

*Bioacústica: cantos de ranas y sapos costarricenses.
Distinción entre especies por su canto y relación entre el canto y
características ecológicas*



Eduardo Boza Oviedo, Laura Campos Esquivel, Manuel Ortega, Ariadna Venegas, Hugo Solís, Vanessa Correa, Marcela Fernández, Milena Guevara.

Estructura de la charla

-Sonidos en Anura

-Metodología

-Algunos resultados

Objetivo del proyecto

Generar un mecanismo matemático para distinguir entre “cantos” de diferentes especies de Anura de Costa Rica, empleando diversas características físicas de los “cantos” (aún no definidas). Además explorar la relación entre características físicas de los “cantos” y variables morfológicas (longitud hocico ano, ancho de la base de la mandíbula) y ecológicas (altura sobre el suelo de la percha, temperatura, humedad, distancia a cuerpos de agua, tipo de ambiente (bosque, potrero, charral)) de los individuos que los producen.

Sonidos de Anura

-De anuncio: para atraer pareja, para demarcación de territorio. Por machos.

-De cortejo: machos al ser abordados por una hembra.

-Agresivos y/o agonísticos. En conflictos.

-De desprendimiento: en amplexo no deseado.

-De desesperación: al ser atrapada y/o al escapar.

Sonidos de anuncio son muy usados en sistemática.

El proceso

-Grabar sonido: transformación de energía vibratoria en energía eléctrica. Micrófono, grabadora, dispositivo de almacenamiento, audífonos.

-Tener archivo digital. De él obtener representaciones visuales del sonido.

-Hacer inventario de las propiedades físicas de cada canto.

Presencia/ausencia de armónicos, frecuencia dominante, frecuencia fundamental, factor de calidad; número de pulsos por canto, duración de cada canto, tasa de canto, intervalos entre cantos, período de pulsos, duración de cada pulso.

Factor de calidad o valor Q: ancho de banda de la frecuencia dominante a 3 o 10 dB bajo el pico de máxima amplitud en el dominio espectral.

-Hacer representaciones visuales:

Oscilograma: patrones de amplitud (eje y) a través del tiempo (eje x).

Espectrograma: distribución, energía, número y patrones, de frecuencias a través del tiempo.

Espectro de poder: amplitud o energía (eje y) vrs frecuencia (eje x).

-Hacer análisis estadístico de esas propiedades.

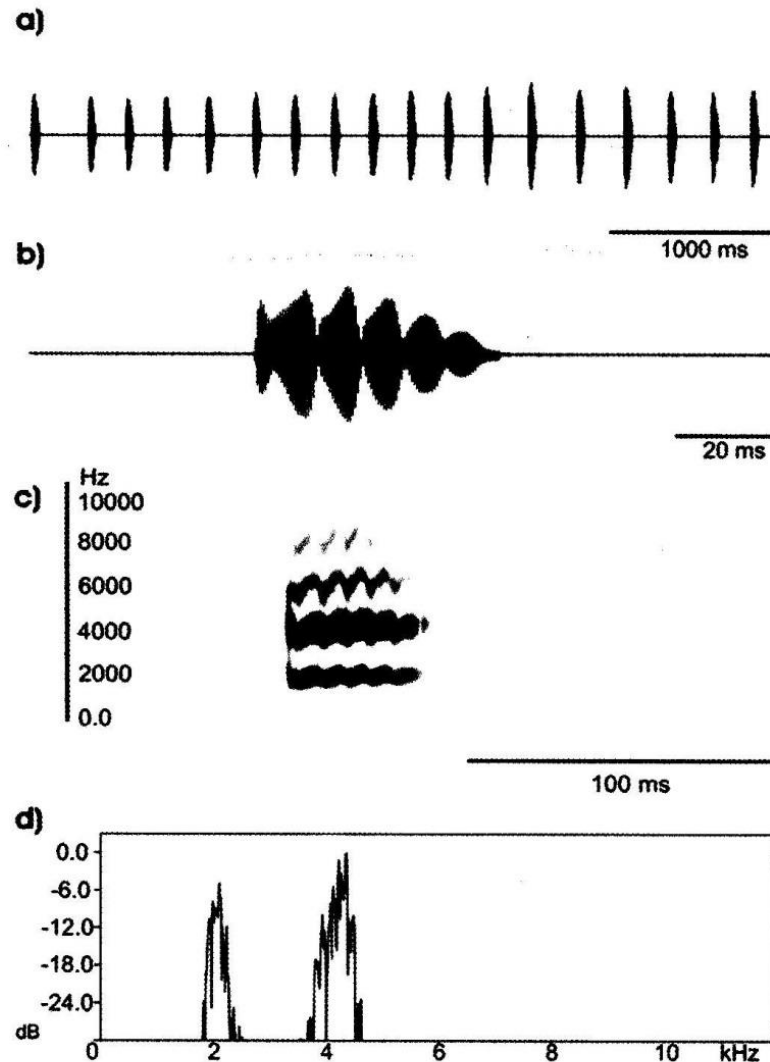


Figura 8. Representaciones del canto de una especie de rana de hojarasca *Leptodactylus hylaedactylus*. Las figuras a) y b) son ambas oscilogramas que muestran amplitud de la señal versus tiempo, difieren por sus distintos niveles de resolución (mayor resolución en b). La figura c) muestra cómo la frecuencia de la señal cambia con el tiempo, representación conocida como espectrograma. La figura d) muestra la relación entre amplitud y frecuencia en la señal acústica, representación que se conoce como espectro de poder. Modificado de ANGULO *et al.* (2003).

