



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

MANUAL DE USUARIO

Nombre	Matrícula	Carrera
Gaston Tejeda Villaseñor	1889295	ITS

Materia: TÓPICOS SELECTOS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA II

Maestro: Raymundo Said Zamora Pequeño

Fecha: 20 de Noviembre de 2021

Índice

1. Introducción	3
2. Objetivo	3

3. Uso apropiado del programa.....	4
3.1. Familiarizándonos con la interfaz de usuario	4
3.1.1. Módulo de Entradas.....	4
3.1.2. Módulo de salidas	1
3.2. Uso apropiado de la aplicación	6
4. Bibliografía.....	8

1.Introducción

En este manual se explicará el uso y las funcionalidades de nuestro proyecto, para clarificar el correcto uso y asegurar los resultados esperados por el usuario. Se comenzará por explicar el objetivo general del proyecto para que haya claridad sobre que es lo que este debería estar realizando, calculando o generando. Después se explicará su uso de manera específica para poder obtener los resultados esperados por el usuario.

2.Objetivo

El objetivo de este proyecto es realizar un programa que permita analizar mediante índices acústicos los llamados de distintas especies de ranas, para poder estudiar las características de sus poblaciones de manera no invasiva. Se planteo un programa que reciba un archivo de audio en el que se presenten llamados de las especies estudiadas y muestre un grafico que represente los datos obtenidos a partir del audio.

Las especies que se analizarán en este proyecto son *Bufo americanus* : *American Toad* – *Bufonidae*, *Hyla crucifer* : *Spring Peeper* – *Hylidae* y *Hyla versicolor* : *Grey Tree Frog* - *Hylidae* (a quienes nos referiremos únicamente como American Toad, Spring Peeper y Grey Treefrog de aquí en adelante por motivos de practicidad) cuyos llamados se encuentran entre los 1200 Hz y 1800 Hz para la American Toad, entre los 2100 Hz y 3000 Hz para la Spring Peeper y entre los 1500 Hz – 2200 Hz para la Grey Treefrog, datos determinados mediante investigación previa (véase el reporte de investigación anexado junto al proyecto), sin embargo se le permite al usuario analizar los llamados de las especies a analizar personalmente y modificar estos parámetros por su cuenta. Para cualquier llamado de otra especie no se pueden garantizar resultados óptimos.

Los índices utilizados para analizar los llamados de las especies seleccionadas son el índice de complejidad acústica (ACI) y el índice de entropía temporal (th). Estos fueron determinados a partir de los resultados de la investigación previa.

3. Uso apropiado del programa

Para usar apropiadamente el programa es necesario primero familiarizarnos con su interfaz. Una vez logrado esto se procederá a explicar su correcto.

3.1. Familiarizándonos con la interfaz de usuario

3.1.1. Módulo de Entradas

El módulo de entradas será la parte mas importante de la interfaz para el usuario. En esta el usuario puede cargar su archivo de audio, seleccionar el o los índices con los que quiere analizarlo y comenzar el análisis. A continuación, se explicarán cada uno de los campos contenidos en el módulo de entradas.

Proyecto Integrador - Analizador de llamados de anfibios



Imagen 1.1 – Interfaz de usuario / Módulo de entradas (recuadro rojo).

3.1.1.1. Selector de modo

El selector de modo permite seleccionar la modalidad de uso para la aplicación. Hay dos modos posibles: Carga de datos y Ejecutar análisis, los cuales cumplen funciones diferentes.

- Carga de datos: El modo de carga de datos permite analizar archivos de audio en formato .wav para identificar los rangos de frecuencia de los llamados de las especies en cuestión y modificarlos en el sistema.
- Ejecutar Análisis: El modo de ejecutar análisis permite analizar un archivo de audio en formato .wav mediante el índice seleccionado (o la combinación de estos).

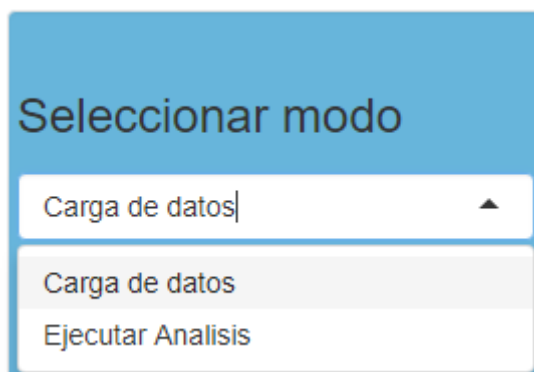


Imagen 1.2 – Entrada selector de modo (Menú desplegado).

3.1.1.2. Entrada de audio

La entrada de audio es un botón en el modo de ejecutar análisis, que al ser presionado abre una ventana del explorador de archivos para que seleccionemos un archivo de audio en formato .wav. El tamaño máximo del archivo es de 50 mb y se espera que sea un audio de al menos 30 segundos en que se presenten llamados de las especies a analizar (véase la sección de *2.Objetivo* del manual de usuario) ya que de lo contrario no se pueden garantizar los resultados esperados.

