

VocAnfChile-App: una aplicación que permite escuchar y analizar voces de anfibios de Chile

VocAnfChile-App: an application that allows to listen and analyze calls of amphibians of Chile

Felipe N. Moreno-Gómez^{1*}, José Bartheld² & Mario Penna³

¹ Laboratorio de Ecología y Bioacústica, Departamento de Biología y Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

² STRIX, Monitoreo Biológico, Puerto Montt, Chile.

³ Programa de Fisiología y Biofísica, Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

*Correspondencia a: f.n.moreno.gomez@gmail.com

VocAnfChile-App es una aplicación que permite escuchar y realizar un análisis bioacústico simple de las vocalizaciones de anuncio de 14 especies de las 27 que se encuentran en el CD Voces de Anfibios de Chile (Penna 2005), obra pionera en la divulgación de los sonidos de la batracofauna chilena. El CD fue creado en el año 2005 por uno de los autores de esta nota (Mario Penna).


Varias especies de anfibios anuros (sapos y ranas) utilizan sonidos para comunicarse. Las vocalizaciones de anuncio generalmente son producidas por los machos de distintas especies en un contexto reproductivo y su función es atraer hembras de la misma especie y mediar interacciones competitivas entre machos (*e.g.* Penna y Díaz-Páez 2008). Generalmente, las especies emiten vocalizaciones distintivas, lo que facilita identificarlas al escuchar sus sonidos. Los análisis bioacústicos permiten caracterizar a las vocalizaciones a través de variables temporales y espectrales como, por ejemplo, la duración del canto y la frecuencia dominante (frecuencia con mayor energía), respectivamente (*e.g.* Bartheld et al. 2011).

VocAnfChile-App está desarrollada en R (R Core Team 2023) utilizando la librería shiny (Chang et al. 2023). Los registros acústicos se reproducen al utilizar el botón play, gracias a la librería howler (Baldry 2022). La aplicación permite visualizar tres tipos de representaciones gráficas ampliamente utilizadas en análisis bioacústicos: el oscilograma (amplitud vs tiempo), el espectrograma (frecuencia vs tiempo) y el espectro (amplitud vs frecuencia), permitiendo obtener valores de las variables representadas. Estos análisis se implementan utilizando las librerías seewave (Sueur et al. 2008) y warbleR (Araya-Salas y Smith-Vidaurre 2017). Además, utilizando las librerías sf (Pebesma y Bivand 2023) y leaflet (Cheng et al. 2023), la aplicación muestra el mapa de distribución según IUCN (2022) y entrega información reportada en el CD original sobre las distintas especies que vocalizan.

La Figura 1, muestra ejemplos de dos especies con la información disponible y el botón “Escucha el canto”. Al utilizar “Elige la especie”, se despliegan las especies disponibles. Al seleccionar una especie, aparece su información, fotografía, mapa de distribución y se escucha su vocalización. La Figura 2 muestra el oscilograma, el espectrograma y el espectro del canto de anuncio de una especie seleccionada. Estas representaciones se despliegan para su selección al utilizar “Elige el tipo de gráfico”. Al hacer *click* sobre estos gráficos se obtienen valores de las variables que se representan, los cuales se muestran en la parte inferior del gráfico.


Esperamos que VocAnfChile-App contribuya a la divulgación de la fauna sonora de Chile y que además pueda ser utilizada con fines educativos. La aplicación está disponible a través de Posit ShinyApps.io de forma gratuita en la URL: <https://ecobioacusticalab.shinyapps.io/AppVocAnfChile/>.

Nombre científico: *Eupsophus vertebralis*
Nombre común: Sapo terrestre de Valdivia



Canta desde el interior de cavidades en arroyos y pantanos en la región del bosque templado, durante primavera y verano (Noviembre-Diciembre)*.
 *Información obtenida del CD original
 *Fotografías de José Luis Bartheld y del CD original

Mapa de distribución (www.iucnredlist.org)




Localidad de grabación: Tinquico (39°07'S, 71°46'W)
 Tamaño del individuo: 55 mm (longitud hocico-cloaca)

▶ Escucha el canto


Elige la especie:

Nombre científico: *Hylorina sylvatica*
Nombre común: Rana esmeralda



Canta desde vegetación en la orilla de lagunas y lagos en la región del bosque templado, durante primavera y verano (Noviembre-Enero)*.
 *Información obtenida del CD original
 *Fotografías de José Luis Bartheld y del CD original

Mapa de distribución (www.iucnredlist.org)



Localidad de grabación: Puyehue (40°35'S, 72°20'W)
 Tamaño del individuo: 55 mm (longitud hocico-cloaca).