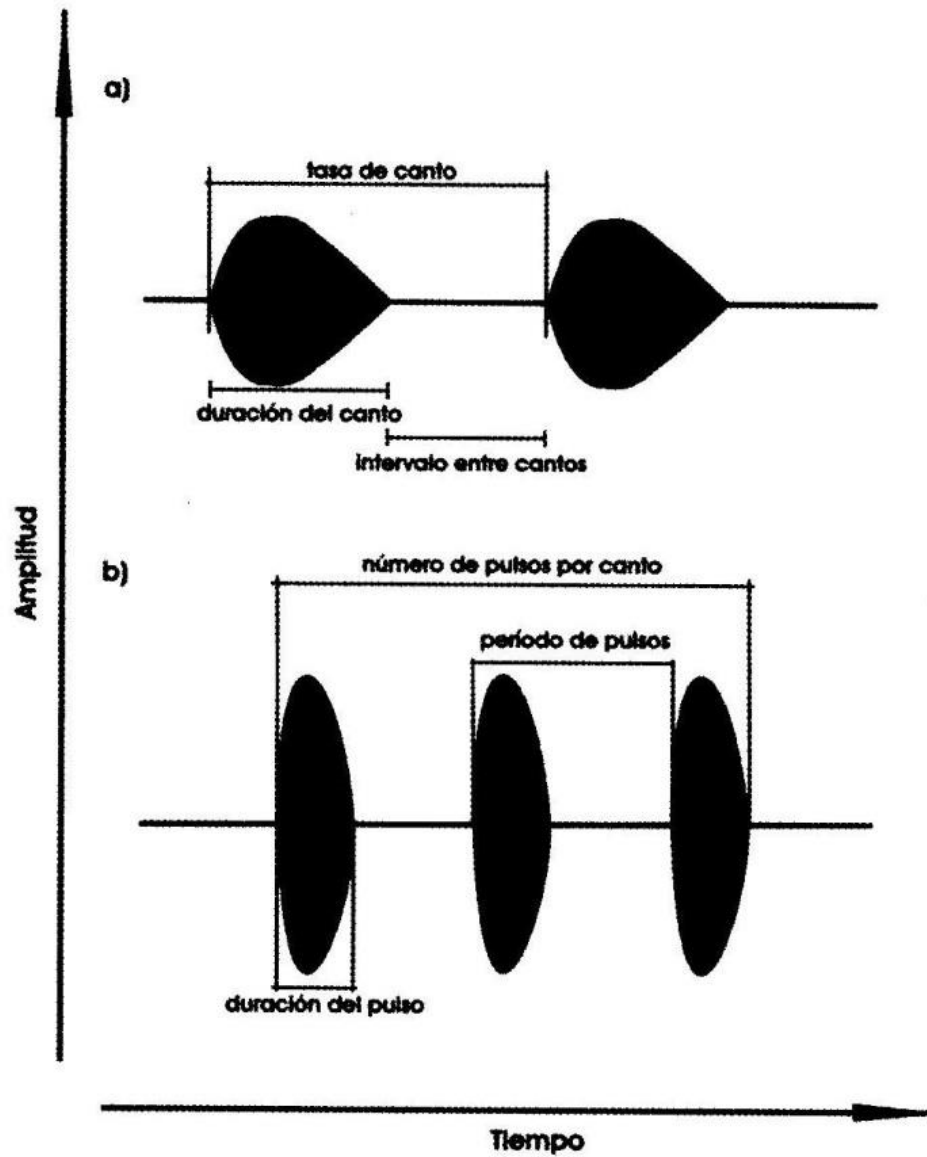


Figura 9. Representación gráfica de algunos parámetros temporales usualmente empleados en la descripción de cantos de anuros. Los cantos de anfibios anuros presentan una gran variedad de formas, las ilustradas aquí son sólo dos ejemplos de una amplia gama de posibilidades.

Modificado de ANGULO (2004).

Análisis para representaciones visuales:

Descomponer las frecuencias presentes en una señal acústica (transformación rápida de Fourier).

Transformación rápida de Fourier: basada en el Teorema de Fourier: **cualquier función periódica puede ser descompuesta en una suma de elementos sinusoidales** (una onda compleja puede ser descompuesta en las ondas sinusoidales que la componen (siempre y cuando el patrón se repita)).

El programa de análisis del sonido hace cálculo de la transformación rápida de Fourier.

Audacity.

Estamos registrando:

-Lugar (con coordenadas). Fecha.

-Grabación por aproximadamente 2-7 minutos (según la tasa de canto).

-Hora.

-Temperatura y humedad relativa del aire. Presencia/ausencia de lluvia.

-Tipo de ambiente (patio, potrero, charral, bosque).

-Especie.

-Altura sobre el suelo.

-Distancia a cuerpo de agua. Tipo de cuerpo de agua.

-Longitud HA, ancho máximo de mandíbula. Usualmente a mayor HA frecuencia más grave.

-Masa.

-Comportamientos.

Sitios explorados

San Jorge (Los Chiles: Alajuela)

Jaurí (San Ramón: Alajuela)

Los Juncos (Cascajal: San José)

San Pedro (Montes de Oca: San José)

Dulce Nombre (Tres Ríos: Cartago)

El Empalme (El Guarco: Cartago)

Mastatal (Puriscal: San José)

Longo Maï (Buenos Aires: Puntarenas)

La Luchita (Buenos Aires: Puntarenas)

Biolley (Buenos Aires: Puntarenas)



En Costa Rica: 137 spp de Anura nativas.
Llevamos grabadas 22 (16 %).

Se conoce canto de aproximadamente 105 de las 137 especies.
22 de 105: **21%**.

67 grabaciones de aproximadamente 2-7 minutos cada una.
Aproximadamente 70 individuos grabados.

En 9 giras de 2-10 días cada una.