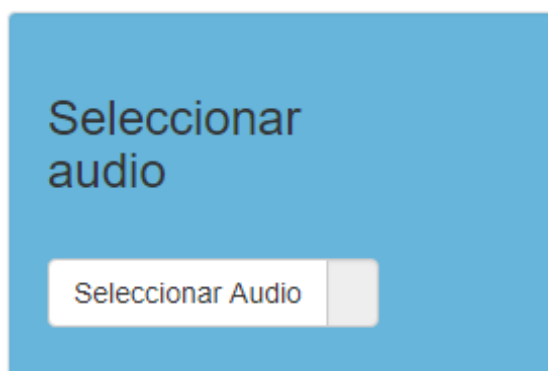


Imagen 1.3 – Entrada de audio.

En caso de que el archivo cargado pese más de 50 mb se mostrara un mensaje de error tal y como se muestra en la **imagen 1.4** y no se cargará el archivo.

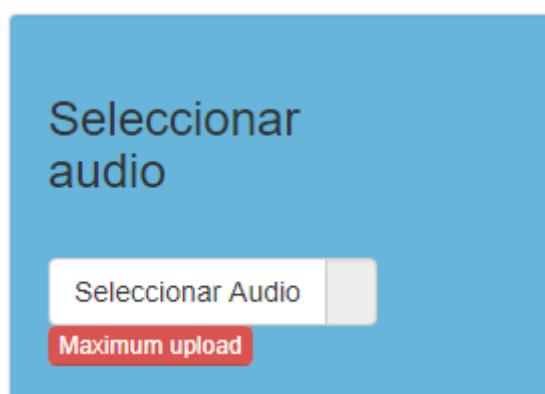


Imagen 1.4 – Entrada de audio / Mensaje de error.

En caso de que el audio se arque con éxito se mostrara un mensaje como en la **imagen 1.5**.

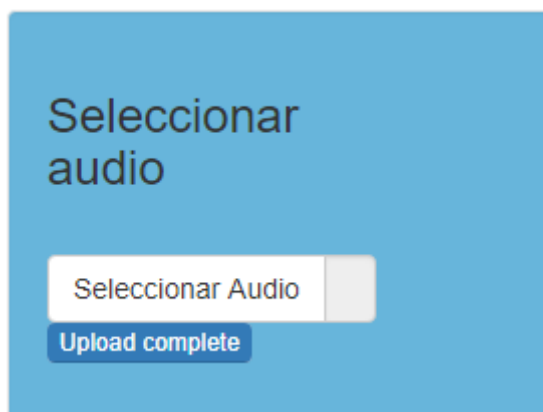


Imagen 1.5 – Entrada de audio / Mensaje de éxito.

3.1.1.3. Selector de índices

El selector de índices es un menú desplegable en el modo de ejecutar análisis que contiene como opciones los índices que pueden ser utilizados para analizar el audio cargado. No es necesario haber cargado un audio antes de seleccionar o cambiar el índice seleccionado.



Imagen 1.6 – Entrada de índice.

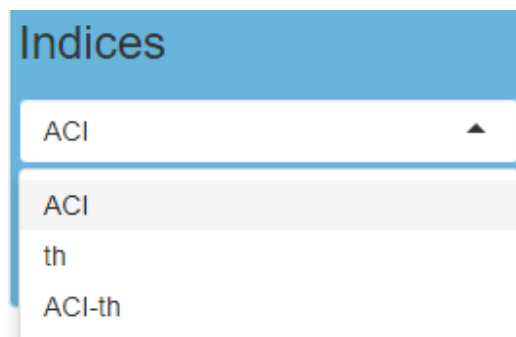


Imagen 1.7 – Entrada de índice / Menú desplegado.

3.1.1.4. Botón de inicio de análisis

El botón de inicio de análisis es un botón que activa la función de análisis del audio seleccionado.

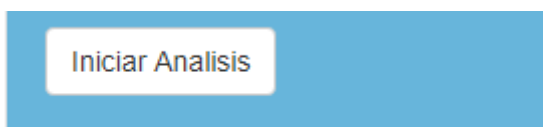


Imagen 1.8 – Botón de inicio de análisis.

3.1.1.5. American Toad / Spring Peeper / Grey Treefrog - Seleccionar Audio

Los selectores de audio por especies son entradas de audio del modo carga de datos que, al presionarlos, abren una ventana del explorador de archivos de Windows en la que se

espera que selecciones un archivo de audio con formato .wav y cumplen con los mismos criterios de carga exitosa y errores que la entrada de audio del modo ejecutar análisis (véase 3.1.1.2).

