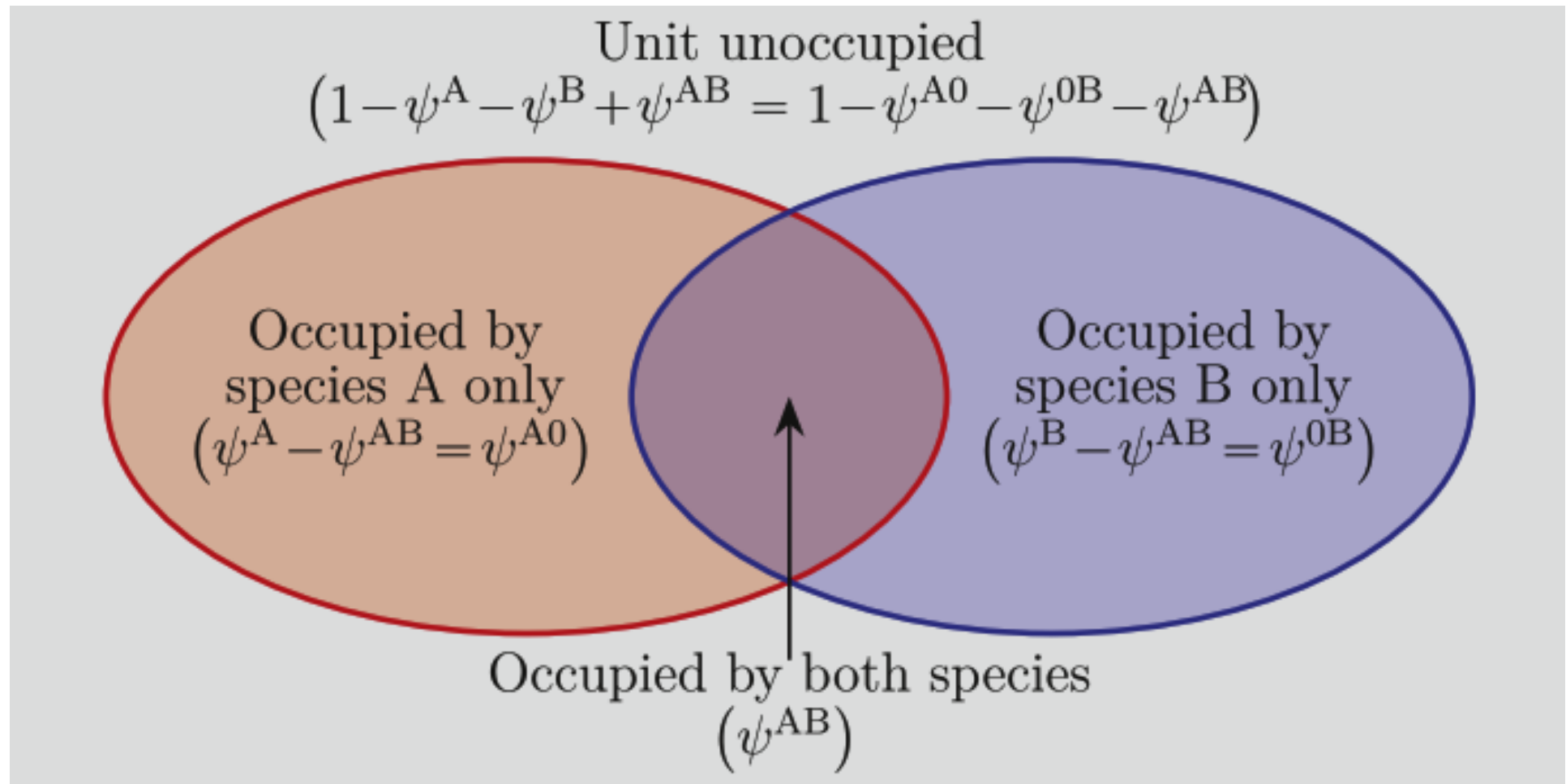
Modelo de
probabilidad
condicional

Rota et al
(2016)