Las especies

Hylidae (8)

Agalychnis annae

Dendropsophus ebraccatus

Dendropsophus microcephalus

Duellmanohyla rufiocularis

Scinax elaeochrous

Smilisca phaeota

Smilisca sordida

Tlalocohyla loquax

Centrolenidae (4)

Espadarana prosoblepon

Hyalinobatrachium fleischmanni

Hyalinobatrachium valerioi

Sachatamia albomaculata

Leptodactylidae (3)

Leptodactylus melanonotus

Leptodactylus poecilochilus

Leptodactylus savagei

Bufoidea (2)

Bufo haematiticus

Bufo marinus

Eleutherodactylidae (2)

Diasporus hylaeformis

Diasporus vocator

Ranidae (2)

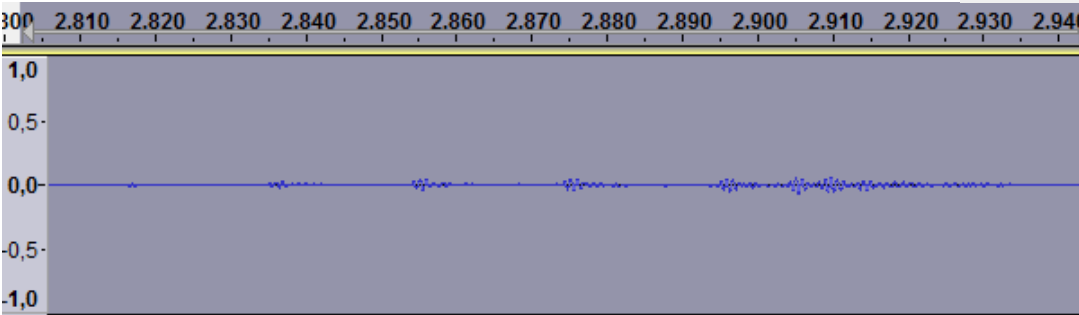
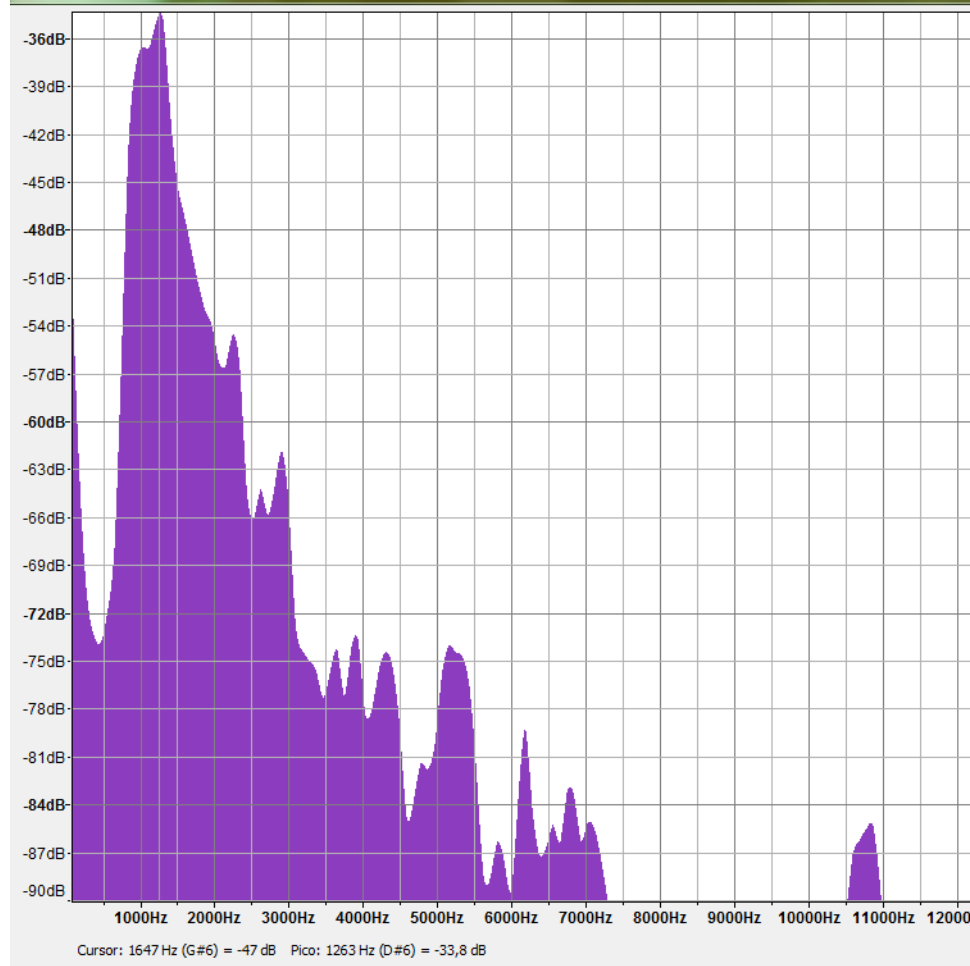
Rana taylori