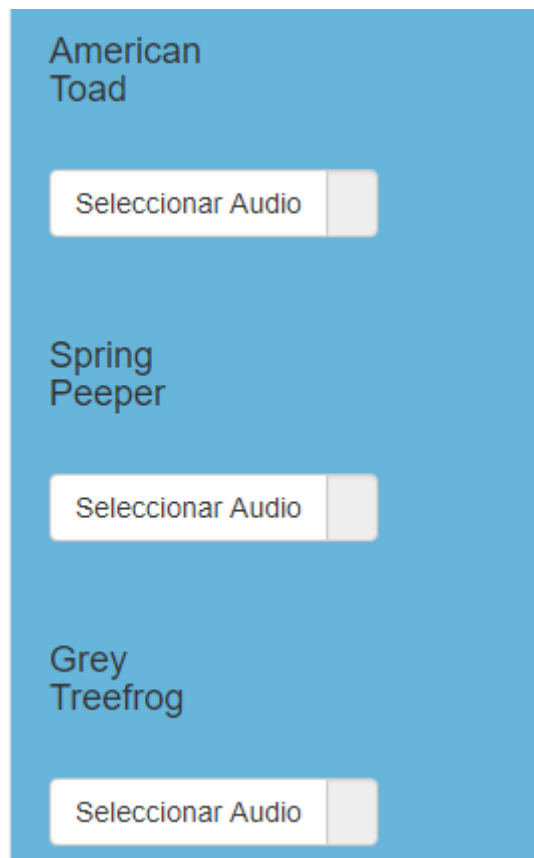


Imagen 1.9 – Selectores de audio por especie.

3.1.1.6. Botón Iniciar Carga de Datos

Botón del modo de carga de datos que inicia la carga de datos, la cual muestra gráficas de la frecuencia contra el tiempo de cada uno de los audios cargados en los selectores de audio por especie (véase 3.1.1.5).

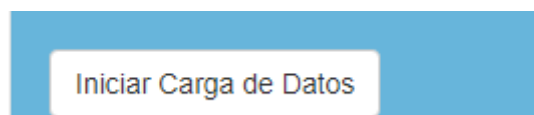


Imagen 1.10 – Botón Carga de Datos.

3.1.1.7. Rangos de frecuencia por especie

Los rangos de frecuencia por especie se componen por 2 campos de entrada numéricos por especie en el modo de carga de datos, que representan el máximo y mínimo de frecuencia en el que se pueden encontrar los llamados de sus respectivas especies.



Maxima Frecuencia (kHz)
American Toad

10

Maxima Frecuencia (kHz)
American Toad

0

Imagen 1.11 – Campos de rangos de frecuencia para la American Toad.

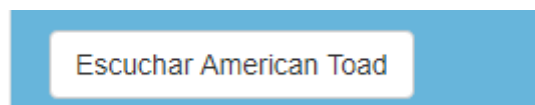


Imagen 1.12 – Botón de Escuchar para la American Toad.

3.1.1.8. Botón de Escuchar por especie

Botón del modo de carga de datos que permite escuchar el archivo de audio de la respectiva especie (véase 3.1.1.5) filtrada en los rangos de frecuencia ingresados en los campos de rangos de frecuencia de la respectiva especie (véase 3.1.1.7).

3.1.1.9. Botón Cargar Rangos

Botón del modulo de carga de datos que actualiza los rangos de frecuencia de todas las especies en el sistema.

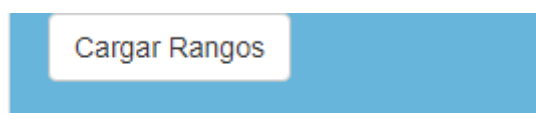


Imagen 1.13 – Botón Cargar Rangos.

3.1.2. Módulo de salidas

En el módulo de salidas se muestran los datos del audio cargado y los resultados del análisis después de accionar el botón de inicio de análisis, o en su defecto, un mensaje de error.

