

PROTOCOLOS DE MEDICIÓN INTENSIDAD DE SONIDO

Este documento explica de manera detallada cómo realizar se realizan las medidas como parte fundamental de desarrollo del experimento en el proyecto sobre *Caracterización y simulación de una flauta dulce*. Este protocolo se basa en 2 elementos importantes, considerando definir todas las variables posibles al momento de medir y obtener datos sobre la intensidad de sonido de una flauta dulce.

Formatos y aplicaciones

En primer lugar, se realizó un estudio sobre los diferentes tipos de formato de audio, cómo funcionan, cuáles existen, y sus ventajas y desventajas; del cual se concluyó que el formato a usar es .wav, un formato sin pérdida y de muy alta calidad que permite una grabación fiel de la onda analógica de audio tanto en silencio como con la flauta sonando, de manera que todos los audios una vez grabados tienen que ser guardados con formato .wav.

Es importante aclarar que los audios se graben en formato .wav sin necesidad de convertidores externos que puedan dañar, sustituir o eliminar información, al cambiar al tipo de formato. Es por esto, que considerando que no todos cuentan con el acceso a este tipo de formato directamente desde los dispositivos en los cuales graban, sobre todo en dispositivos que no son computadores, así que se consultó sobre aplicaciones alternativas a la que traiga por defecto el dispositivo para grabación, que tuviesen .wav como opción de almacenar la grabación.

Se encontró que Voice Record Pro ofrece distintos calidades de grabación, distintos formatos de audio, en mono o estéreo, viene configurado a el muestreo por defecto de 44100 Hz por defecto (aunque se puede modificar), es Pro de manera gratuita, y permite una vez guardado subirlo a distintas plataformas.

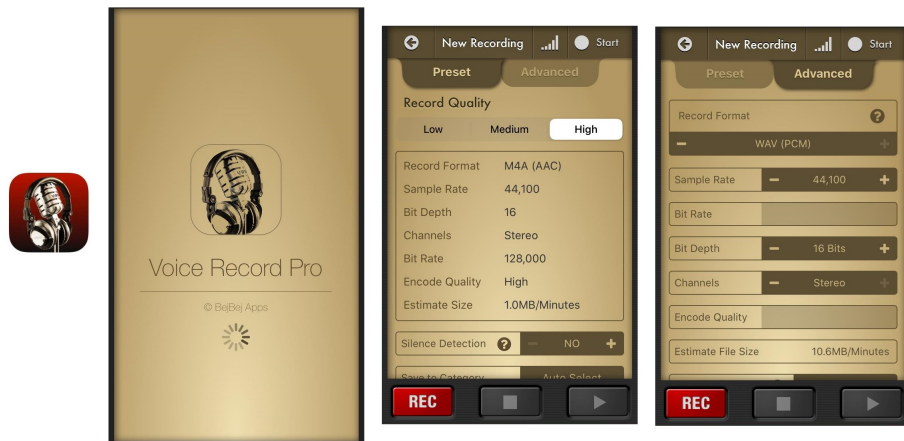


Figura 1: Aplicación Voice Record Pro

Voice Record Pro el cual se ve en la 1, se plantea como una buena alternativa para los dispositivos que no tengan acceso a .wav y se encuentra disponible tanto para Android como iOS.

Por otra parte, se investigó sobre diferentes aplicaciones que permitiesen la edición de grabaciones de audio y su vez la exportación de datos sobre este para un posterior análisis. Se encontraron varias opciones buenas, de las cuales se eligió Audacity, un software es especializado en el manejo de audio, edición y grabación.

Audacity está presente en todas las plataformas lo cual lo hace muy fácil de descargar y además su interfaz es muy amigable dando la ventaja de ser fácil de usar. Se puede descargar desde su página oficial <https://www.audacityteam.org/>, y una gran ventaja es que permite exportar distintos tipos de datos, lo cual es el primordial para realizar el análisis experimental en este proyecto.

El instructivo para utilizar Audacity, dentro de sus muchas funciones para que exporte datos de intensidad en función de frecuencia, es el siguiente.

Pueden haber 3 opciones: Grabar en dispositivo o grabar en aplicación Voice Record Pro y luego importar el audio a Audacity (ver Figura 2), o grabar directamente desde Audacity. Si se graba directamente desde Audacity o desde Voice REcord Pro, por facilidad se cambia a un solo canal de grabación (mono) y a una frecuencia de 44100 Hz que ambas traen por defecto, así que no es necesario modificarla.