Rana warszewitschii

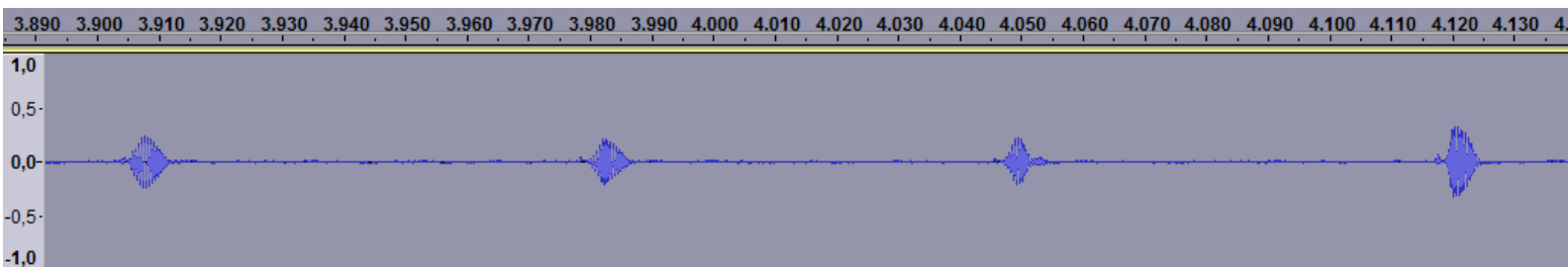
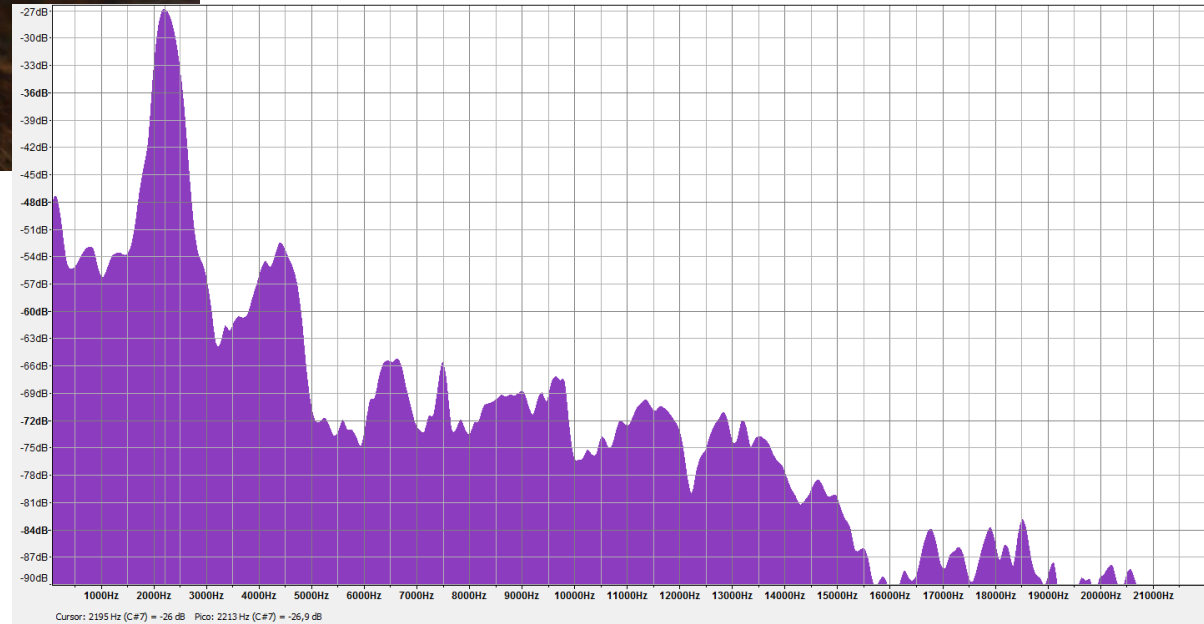
Leiuperidae (1)

Engystomops pustulosus

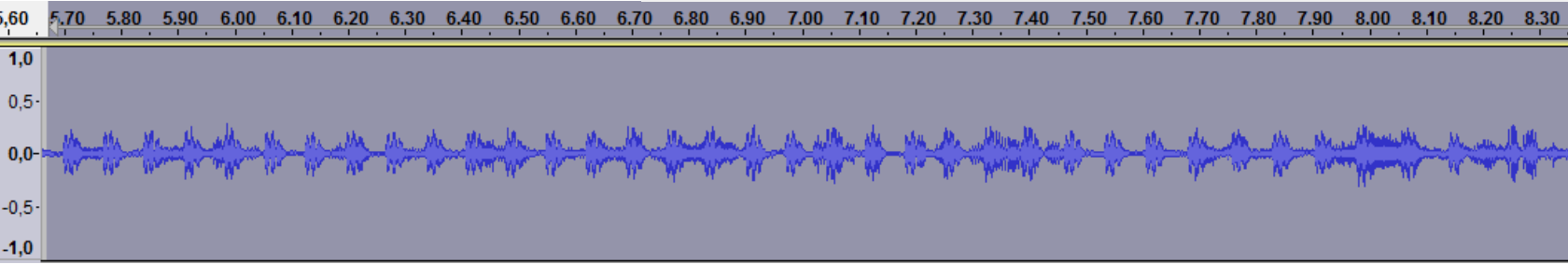
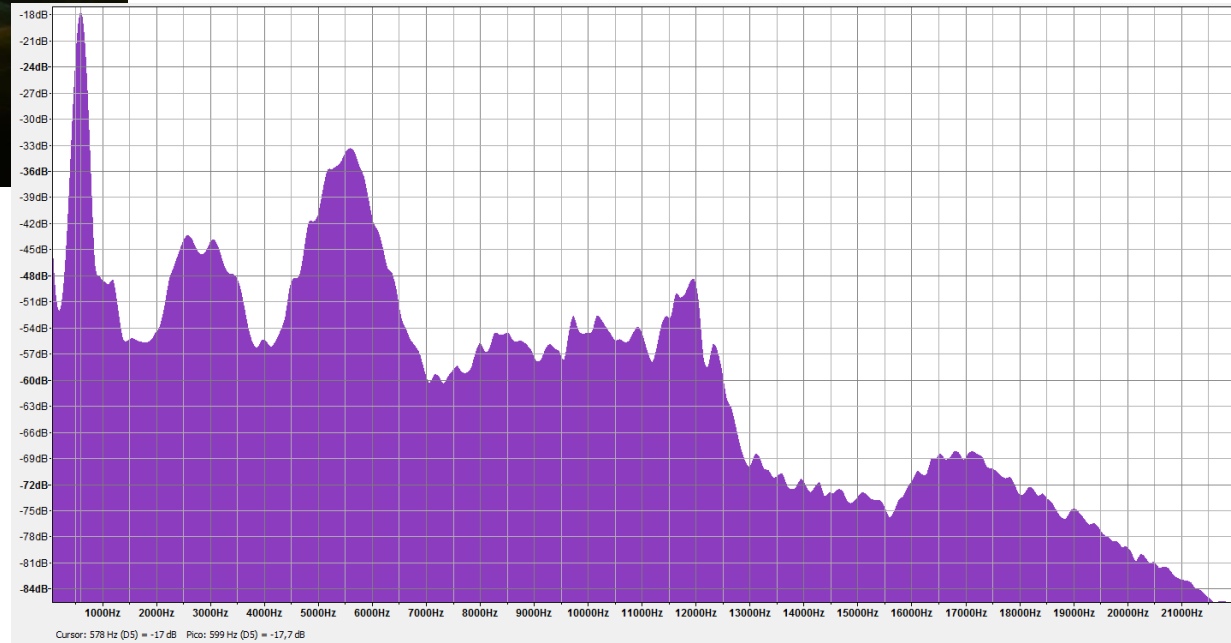
Agalychnis annae



