

Uso de modelos de proceso de Hawkes para evaluar las motivaciones conductuales para cantar, aplicadas en un paisaje forestal fragmentado

Eliza M. Grames, Piper L. Stepule, Benjamin T. Ranelli, and Chris S. Elphick
University of Connecticut, Storrs, CT

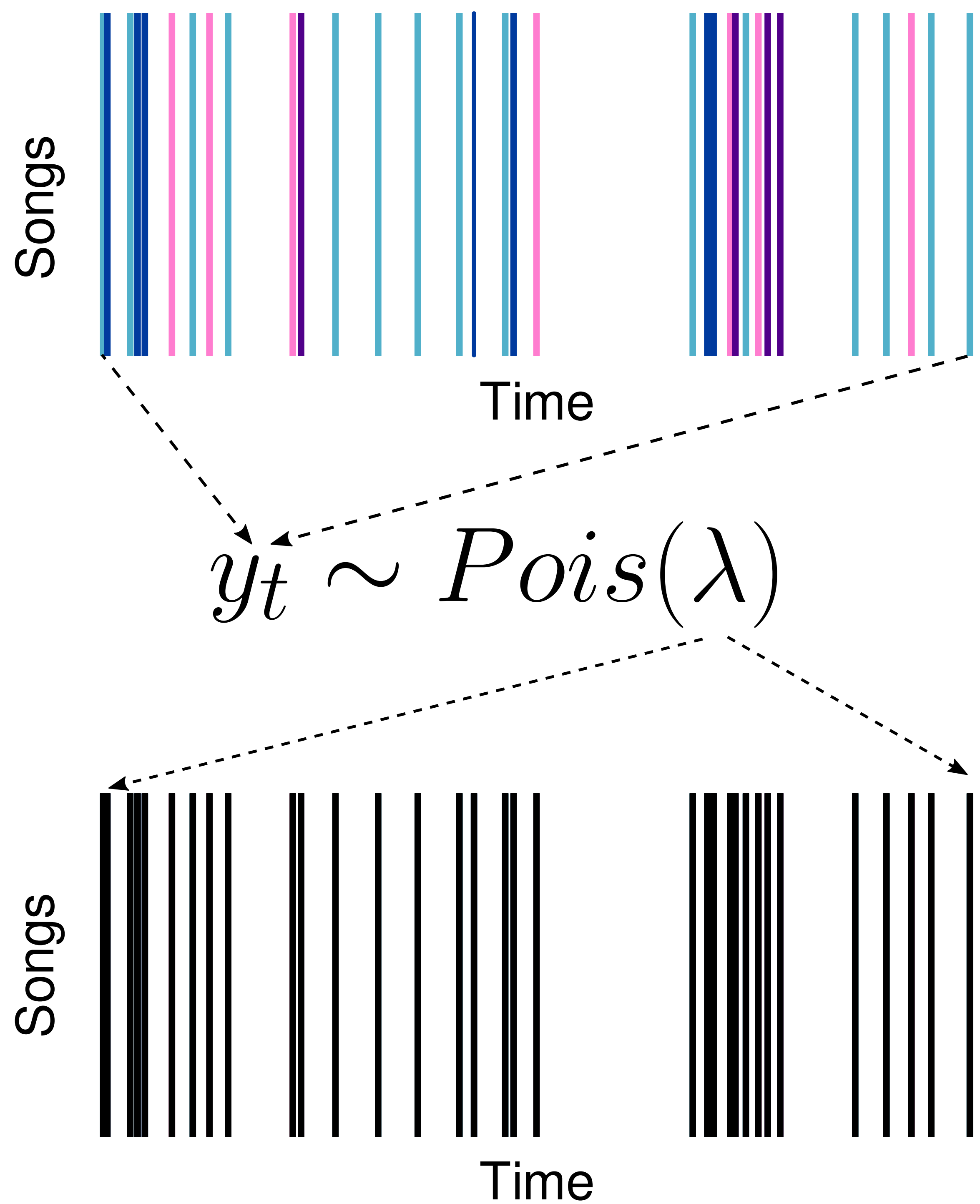
 @ElizaGrames



<https://elizagrames.github.io/NAOC2020>

Las motivaciones subyacentes por las que los pájaros cantan se pueden dividir en dos procesos:

- 1) canto espontáneo, como atraer a un compañero (verde azulado) o establecer un territorio (rosa), y
- 2) canto receptivo, como contraatacar (azul) o defensa del territorio (violeta).



Cuando el canto se modela como un proceso de Poisson, las motivaciones subyacentes se tratan como un solo proceso y perdemos la capacidad de comprender las motivaciones conductuales.

Los modelos de proceso de Hawkes son modelos de procesos puntuales que se emocionan a sí mismos y que pueden utilizarse para adaptarse a las motivaciones subyacentes de las canciones como procesos separados.