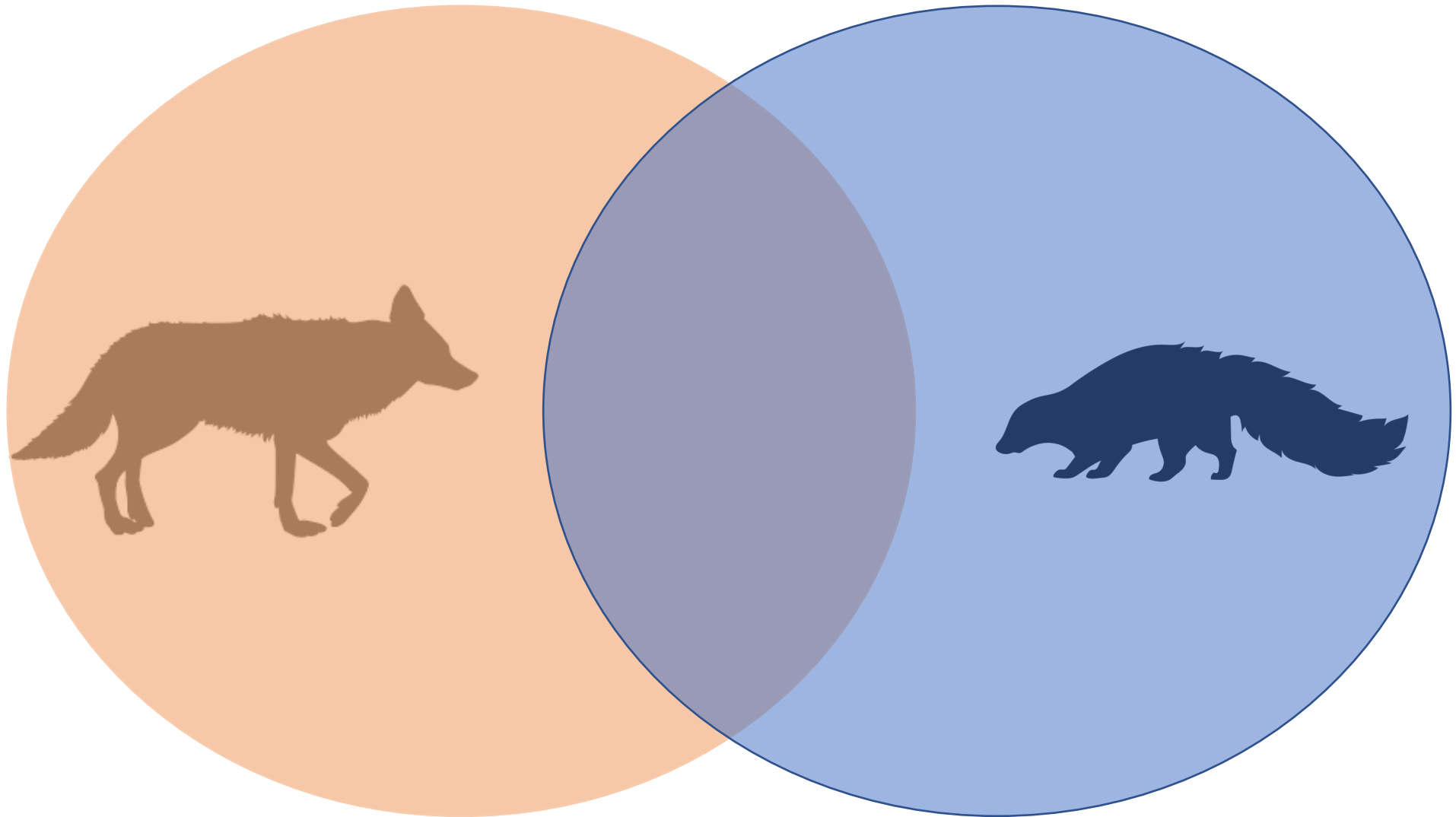
Modelo no
condicional



Parámetros del modelo



Prepárense para los
trabalenguas



$$\psi^A - \psi^{AB} = \psi^{A0}$$



Probabilidad de ocupación
de la especie A en ausencia
de B

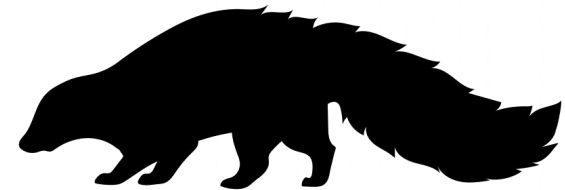
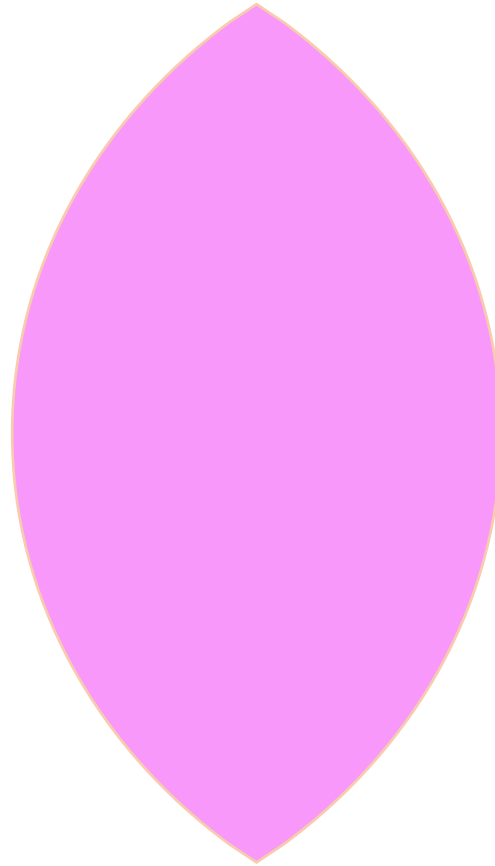
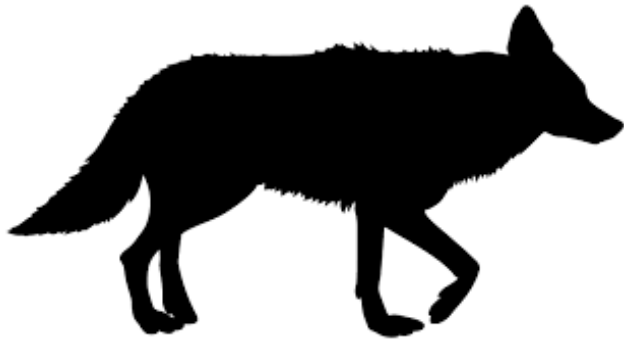
$$\psi^B - \psi^{AB} = \psi^{B0}$$

