

Evaluación del fototrampeo como método de estimación de abundancias en el tejón europeo *Meles meles* (Linnaeus, 1758)

Jesús López Angulo^{1,2*} , Xosé Pardavila Rodríguez³ , Emilio Virgós² 

(1) Instituto de Investigación en Cambio Global (IICG-URJC), Universidad Rey Juan Carlos, Tulipán s/n, 28933 Móstoles, España.

(2) Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos (URJC), Tulipán s/n, 28933 Móstoles, España.

(3) Sorex Ecoloxía e Medio Ambiente S.L., Travesa de Picaños 20, 15702, Santiago de Compostela, A Coruña, España.

* Autor para correspondencia / Corresponding author: Jesús López-Angulo [jesus.lopez.angulo@urjc.es]

> Recibido / Received: 27/09/2024 – Aceptado / Accepted: 04/02/2025

Cómo citar / How to cite: López-Angulo, J., Pardavila Rodríguez, X., Virgós, E. 2025. Evaluación del fototrampeo como método de estimación de abundancias en el tejón europeo *Meles meles* (Linnaeus, 1758), [Material suplementario]. *Ecosistemas* 34(1): 2867MS. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2867MS>

Ajuste de los Modelos Lineales Generalizados Inflados de Ceros con Distribución de Poisson

Introducción

En este material suplementario se aborda el ajuste y la evaluación de Modelos Lineales Generalizados Inflados de Ceros (*Zero-Inflated Poisson Models*, ZIP) para analizar los datos relacionados con detecciones de atrayentes en diferentes localidades. La metodología incluye pruebas de razón de verosimilitud (Likelihood Ratio Tests, LRT) y análisis post-hoc, con el objetivo de evaluar si el tipo de atrayente, la localidad y su interacción tienen un efecto significativo en el número de detecciones de tejón.

1.- Ajuste de Modelos ZIP para testar la eficacia d e l o s distintos atrayentes

Modelo 1: se incluye Localidad

Se ajusta un modelo ZIP considerando únicamente el efecto de la variable Localidad en las detecciones:

```
## zeroinfl(formula = detecciones ~ Localidad | 1, data = atrayente_datos,  
## dist = "poisson")
```

Modelo 2: se incluye Localidad y Atrayente

Este modelo incluye las variables Localidad y Atrayente como efectos principales:

```
## zeroinfl(formula = detecciones ~ Localidad + Atrayente | 1, data = atrayente_datos,  
## dist = "poisson")
```

Modelo 3: se incluye la interacción entre Localidad y Atrayente

Se incluye la interacción entre Localidad y Atrayente para evaluar su efecto combinado:

```
## zeroinfl(formula = detecciones ~ Localidad * Atrayente | 1, data = atrayente_datos,  
## dist = "poisson")
```

Comparación de Modelos mediante LRT

Comparación entre Modelo 1 y Modelo 2

Se utiliza una prueba LRT para evaluar la mejora al incluir la variable Atrayente en el modelo:

```
## Likelihood ratio test
##
## Model 1: detecciones ~ Localidad | 1
## Model 2: detecciones ~ Localidad + Atrayente | 1
## #Df LogLik Df Chisq Pr(>Chisq)
## 1 5 -17.969
## 2 8 -14.476 3 6.9862 0.07234 .
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Comparación entre Modelo 2 y Modelo 3

Se evalúa la significancia de la interacción entre Localidad y Atrayente:

```
## Likelihood ratio test
##
## Model 1: detecciones ~ Localidad + Atrayente | 1
## Model 2: detecciones ~ Localidad * Atrayente | 1
## #Df LogLik Df Chisq Pr(>Chisq)
## 1 8 -14.4764
## 2 17 -7.4806 9 13.992 0.1226
```

Análisis Post-Hoc

Para explorar las diferencias entre los niveles de la variable Atrayente, se realiza un análisis post-hoc de Tukey:

```
## contrast estimate SE df z.ratio p.value
## Colonia - Orina 1.517 0.695 Inf 2.181 0.1284
## Colonia - Sardina -0.309 1.070 Inf -0.289 0.9916
## Colonia - Valeriana 1.273 0.738 Inf 1.726 0.3103
## Orina - Sardina -1.826 0.915 Inf -1.995 0.1898
## Orina - Valeriana -0.244 0.256 Inf -0.955 0.7751
## Sardina - Valeriana 1.582 0.948 Inf 1.668 0.3407
##
## P value adjustment: tukey method for comparing a family of 4 estimates
```

2.- Ajuste de Modelos ZIP para testar la eficacia del método de muestreo (conteo de letrina frente a fototrampeo) en cada región

Modelo 1: se incluye la Región

Se incluye el efecto principal de Region:

```
## zeroinfl(formula = Detecciones ~ Region | 1, data = datos_baja,
## dist = "poisson")
```

Modelo 2: se incluye el modelo con Region y Tipo de Muestreo sin la interacción

Se incluye el efecto principal de Region y Tipo_muestreo:

```
## zeroinfl(formula = Detecciones ~ Tipo_muestreo + Region | 1,
## data = datos_baja, dist = "poisson")
```

Modelo 3: se incluye el modelo con Region y Tipo de Muestreo con la interacción

Se incluye el efecto principal de Region y Tipo_muestreo y su interacción:

```
## zeroinfl(formula = Detecciones ~ Tipo_muestreo * Region | 1,
## data = datos_baja, dist = "poisson")
```

Comparación de Modelos mediante LRT

Comparación entre Modelo 1 y Modelo 2

Se evalúan los efectos principales Tipo_muestreo :

```
## Likelihood ratio test
##
## Model 1: Detecciones ~ Region | 1
## Model 2: Detecciones ~ Tipo_muestreo + Region | 1
## #Df LogLik Df Chisq Pr(>Chisq)
## 1 3 -28.029
## 2 4 -27.978 1 0.102 0.7495
```

Comparación entre Modelo 2 y Modelo 3

Se evalúan los efectos de la interacción entre Region y Tipo_muestreo:

```
## Likelihood ratio test
##
## Model 1: Detecciones ~ Tipo_muestreo + Region | 1
## Model 2: Detecciones ~ Tipo_muestreo * Region | 1
## #Df LogLik Df Chisq Pr(>Chisq)
## 1 4 -27.978
## 2 5 -23.362 1 9.2312 0.002379 **
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Análisis Post-Hoc

Para explorar las diferencias entre los niveles de las variable Region y Tipo_muestreo, se realiza un análisis post-hoc de Tukey:

```
## Region = Galicia:
## contrast estimate SE df z.ratio p.value
## camara - letrina -1.500 0.687 Inf -2.183 0.0291
##
## Region = Madrid Este:
## contrast estimate SE df z.ratio p.value
## camara - letrina 0.571 0.286 Inf 2.000 0.0455
```