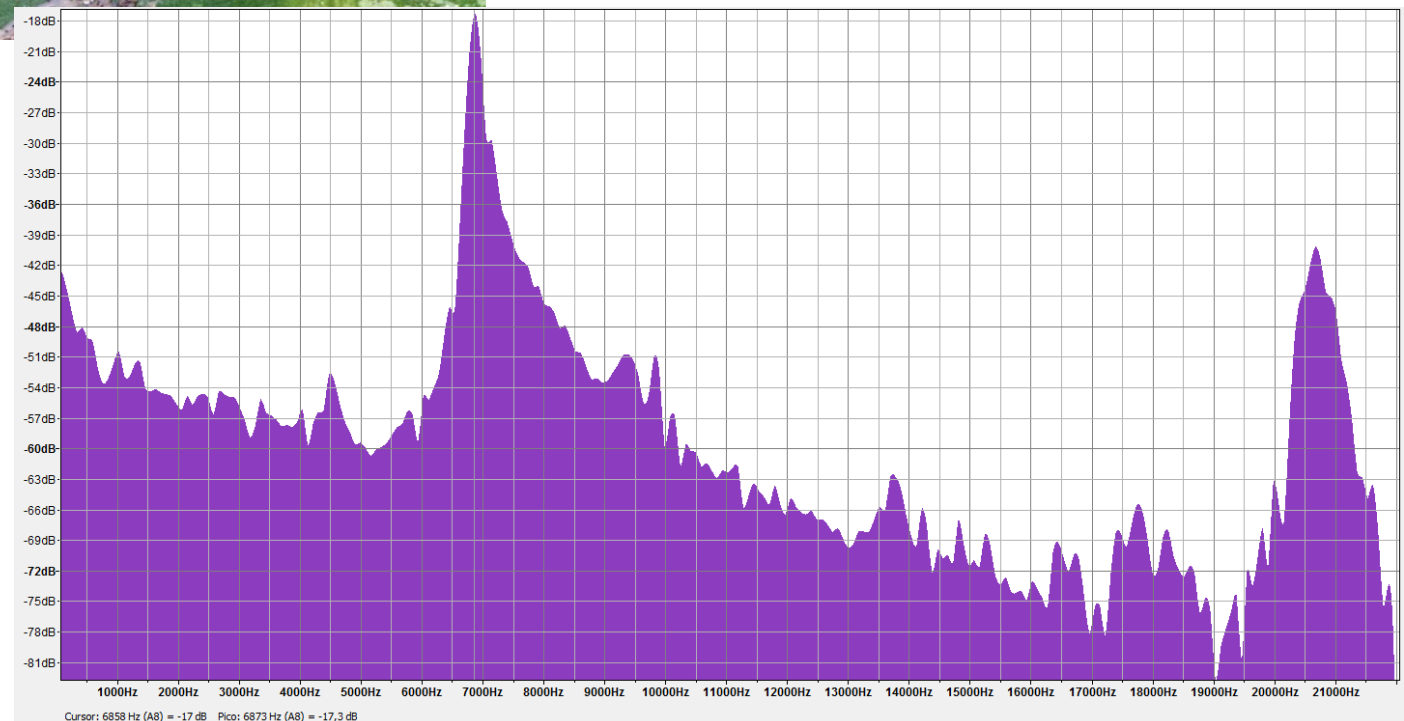
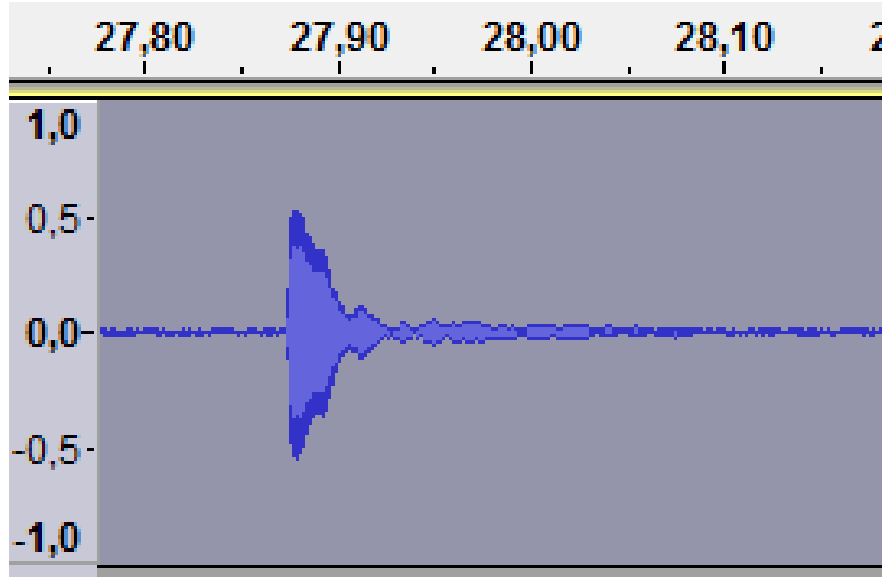
Bufo haematiticus