Probabilidad de ocupación
de la especie B en ausencia
de A



Probabilidad de ocupación de
ambas especies

$$\psi^{AB}$$

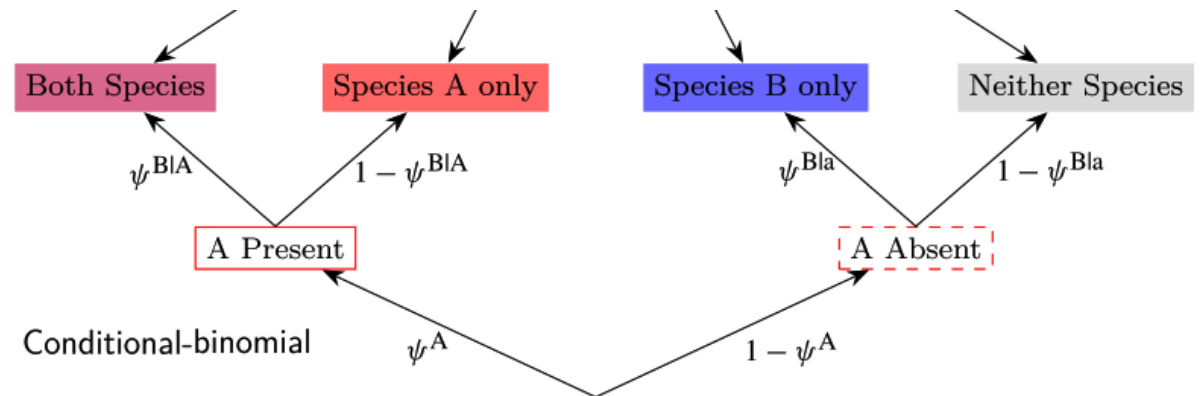


$$1 - \psi^A - \psi^B + \psi^{AB}$$

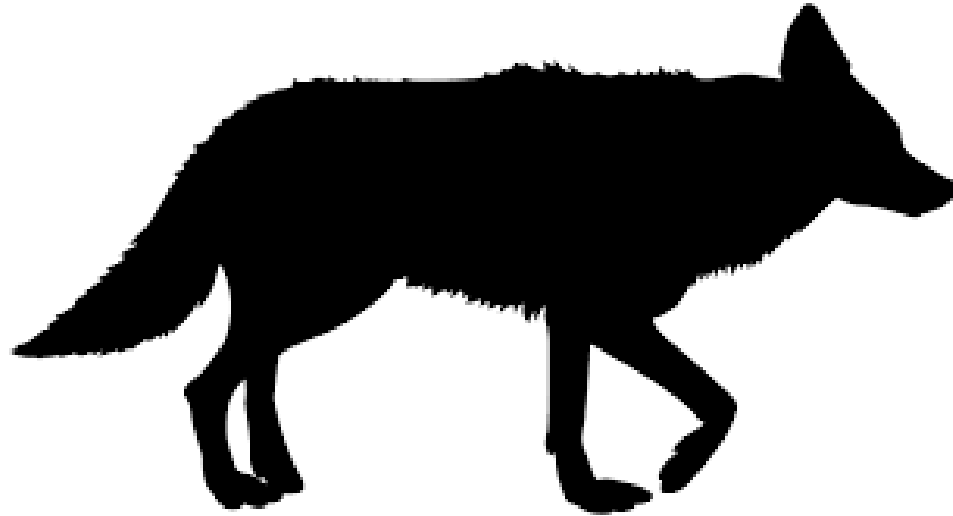


Modelo condicional RW

- El primer modelo presenta problemas de convergencia
- Re-parametrización que calcula la probabilidad de ψ y p de manera condicional
- Asume que una especie es dominante

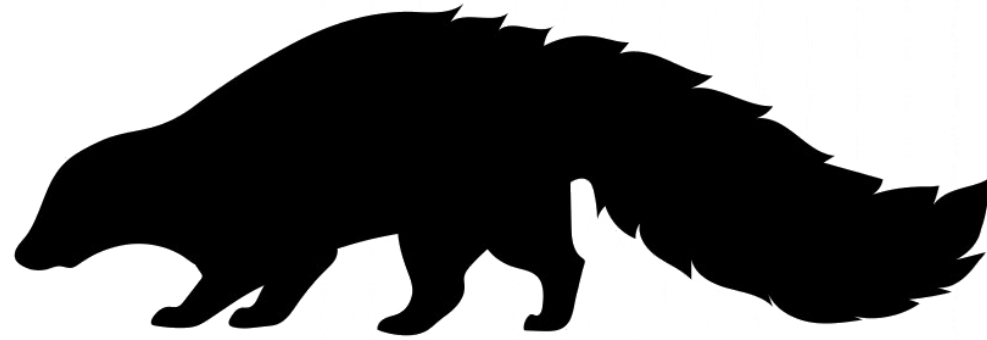


La probabilidad de ocupación de la especie dominante es independiente



$$Z^A \sim \textit{Bernoulli}(\psi^A)$$

Pero la especie subordinada?



