

EFECTO DE INTERFERENCIAS ACÚSTICAS HETEROESPECÍFICAS EN LA TASA DE CANTO DE *ALLOBATES TALAMANCAE* (ANURA: AROMOBATIDAE)

Nicole Azagury García – Grado de Biología Ambiental – Universidad Autónoma de Barcelona

Introducción

En animales con comunicación acústica, las llamadas actúan principalmente en el reconocimiento de pareja y defensa del territorio (Ursprung et al., 2009). La emisión de llamadas conlleva un importante coste energético, por lo que los machos han desarrollado estrategias para evitar interferencias acústicas, causadas principalmente por cantos de especies simpátricas (Wells, 2007). En anuros se han descrito adaptaciones como, por ejemplo, el cambio de frecuencia o inhibición de las llamadas en presencia de un sonido enmascarante (Wong et al., 2009). No obstante, se ha demostrado que las hembras prefieren llamadas a baja frecuencia (Hz) y con una alta tasa de emisión (Pröhl, 2003), por lo que los machos se enfrentan a un *trade-off* entre el ahorro energético y la atracción de parejas.

En el bosque húmedo tropical del Caribe costarricense, encontramos un alto ruido de fondo atribuido en gran parte al canto de cicádidos (Homoptera: Cicadidae), pero que también incluye los cantos de las dos familias diurnas de ranas dardo venenosas: Dendrobatiidae y Aromobatidae.

Materiales y métodos

Área de estudio – Reserva privada Veragua Rainforest, Caribe sur de Costa Rica (Fig.1). Precipitación anual: 2878 mm a lo largo de 184 días. Temperatura mínima de 20,3°C y máxima de 29,3°C (Instituto Meteorológico Nacional).

Grabaciones – Muestras de 5 minutos, 16 veces al día entre las 5:55 y las 17:10, de 11 días entre junio y noviembre del 2012.

Datos – *A. talamancae*: Número de cantos por minuto. **Dendrobátidos**: presencia / ausencia en cada minuto. **Cicádidos**: volumen de canto (a partir de 90 dB) de tres cantos por minuto.

Estadística – **Modelo Lineal de Efectos Mixtos (GLMM)** siguiendo el AIC: comprobar el efecto de los dendrobátidos y los cicádidos en la tasa de canto de *A. talamancae*.

Correlación de Pearson: entre el volumen medio de cicádido y presencia de canto del dendrobátido con significación en el GLMM.

Medias de frecuencias máximas y mínimas: comparar rango de frecuencias de todas las especies con *A. talamancae*.

t-Student: comparar las frecuencias dominantes de todas las especies con *A. talamancae*.

Objetivo e hipótesis

Comprobar si hay una **variación en la tasa de canto** de la especie *Allobates talamancae* (Aromobatidae) **causada por interferencias acústicas** de las tres especies de dendrobátidos (*Dendrobates pumilio*, *Phylllobates lugubris* y *Silverstoneia flotator*) y una especie de cicádido que cohabitan en una misma zona (Fig.1).

Hipótesis

1. Aquellas especies que cantan con frecuencias similares a *A. talamancae* llevan a una disminución significativa sobre su tasa de canto, y las que emiten cantos a frecuencias alejadas no tienen efecto.

2. Los cicádidos tienen un efecto inhibitorio independientemente de la frecuencia de canto debido al alto volumen que éstos alcanzan.



Fig.2. Perfil de Costa Rica con la situación de Veragua

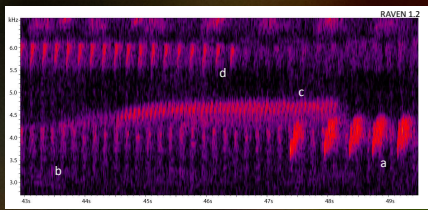


Fig.3. Espectrograma de un fragmento de grabación en la que se observa el canto de *A. talamancae* (a), *D. pumilio* (b), *P. lugubris* (c) y *S. flotator* (d).

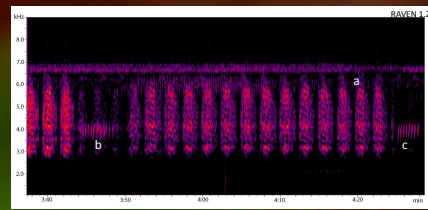


Fig.4. Espectrograma de un fragmento de grabación en la que se observa el canto de *A. talamancae* (b y c) durante periodos de silencio de los coros de cicádidos (a).

Resultados y discusión

Particionamiento espectral – Los cantos de las especies *P. lugubris* y *S. flotator* no tienen efecto significativo sobre la tasa de canto de *A. talamancae* según el GLMM. Sus cantos tienen frecuencias más altas que el de *A. talamancae* (Tabla 1 y Fig.2) y las frecuencias dominantes son distintas con significación estadística tanto para *P. lugubris* ($t_{(38)} = -6.46$; $p < 0.00$), como para *S. flotator* ($t_{(38)} = -32.28$; $p < 0.00$). Esto sugiere que existe un particionamiento espectral, por lo que no es necesario un cambio de comportamiento en las especies (Wells, 2007).