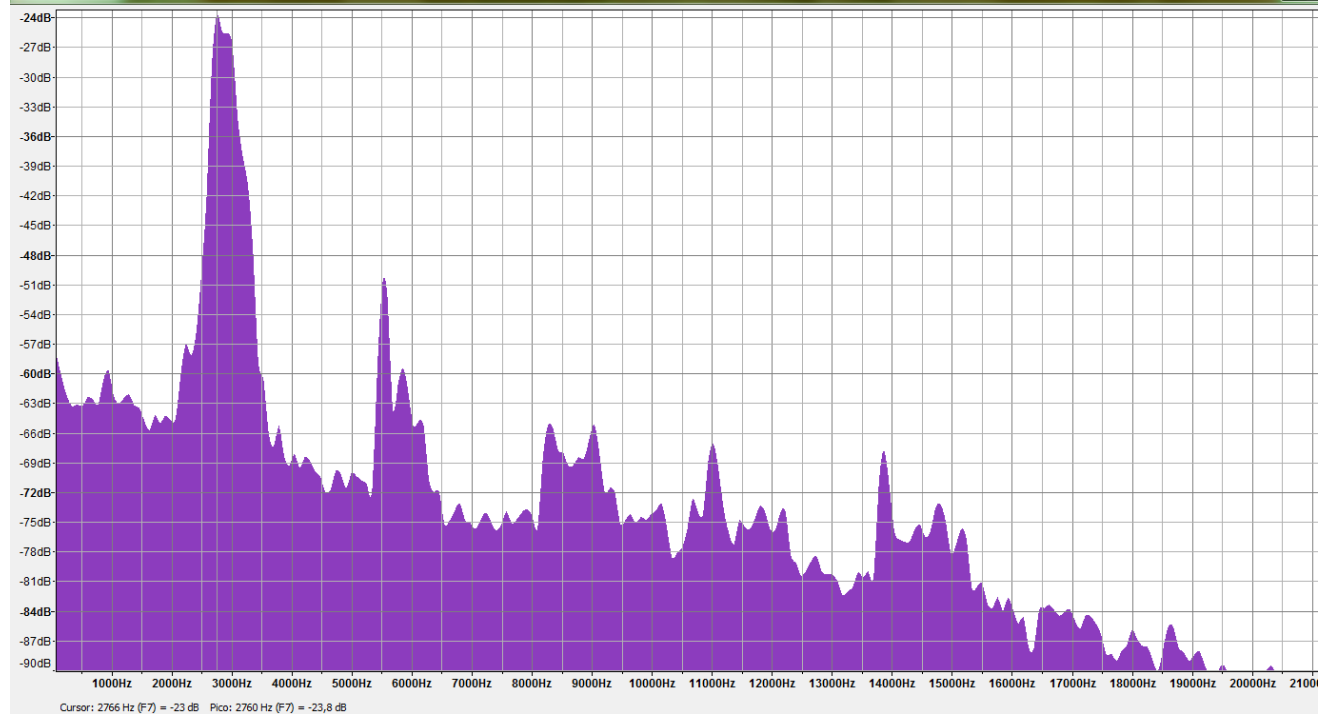
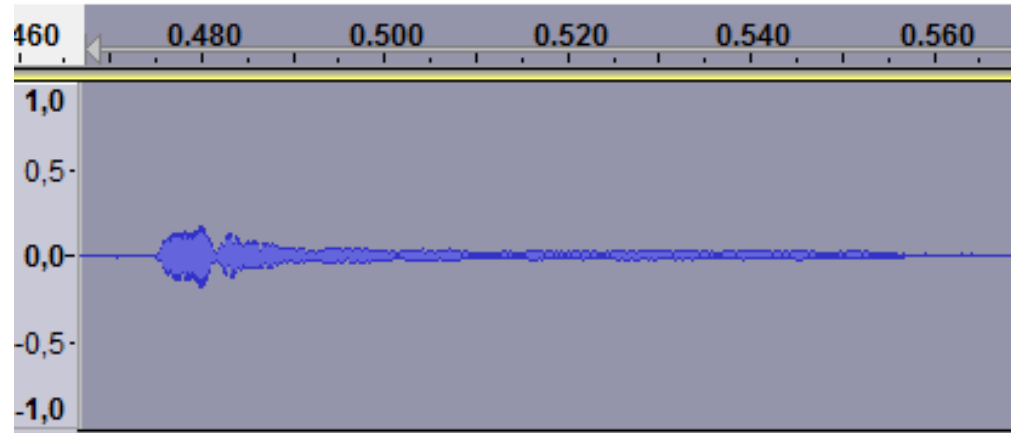
Bufo marinus