3.1.2.1. Antes de Cualquier ejecución

Proyecto Integrador - Analizador de llamados de anfibios

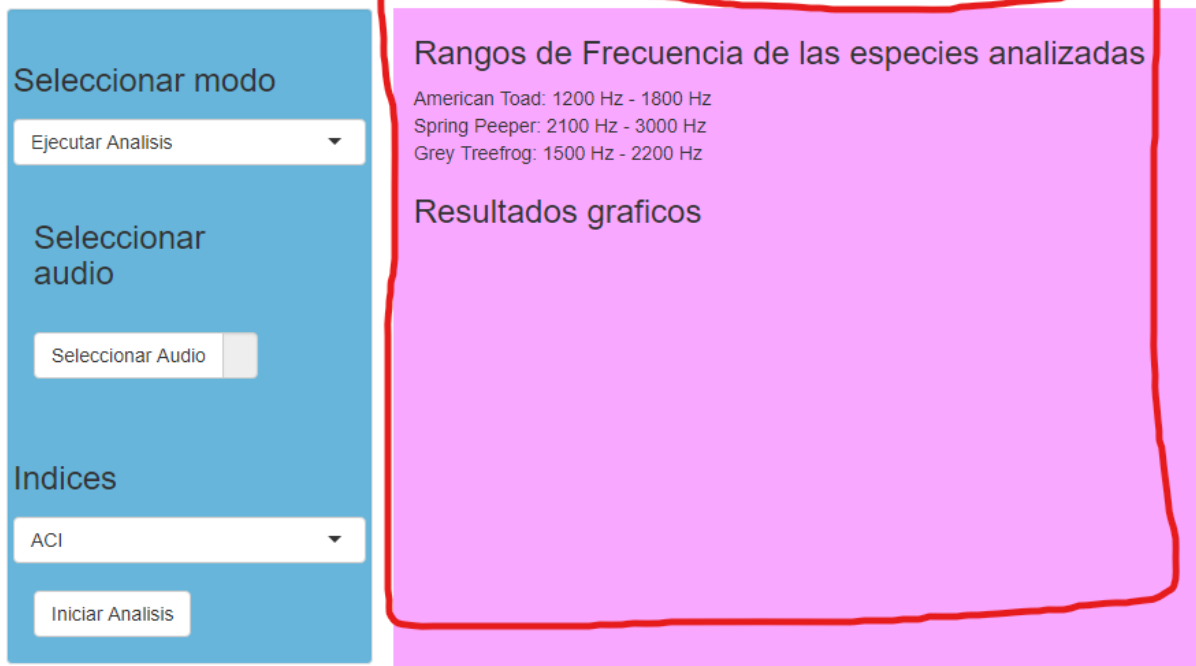


Imagen 1.14 – Interfaz de usuario / Módulo de salidas antes de cualquier ejecución (recuadro rojo).

Antes de cualquier ejecución solo se muestran los títulos del módulo y los rangos de frecuencia por defecto.

3.1.2.2. Modo Ejecutar Análisis - Postanálisis Correcto

Después de un análisis exitoso se muestran 3 nuevos elementos:

- Los datos del audio cargado (**imagen 1.15**).
- La grafica del escalado multidimensional no paramétrico resultado del análisis (**imagen 1.16**).
- Las características de los llamados de las especies (debajo de la gráfica).

name	size	type	datapath
FROGS.wav	8646088	audio/wav	C:\Users\gasto\AppData\Local\Temp\RtmpIGMho

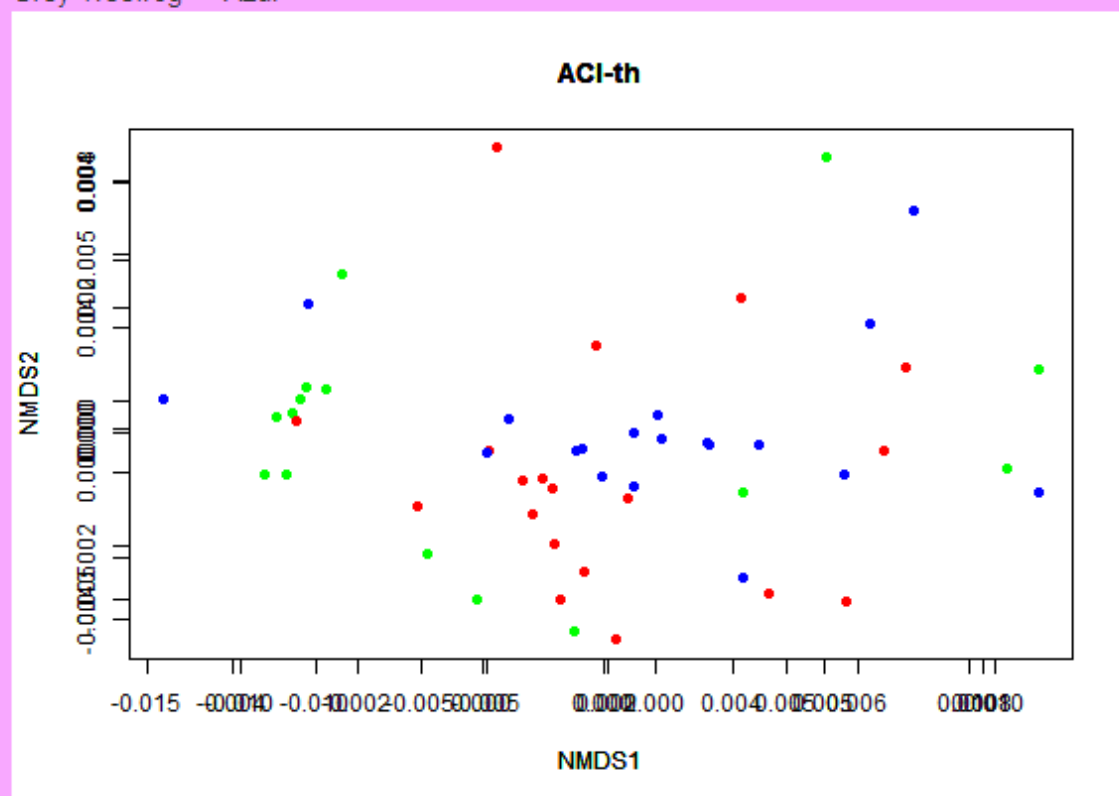
Imagen 1.15 – Datos del audio cargado.