▶ Escucha el canto

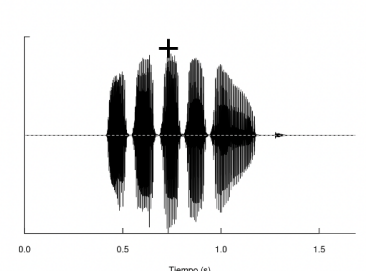
Elige la especie:

Figura 1: Ejemplo de contenido de VocAnfChile-App en el que se muestran dos especies, *Eupsophus vertebralis* e *Hylorina sylvatica*, con información básica, fotografía y mapa de distribución. Figure 1: Example of VocAnfChile-App content showing two species, *Eupsophus vertebralis* and *Hylorina sylvatica*, with basic information, photography and distribution map.

Elige la especie:

Elige el tipo de gráfico:

Haz click sobre el gráfico para obtener valores de las variables:

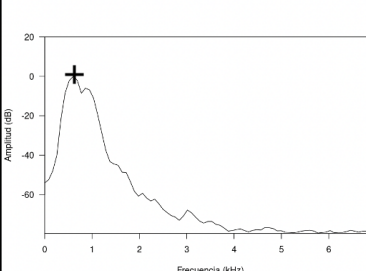


Amp. = 7812.72, T tiempo (s) = 0.74

Elige la especie:

Elige el tipo de gráfico:

Haz click sobre el gráfico para obtener valores de las variables:

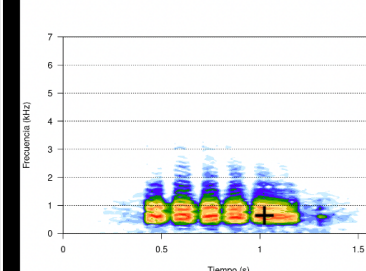


Amp. (dB) = 0.16, Frec. (kHz) = 0.62

Elige la especie:

Elige el tipo de gráfico:

Haz click sobre el gráfico para obtener valores de las variables:



Frec. (kHz) = 0.62, T tiempo (s) = 1.02

Figura 2: Ejemplo de contenido de VocAnfChile-App en el que se muestran el oscilograma, el espectro y espectrograma de la vocalización de anuncio de *Eupsophus vertebralis*. La cruz indica la posición del puntero donde se realizó la medición que se muestra en la parte inferior de cada gráfico. Figure 2: Example of VocAnfChile-App content showing the oscilograma, spectrum and spectrogram of the *Eupsophus vertebralis* announcement vocalization. The cross indicates the position of the pointer where the measurement was made, shown at the bottom of each graph.

Referencias

ARAYA-SALAS M & G SMITH-VIDAURRE (2017) warbleR: an r package to streamline analysis of animal acoustic signals. *Methods in Ecology and Evolution* 8: 184-191.

BALDRY A & J SIMPSON (2022) howler: 'Shiny' Extension of 'howler.js'. R package version 0.2.1, <<https://CRAN.R-project.org/package=howler>>.

BARTHELD J, FN MORENO-GÓMEZ, M SOTO-GAMBOA, AA SILVA-ESCOBAR & CG SUAZO (2011) Monitoreo Acústico de Aves y Anfibios en el Bosque Costero Valdiviano. Valdivia, Chile, 78 pp.

CHANG W, J CHENG, J ALLAIRE, C SIEVERT, B SCHLOERKE, Y XIE, J ALLEN, J MCPHERSON, A DIPERT & B BORGES (2023) shiny: Web Application Framework for R. R package version 1.7.4.1, <<https://CRAN.R-project.org/package=shiny>>.

CHENG J, B KARAMBELKAR & Y XIE (2023) leaflet: Create Interactive Web Maps with the JavaScript 'Leaflet' Library. R package version 2.1.2, <<https://CRAN.R-project.org/package=leaflet>>.

PEBESMA E & R BIVAND R (2023) *Spatial Data Science: With Applications in R*. Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9780429459016>

PENNA M (2005) *Voces de Anfibios de Chile*. Universidad de Chile, Programa Interdisciplinario de Estudios en Biodiversidad, Santiago de Chile.

PENNA M & H DÍAZ-PÁEZ (2008) Comunicación acústica en anfibios. pp 517-545. En VIDAL M & A LABRA (Eds) *Herpetología de Chile*. Science Verlag. Santiago, Chile. 593 pp.

R CORE TEAM (2023) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria <<https://www.R-project.org/>>.

SUEUR J, T AUBIN & C SIMONIS (2008) "Seewave: a free modular tool for sound analysis and synthesis." *Bioacoustics* 18: 213-226. <<https://doi.org/10.1080/09524622.2008.9753600>>.

IUCN RED LIST (2022) *The IUCN Red List of Threatened Species*. Red List 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on August 2023

Recibido: Septiembre 2023

Aceptado: Noviembre 2023

Publicado: Noviembre 2023

Editor en jefe: Félix A. Urrea