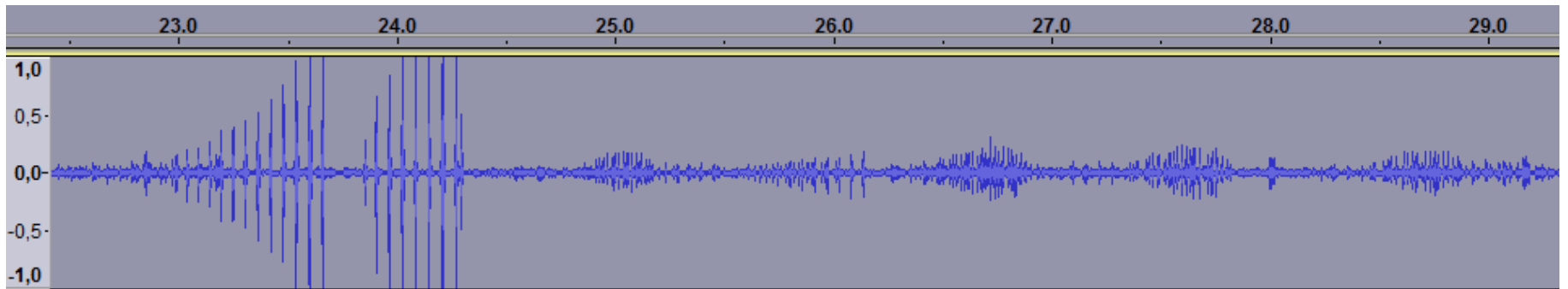
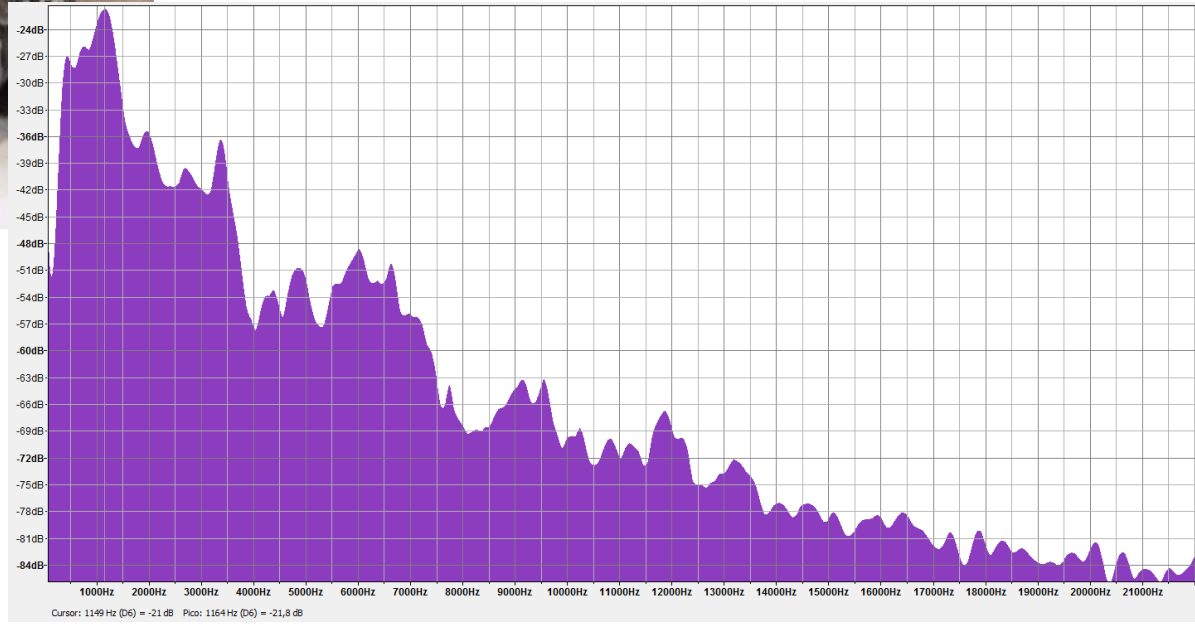
Sachatamia albomaculata