Resultados graficos

American Toad -> Verde

Spring Peeper -> Rojo

Grey Treefrog -> Azul



Duracion total de American Toad: 17.8 segundos

Duracion total de Spring Peeper: 28.28 segundos

Duracion total de Grey Treefrog: 26.25 segundos

Volumen de American Toad: 7.22 dB

Volumen de Spring Peeper: 4.63 dB

Volumen de Grey Treefrog: 8.88 dB

Call Rate de American Toad: 8.33 llamados/30 segundos

Call Rate de Spring Peeper: 30 llamados/30 segundos

Call Rate de Grey Treefrog: 2.67 llamados/30 segundos

Signal to Noise Ratio de American Toad: 15.9 dB

Signal to Noise Rate de Spring Peeper: 12.52 dB

Signal to Noise Rate de Grey Treefrog: 18.79 dB

Imagen 1.16 – Gráfica resultado del análisis en modo Ejecutar Análisis.

3.1.2.3. Modo Ejecutar Análisis - Postanálisis Incorrecto

Después de un análisis incorrecto se mostrará el mensaje de error que explique la razón por la que no se pudo completar el análisis con éxito (**imagen 1.17**).

Proyecto Integrador - Analizador de llamados de anfibios

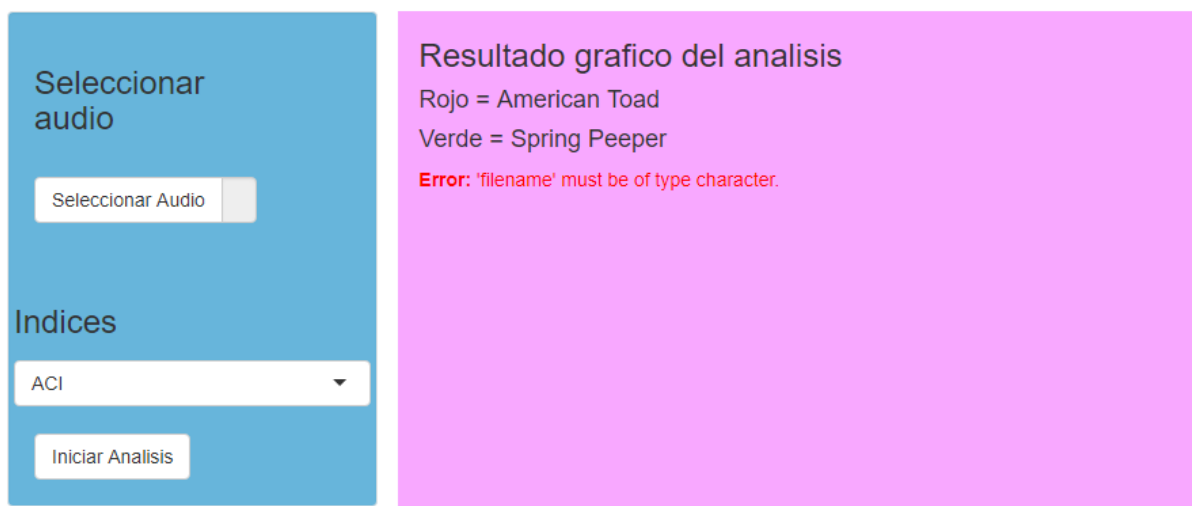


Imagen 1.17 – Interfaz de usuario / Módulo de salidas después de un análisis incorrecto.