$$Z^B \sim \text{Bernoulli}(\psi^{Ba} * (1 - \psi^A) + \psi^{BA} * \psi^A)$$



$Z^B \sim$

$* \psi^A)$

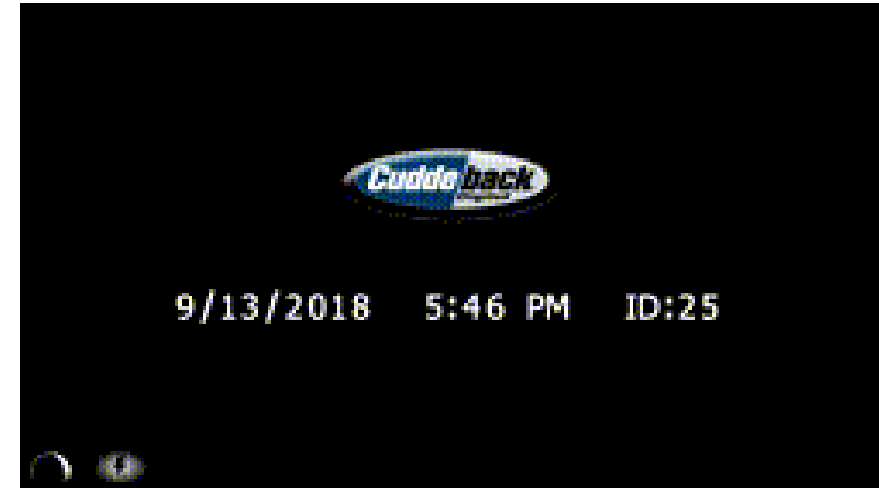
ψ^A

Probabilidad de ocupación de la especie A



$$\psi^{B|a}$$

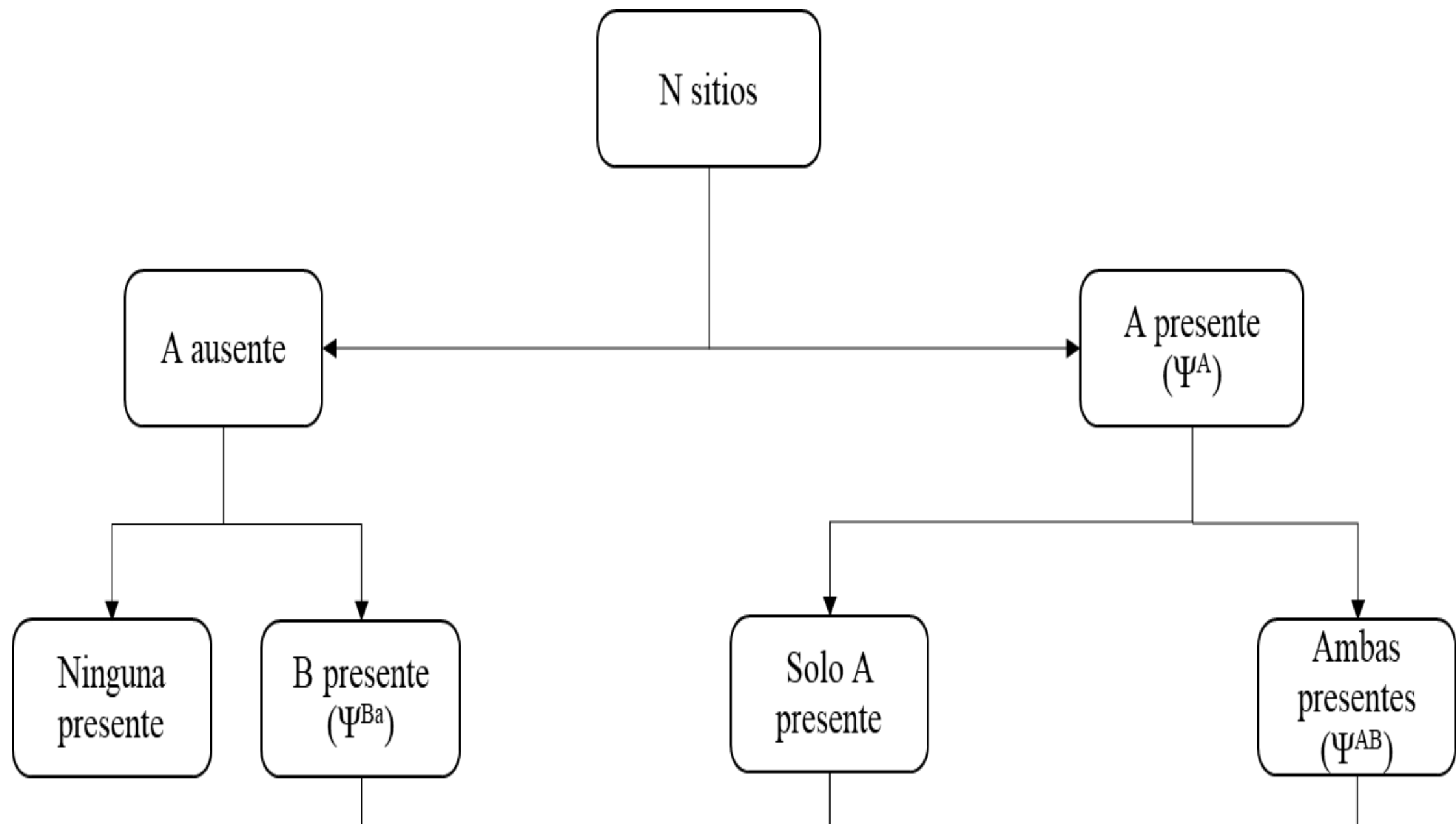
Probabilidad de ocupación de la especie B dado que A este ausente



$$\psi^{B|A}$$

Probabilidad de ocupación de la especie B dado que A este presente





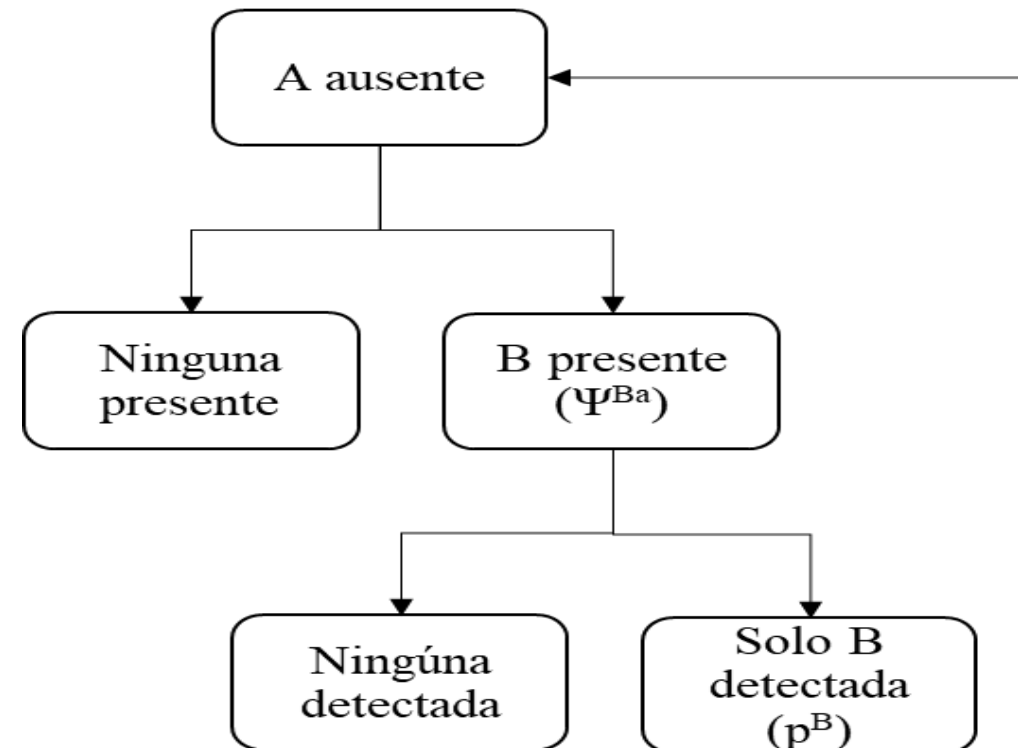
¿ Y la detección?