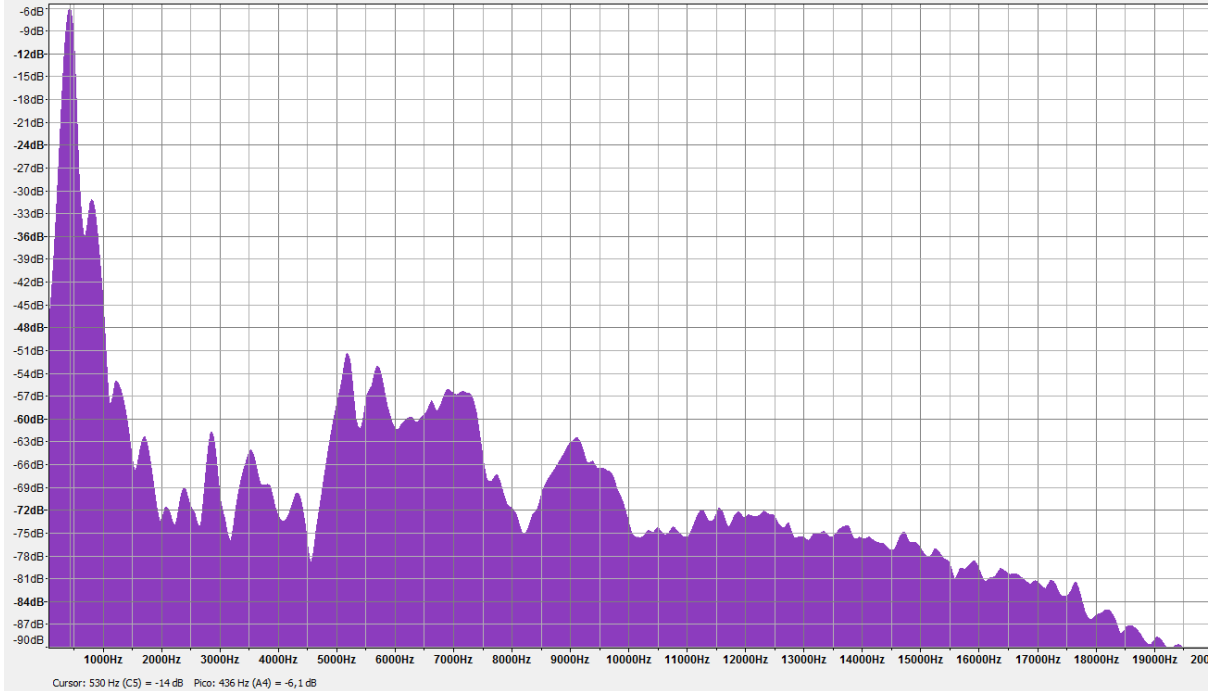
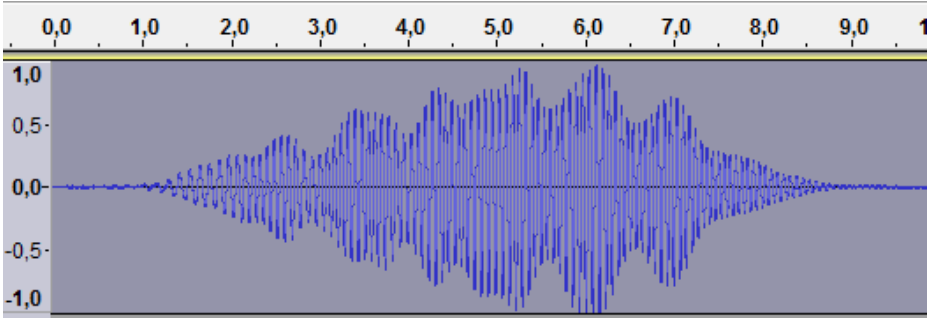
Diasporus hylaeformis



Rana taylori



Leptodactylus savagei



Grabar sonidos de Anura (cantos) y relacionarlos con variables ambientales y morfológicas.

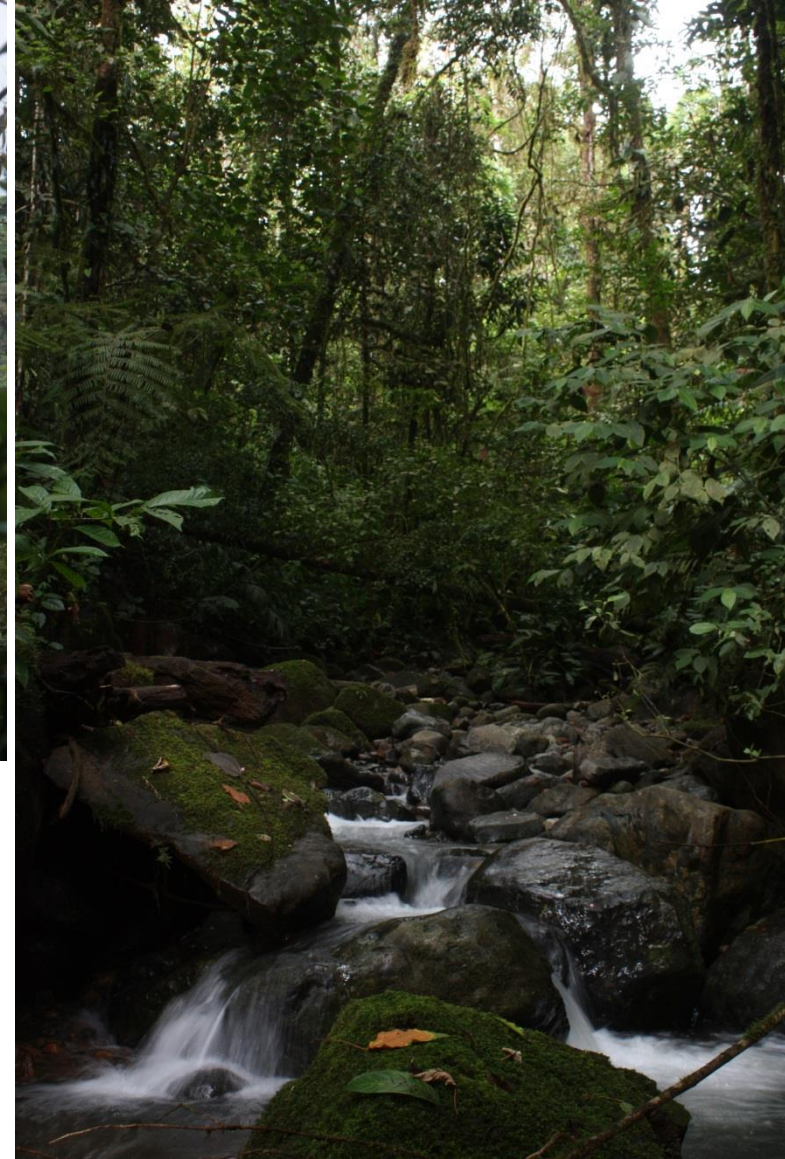
¿Qué características tienen los cantos según la distancia a quebrada?
¿Hay diferencias debidas a la distancia (mayor distancia: menor bulla del agua)?

¿Qué características tienen los cantos según la altura sobre el suelo?
¿Hay diferencias debidas a la altura?

Grabar sonidos al ser capturadas. Comparar sonidos de defensa con sonidos de anuncio.

¿Cómo factores ambientales influyen en la evolución de los repertorios vocales de ranas y en general de sus sistemas de apareamiento?





Manuel Ortega: manuelfisica@gmail.com

Eduardo Boza: eeboza@gmail.com