Proyecto Integrador - Analizador de llamados de anfibios

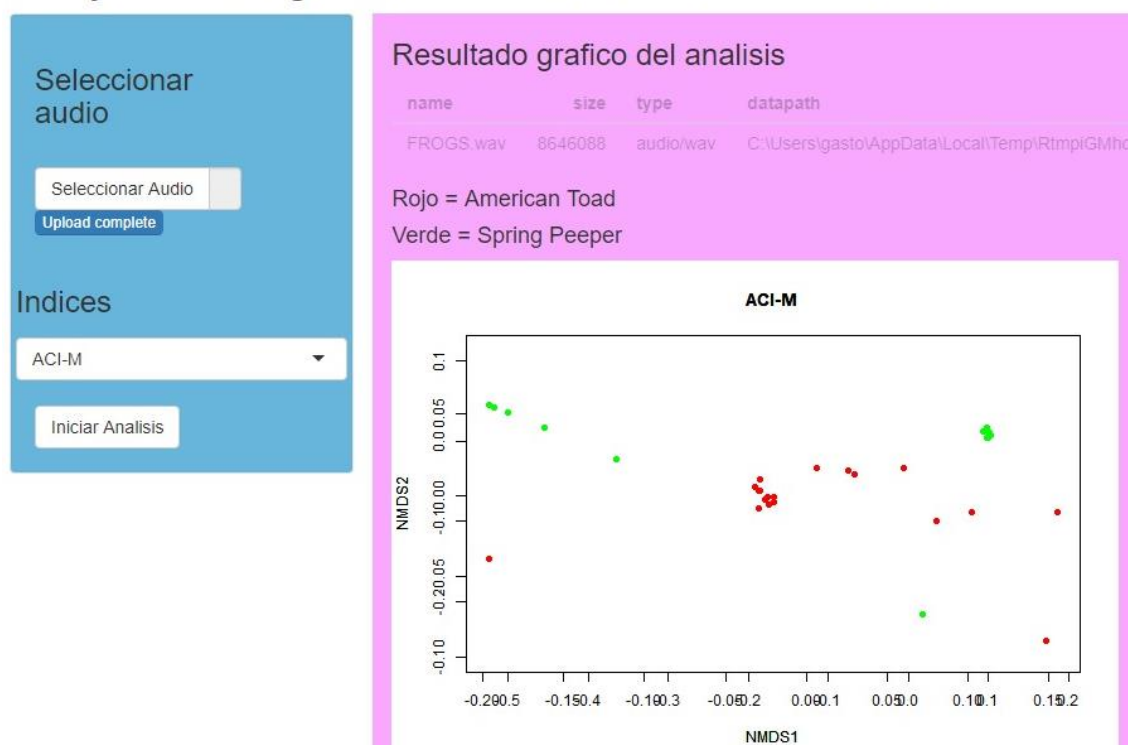


Imagen 1.18 – Interfaz de usuario / Módulo de salidas después de un análisis correcto en modo Ejecutar Analisis.

3.1.2.4. Carga de audios exitosa – Modo Carga de Datos

Al realizar una carga de datos exitosa se verán los datos cargados o actualizados en el módulo de salidas (véase **imagen 1.19**).

Rangos de Frecuencia de las especies analizadas

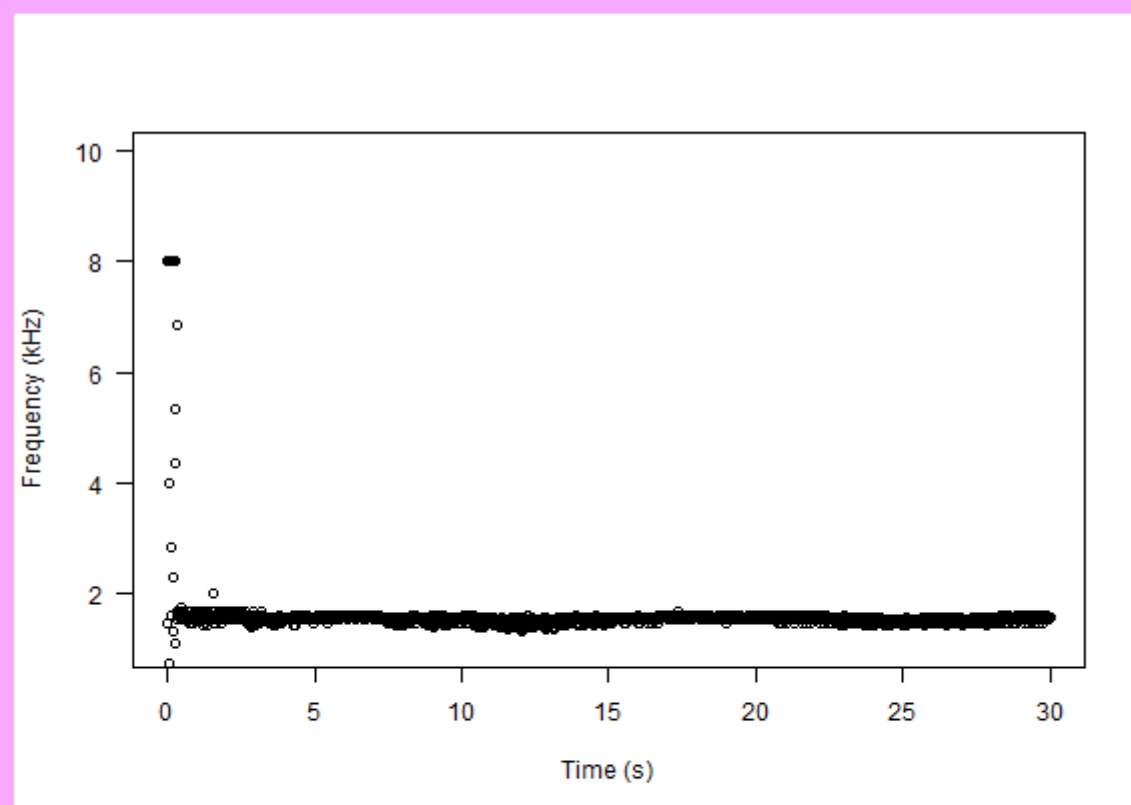
American Toad: 1200 Hz - 1800 Hz

Spring Peeper: 2100 Hz - 3000 Hz

Grey Treefrog: 1500 Hz - 2200 Hz

Resultados graficos

name	size	type	datapath
AT1.wav	2880144	audio/wav	C:\Users\gasto\AppData\Local\Temp\RtmpMLxAdN



name	size	type	datapath
SP1.wav	2880144	audio/wav	C:\Users\gasto\AppData\Local\Temp\RtmpMLxAdN