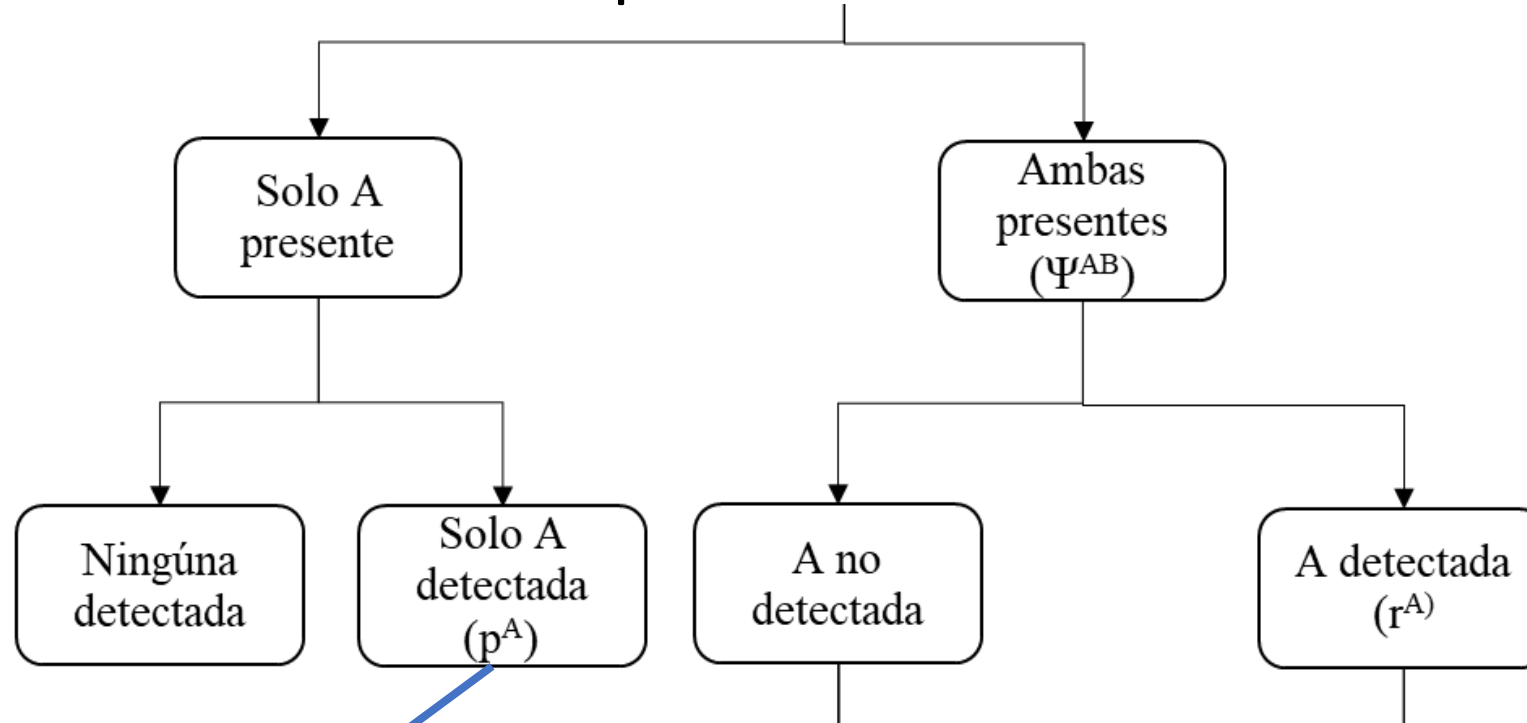
Cuando solo B esta presente



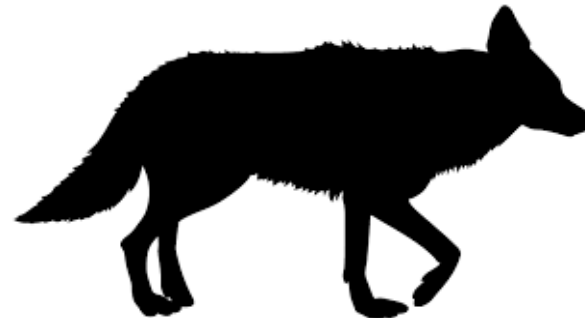
p^B La probabilidad de que solo B sea detectada dado que A este ausente