En un modelo de Hawkes, las canciones observadas (y_t) se extraen de un proceso de Poisson con una tasa de canto variable (λ_t),

$$y_t \sim \text{Pois}(\lambda_t)$$

que se compone de la tasa de canto de fondo que corresponde al canto espontáneo (μ), y una intensidad condicional (γ_t) en cada punto de tiempo en la serie de tiempo que corresponde a comportamientos asociados con el canto receptivo.

$$\lambda_t = \mu + \gamma_t$$

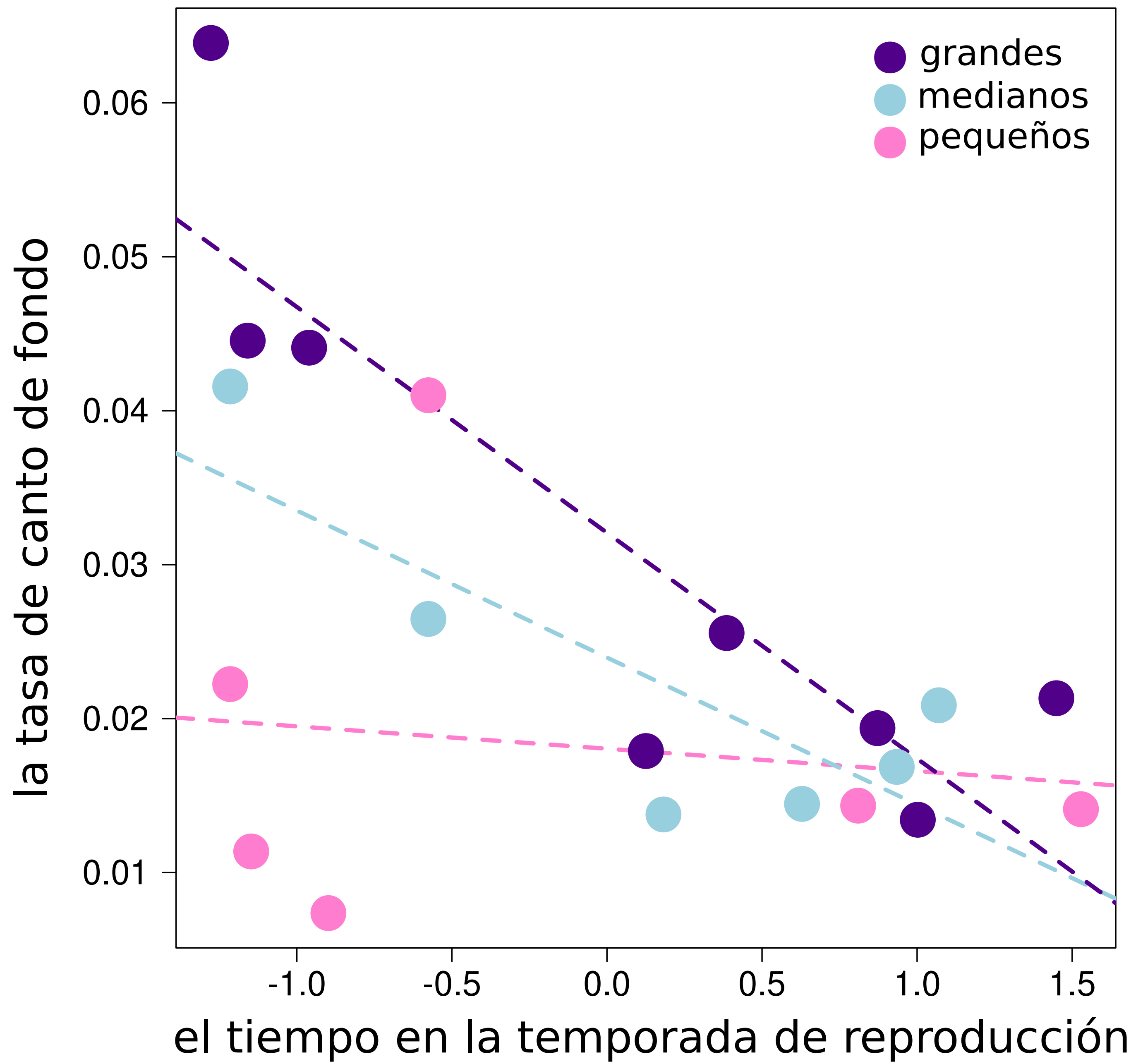
La intensidad condicional es una función de la motivación para responder a los vecinos (α), o la autoexcitación, que depende del recuerdo de la historia de las canciones (\mathcal{H}_t) que conducen a un momento determinado (β).

$$\gamma_t = \alpha \times (e^{-\beta \times \mathcal{H}_t})$$

Dividir los patrones de canto en partes componentes con un modelo de Hawkes nos permite evaluar cómo cambian las motivaciones para cantar en respuesta a factores ambientales, como el tiempo en la temporada de reproducción o la calidad del hábitat.

Estimamos la tasa de canto de fondo (correspondiente al establecimiento de territorio y atracción de pareja) a series de tiempo de cantos de Ovenbird de 20 parches de bosque y ajustamos un modelo lineal de tasa de canto de fondo como una función del tamaño del parche de bosque y el tiempo en la temporada de reproducción.

La tasa de canto de fondo disminuye con el tiempo en la temporada de reproducción en bosques grandes (púrpura) y medianos (verde azulado), pero permanece en un nivel bajo constante en bosques pequeños (rosa), lo que indica que los machos en bosques pequeños permanecen sin aparear y continúan



Este proyecto cuenta con el apoyo de Great Hollow Nature Preserve and Ecological Research Center; la Fundación de la Familia Goldring; y la National Science Foundation (DEB-1557086).