Imagen 1.19 – Carga exitosa en Modulo de salidas – Modo Carga de Datos.

Rangos de Frecuencia de las especies analizadas

American Toad: 1200 Hz - 1800 Hz

Spring Peeper: 2100 Hz - 3000 Hz

Grey Treefrog: 1500 Hz - 2200 Hz

Resultados graficos

Error: 'filename' must be of type character.

Imagen 1.20 – Mensaje de error en Modulo de salidas.

3.2. Uso apropiado de la aplicación

A continuación, se detallan los pasos para un uso apropiado de la aplicación:

- Abrir RStudio (*imagen 1.21*).
- Abrir el archivo del proyecto en RStudio (*imagen 1.22*).
- Hacer click en ejecutar aplicación (*imagen 1.23*).
- Seleccionar el modo “Carga de datos” (*imagen 1.2*).
- Hacer click en el botón “seleccionar audio” y seleccionar un archivo de audio de al menos 30 segundos que contenga llamados de las especies de interés (repetir para cada especie disponible) (*imagen 1.9*).
- Hacer click en el botón “Iniciar carga de datos” (*imagen 1.10*).
- Analizar los rangos de frecuencia en que se encuentran los llamados de cada especie en las gráficas generadas y de ser necesario seguir los siguientes pasos:
 - Ingresar una frecuencia mínima y máxima para todas las especies disponibles según los datos analizados previamente (*imagen 1.11*).
 - Hacer click en el botón “Escuchar...” y de ser necesario repetir desde el paso anterior (*imagen 1.12*).
 - Si se esta contento con los resultados, hacer click en el botón “cargar datos” (*imagen 1.13*).
- Seleccionar el modo “Ejecutar Análisis” (*imagen 1.2*).
- Hacer click en el botón “seleccionar audio” (*imagen 1.5*).
- Seleccionar un audio de mas de 30 segundos que contenga llamados de las especies analizadas.
- Seleccionar el índice o combinación de estos con que se desea analizar los llamados (*imagen 1.7*).
- Hacer click en el botón “Iniciar análisis” (*imagen 1.8*).
- Esperar a que se generen los resultados (usualmente toma 15 minutos aproximadamente, por favor ser paciente) (*imagen 1.18*).