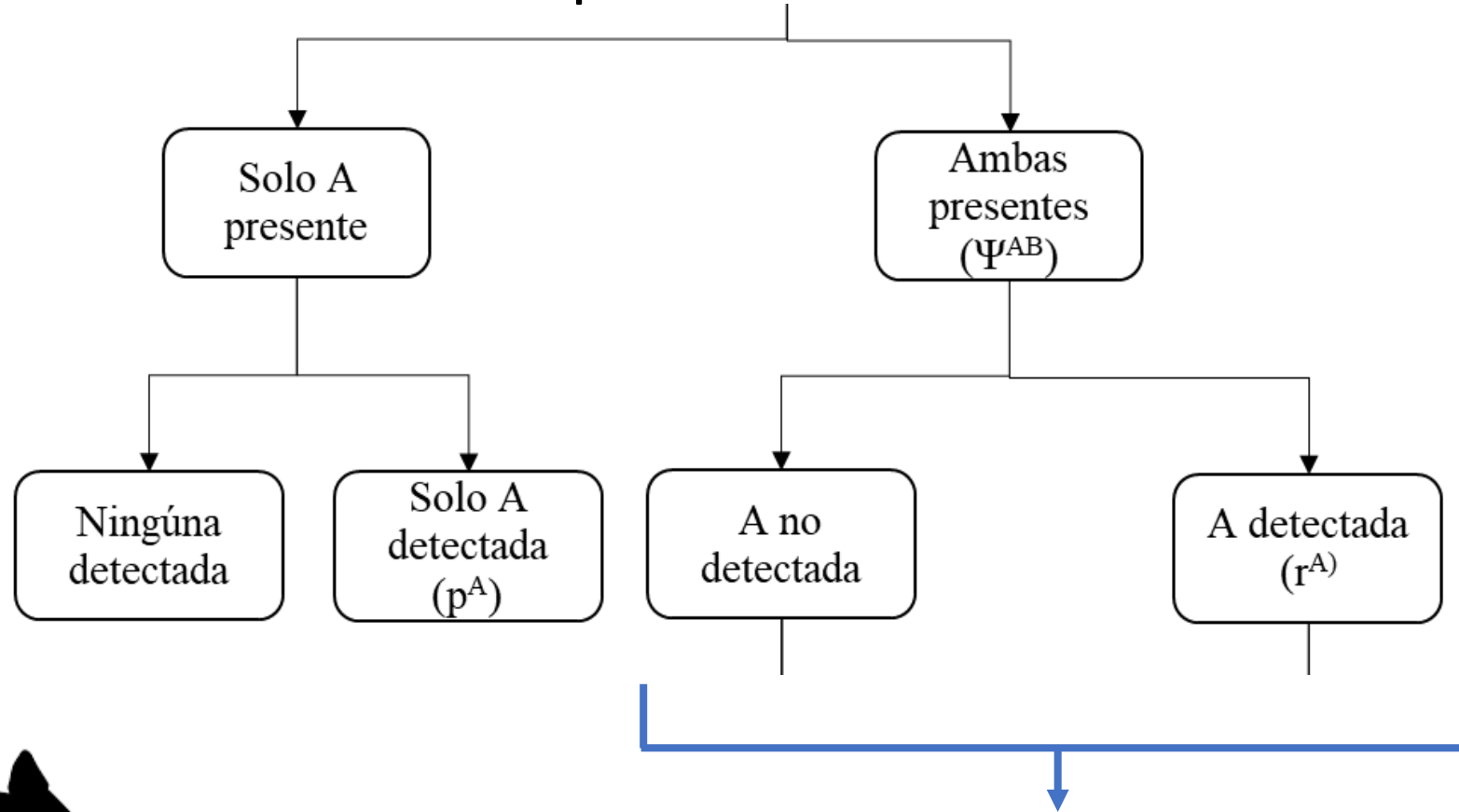
Que pasa cuando A también esta presente?