Tabla 1. Medias y desviación estándar de las frecuencias mínimas, máximas y dominantes de las especies de mi estudio.

	Frecuencia mínima (kHz)		Frecuencia máxima (kHz)		Frecuencia dominante (kHz)	
	X ± DE	X ± DE	X ± DE	X ± DE	X ± DE	X ± DE
<i>A. talamancae</i>	3.44 ± 0.07	4.52 ± 0.12	3.98 ± 0.23			
<i>D. pumilio</i>	2.79 ± 0.12	5.12 ± 0.23	3.96 ± 0.12			
<i>P. lugubris</i>	4.29 ± 0.05	4.78 ± 0.35	4.51 ± 0.29			
<i>S. flotator</i>	5.55 ± 0.11	6.28 ± 0.12	5.96 ± 0.16			
Cicádido	2.66 ± 0.09	6.11 ± 0.26	4.00 ± 0.49			

Volumen del canto de cicádido – Existe una relación negativa entre el volumen de los coros de cicádidos y la tasa de canto de *A. talamancae* (Tabla 2), sumada a rangos de frecuencias solapados y frecuencias dominantes sin diferencias estadísticas (Tabla 1, Fig.2). La inhibición del canto en presencia de interferencias acústicas es un mecanismo de ahorro energético también observado en *D. pumilio* ($r_p = -0.10$; $p = 0.003$).

Tabla 2. Resultados del modelo lineal de efectos mixtos para comprobar el efecto de la presencia de canto de *D. pumilio* y el volumen de los coros de cicádidos sobre la tasa de canto de *A. talamancae*.

	Estimado	Error estándar	gl	t	p
<i>D. pumilio</i>	0.487	0.185	668	2.633	0.009
Cicádido	-0.004	0.002	668	-1.655	0.098

Efecto de *D. pumilio* – Hay una relación positiva entre el canto de *D. pumilio* y *A. talamancae* (Tabla 2). Además, los rangos de frecuencias de canto de ambas especies están solapados y no presentan diferencias significativas en sus frecuencias dominantes (Tabla 1). Puede explicarse por competencia acústica entre ambas especies, o por un fenómeno de compensación después de la inhibición por presencia de cicádidos por parte de los anuros.

Conclusiones

- El sonido de los cicádidos no solo inhibe el canto de *D. pumilio*, como ya se demostró anteriormente (Páez et al., 1993; Wong et al., 2009), sino que también inhibe el canto de la especie *A. talamancae*.
- Los cantos de *P. lugubris* y *S. flotator*, con frecuencias distintas a *A. talamancae* no suponen una interferencia relevante, ya que no condicionan su comportamiento acústico.
- Es necesario realizar estudios adicionales para confirmar el efecto de la presencia de canto de *D. pumilio* sobre la tasa de canto de *A. talamancae*.

Bibliografía

Bioacoustics Research Program. (2005). Raven Pro: Interactive Sound Analysis Software (Version 1.2.1) [Computer software]. Ithaca, NY: The Cornell Lab of Ornithology. Available from <http://www.birds.cornell.edu/raven/>
IMN (Instituto Meteorológico Nacional) 2008. Segunda Comunicación Nacional de Costa Rica sobre el Cambio Climático. IMN-MINAE. San José, Costa Rica. Sp.
Pérez VP, Beck B.E. y Rand A.S. 1993. Inhibition of evoked calling of *Dendrobates pumilio* due to acoustic interference from Cicada calling. *Biotropica* 25(2):242-245.
Ursprung E., Ringler M. y Hödl W. 2009. Phonotactic approach pattern in the neotropical frog *Allobates femoralis*: A spatial and temporal analysis. *Behaviour* 146: 153-170.
Wells K.B. 2007. The Natural History of Amphibian Reproduction. Pp. 451-515. The University of Chicago Press. The ecology of amphibians.
Wong S., Parada H. y Marinis P. 2009. Heterospecific Acoustic Interference: Effects on Calling in the Frog *Oophaga pumilio* in Nicaragua. *Biotropica* 41(1): 74-80.

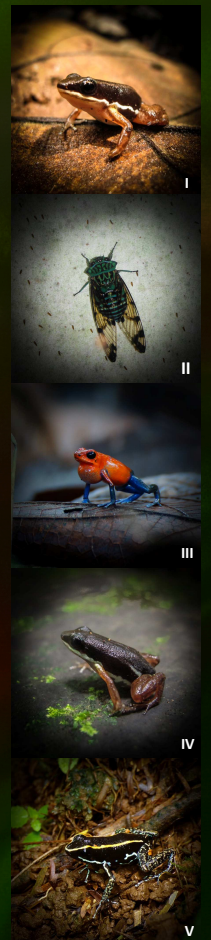


Figura 1. Especies incluidas en el estudio: I- *A. talamancae*; II- Cicádido; III- *D. pumilio*; IV- *S. flotator*; V- *P. lugubris*.