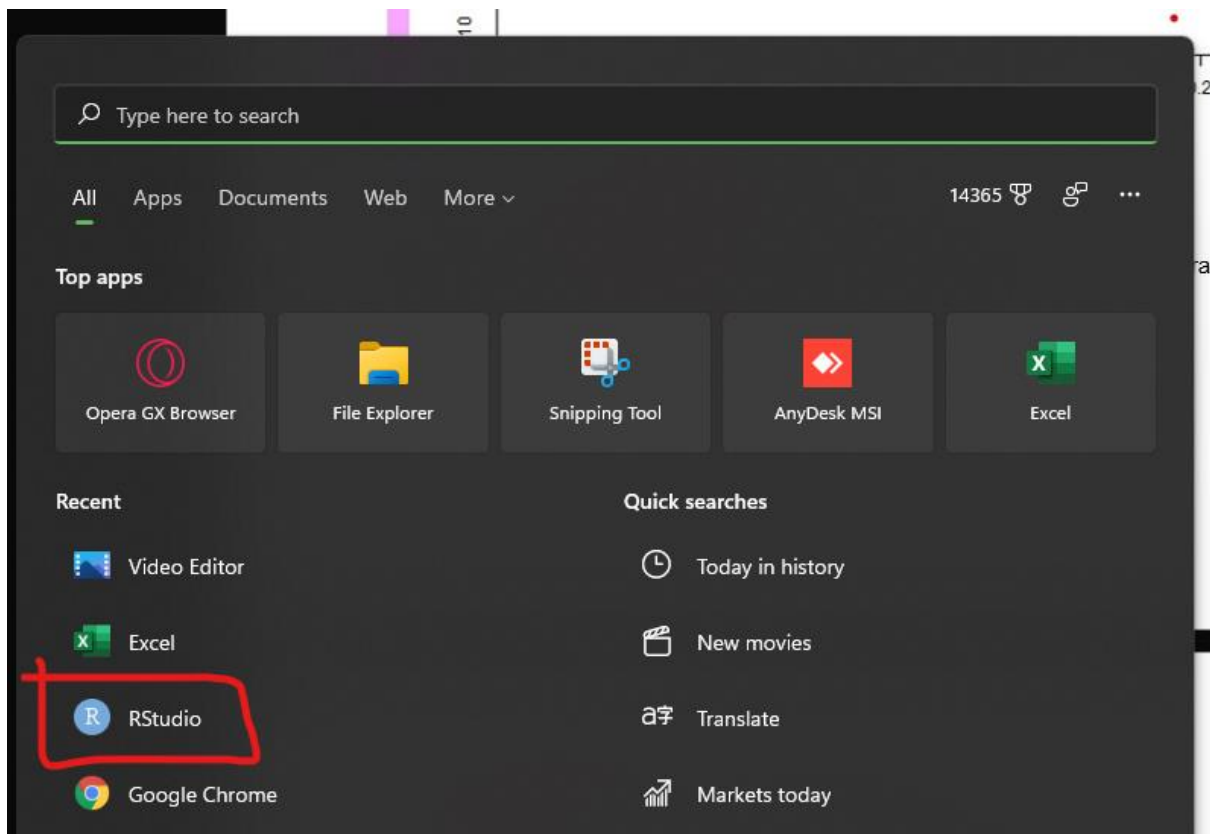


Imagen 1.21 – Acceso directo a RStudio.

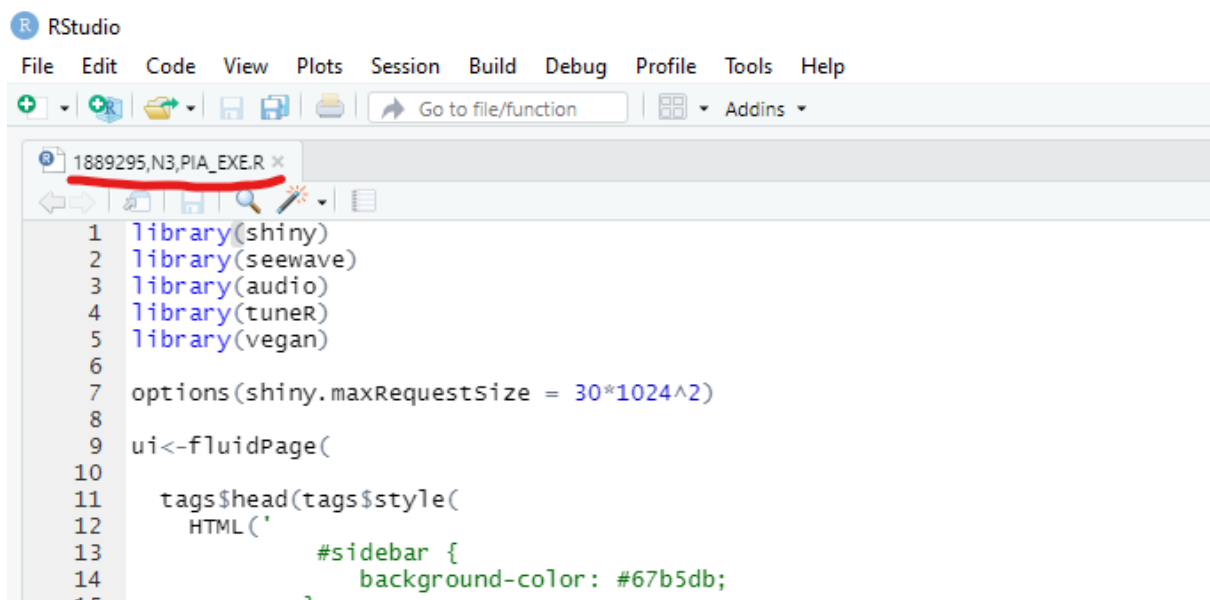


Imagen 1.22 – Archivo del proyecto en RStudio.

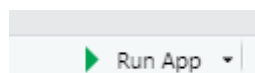


Imagen 1.23 – Botón de “Ejecutar aplicación en RStudio”.

4. Bibliografía

Jerome. (n.d.). *Documentación seewave*. Seewave - an r package for sound analysis and synthesis. Retrieved September 18, 2021, from <https://rug.mnhn.fr/seewave/>.

NMDS Ordination. RPubs. (n.d.). Retrieved November 21, 2021, from <https://www.rpubs.com/RGrieger/545184>.

Indraswari, K., Bower, D. S., Tucker, D., Schwarzkopf, L., Towsey, M., & Roe, P. (2018). Assessing the value of acoustic indices to distinguish species and quantify activity: A case study using frogs. *Freshwater Biology*, 65(1), 142–152.
<https://doi.org/10.1111/fw.13222>

Shiny. (n.d.). Retrieved November 26, 2021, from <https://shiny.rstudio.com/>.

Package 'vegan' - *cran.r-project.org*. (n.d.). Retrieved November 26, 2021, from <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>.