La probabilidad de que solo A sea detectada dado que B este ausente

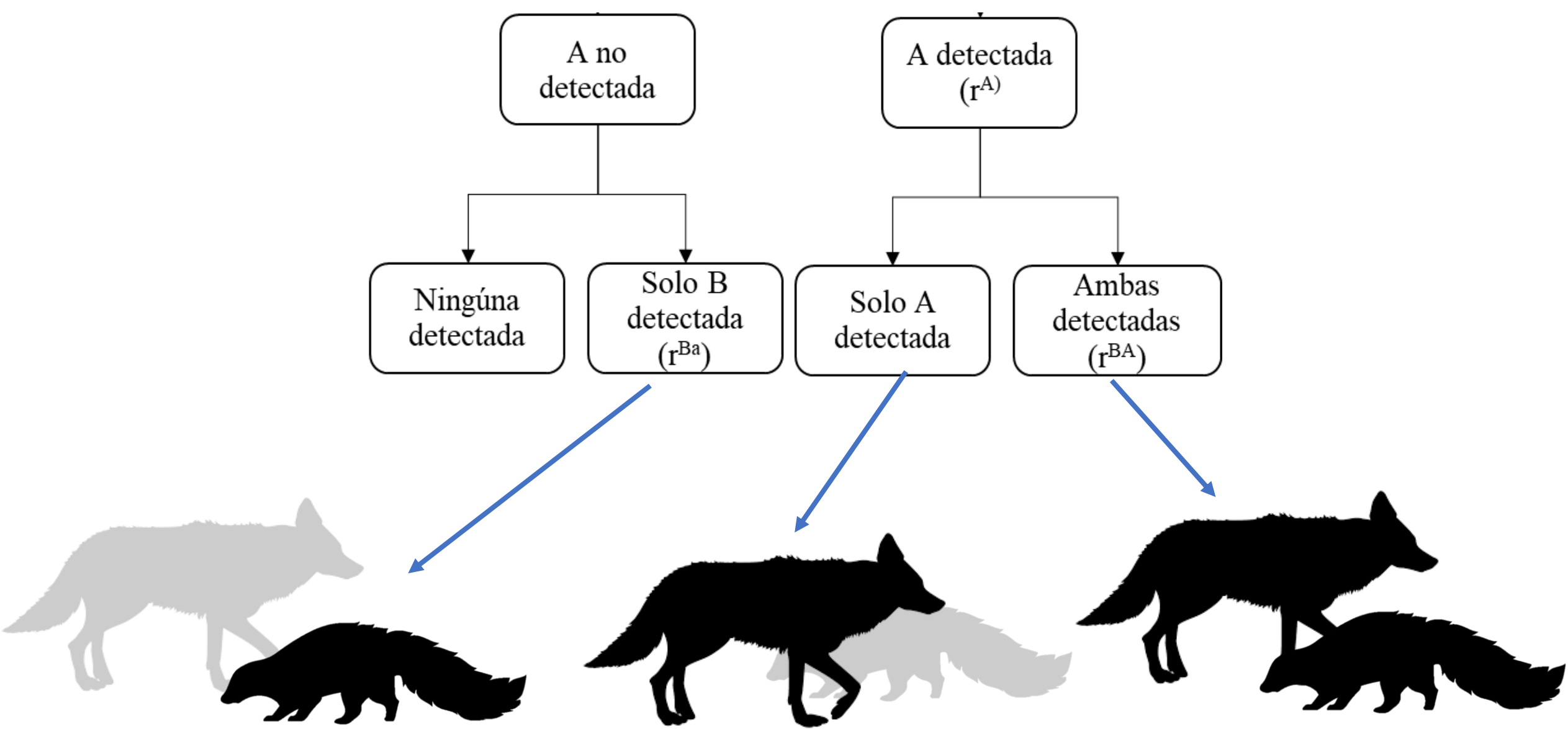


Que pasa cuando A también esta presente?



Cuando ambas especies están presentes = otros parámetros de detección

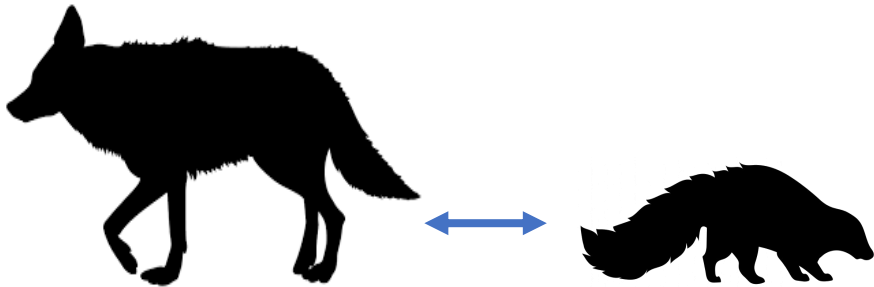




Calculo del factor de interacción de especies (FIE o SIF)

$FIE < 1$

La especie **B** tiene menor probabilidad de co-ocurrir con A, de lo esperado por el azar



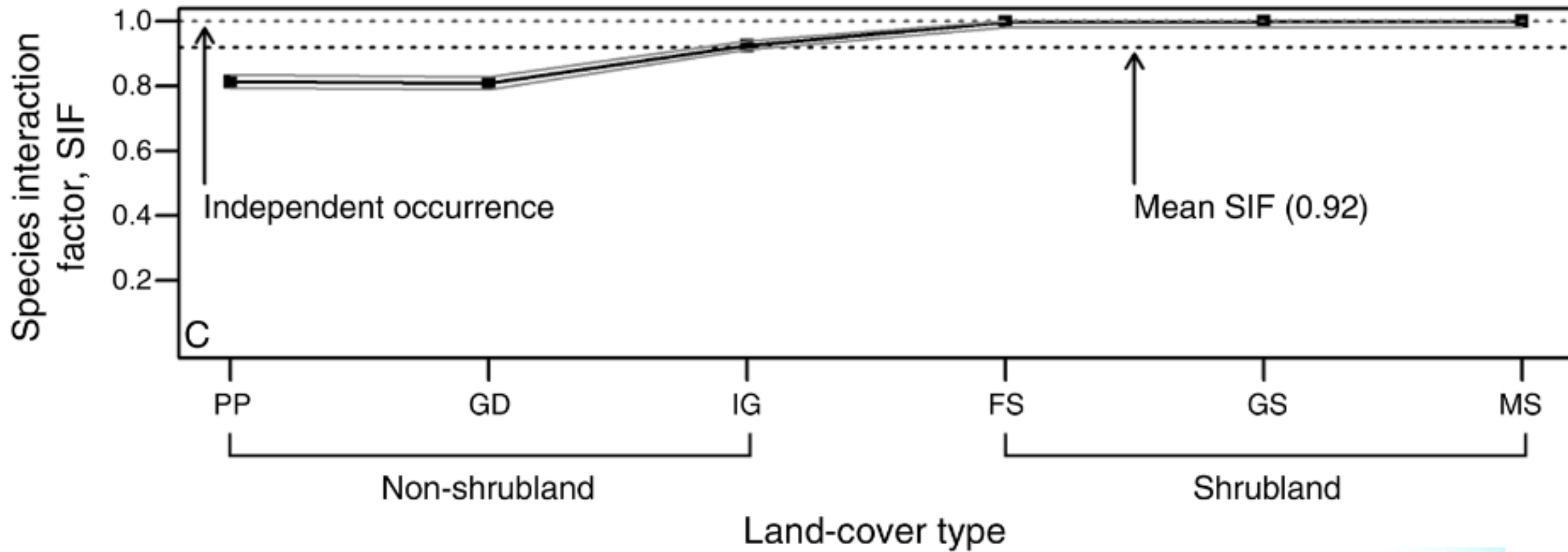
$FIE = 1$

Las especies ocurren de manera independiente



$FIE > 1$

Las especies tienen mayor probabilidad de co-ocurrir de lo esperado por el azar



El trabalenguas es importante,
porque en el modelo RW vamos a
construir hipótesis variando todos
estos parámetros

$$\psi^A \quad \psi^{BA} \quad \psi^{Ba} \quad p^A \quad p^B \quad r^A \quad r^{BA} \quad r^{Ba}$$

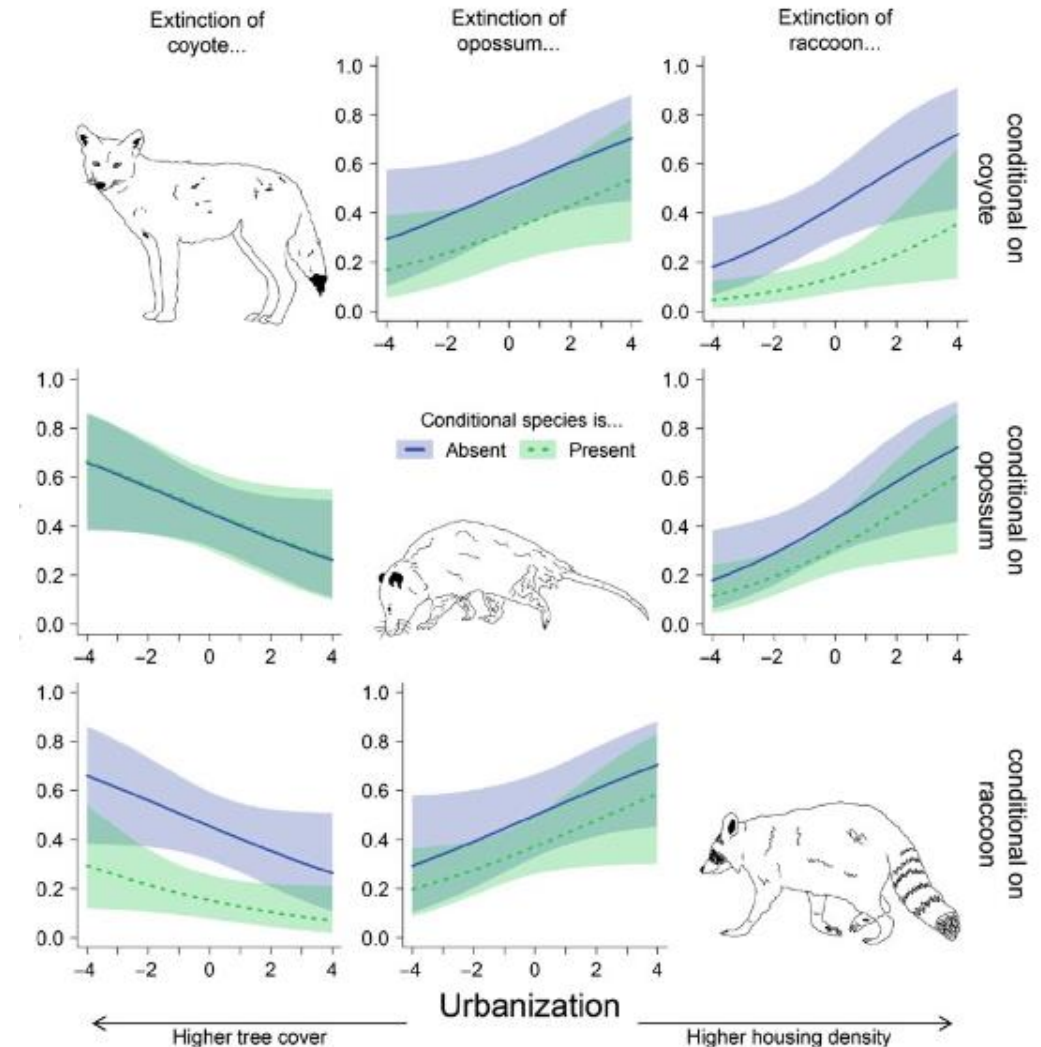
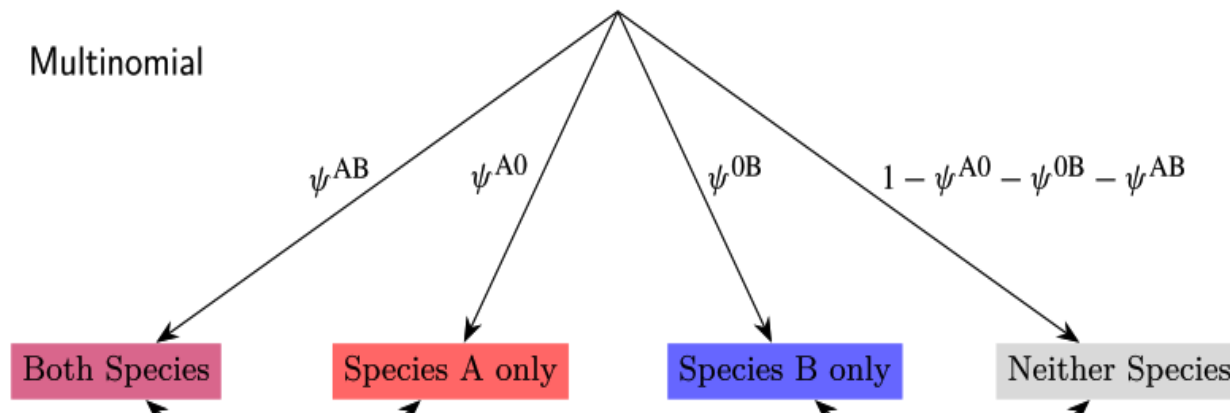
Wiqid

RPresence



Modelo no condicional

- No asume dominancia de alguna especie a priori, lo cual es deseable en algunos casos
- Permite modelar más de dos especie



Bernoulli multivariada

- Ahora Z es un vector de dimensión S
- S = al número de especies



$$Z^A \sim MVB(\psi_{11} \ \psi_{10} \ \psi_{01} \ \psi_{00})$$

Para dos especies

La probabilidad se describe mediante
“parámetros naturales”

$$f_1 = \log\left(\frac{\psi_{10}}{\psi_{00}}\right)$$



$$f_2 = \log\left(\frac{\psi_{01}}{\psi_{00}}\right)$$



$$f_{12} = \log\left(\frac{\psi_{11}\psi_{00}}{\psi_{01}\psi_{10}}\right)$$





Modelo no condicional
se agregó recientemente
a la paquetería de
unmarked, pero también
esta presente en MARK