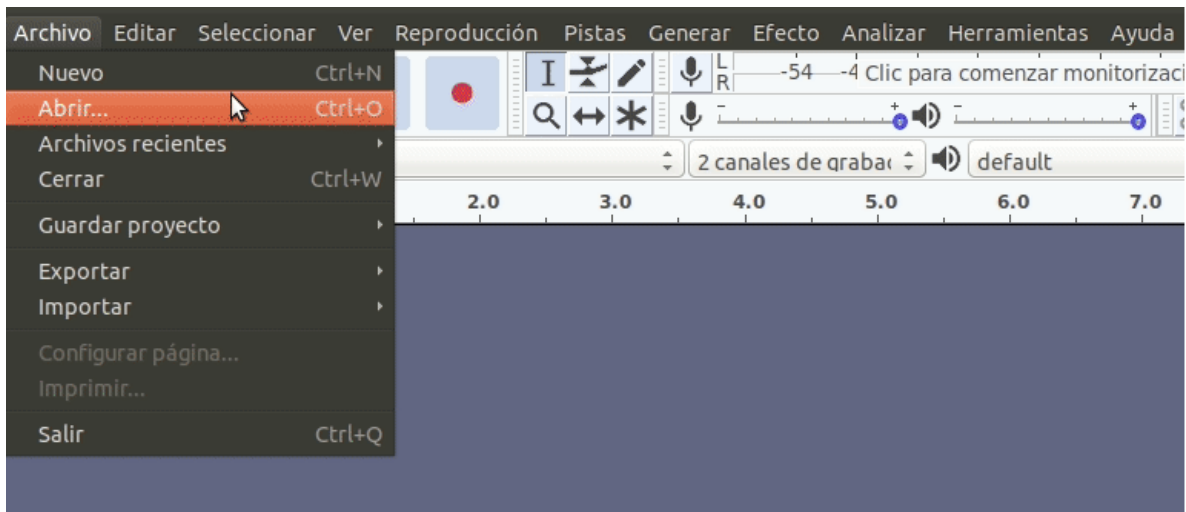


Figura 2: Opción: Importar audio en Audacity

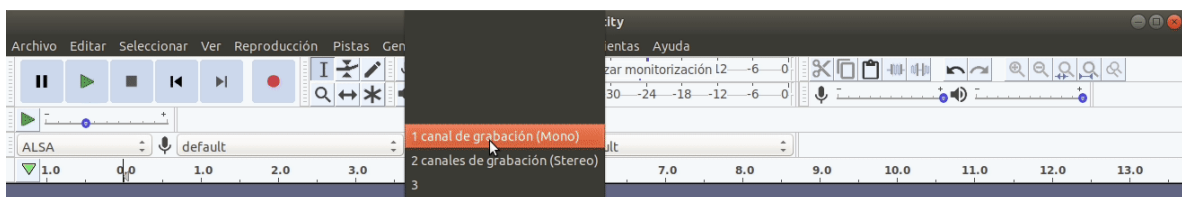


Figura 3: Grabación directa en Audacity. Canal Mono

Una vez se tenga el audio en Audacity se verá de la siguiente manera

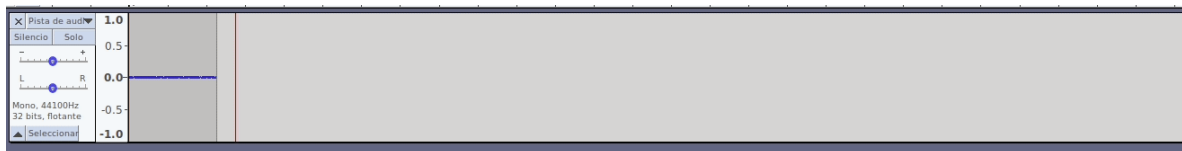


Figura 4: Muestra de audio en Audacity

de allí, en la parte superior derecha del audio (ver Figura 4), hay una flecha al lado del nombre del audio, al desplegar la flecha hacia abajo (ver Figura 5), muestra distintas opciones de modificación del la onda. En este caso y para el estudio experimental del proyecto se configura el audio en la opción Forma de onda (dB) para obtener la intensidad

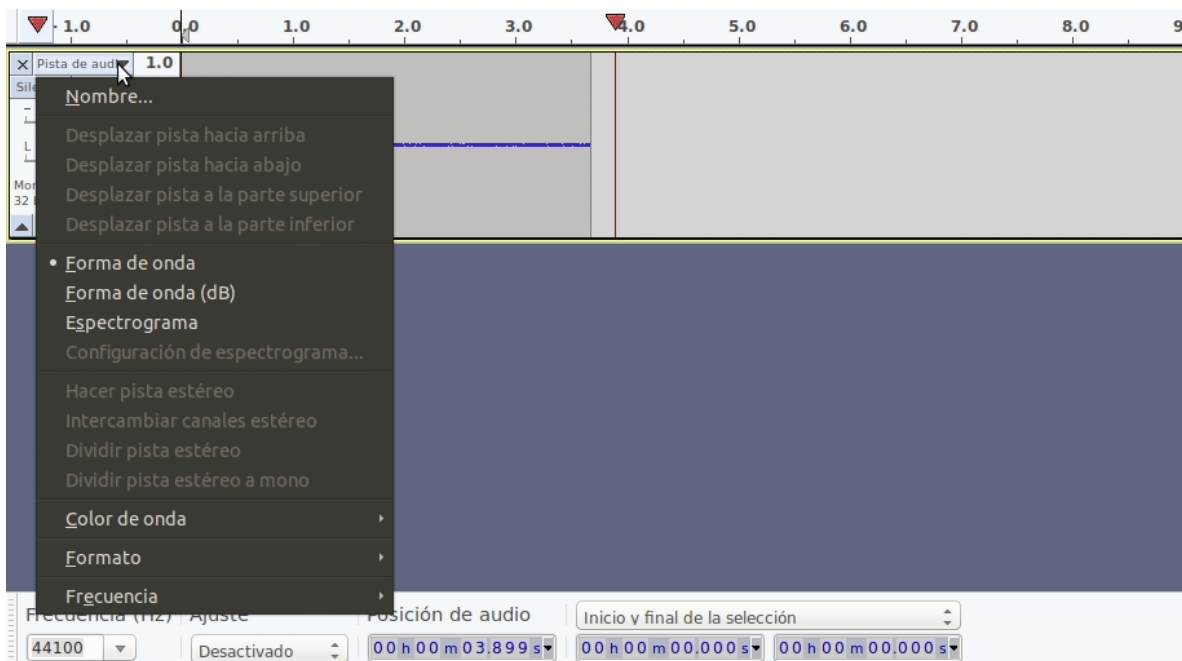


Figura 5: Tipos de visualización del audio

una vez modificado el tipo de visualización de la onda que se requiere, se debe seleccionar qué parte del audio se va trabajar (Ctrl+A para seleccionarlo todo o seleccionar una parte con el mouse) y se prosigue a exportar los datos de la parte seleccionada: en la parte superior del programa, en la opción de herramientas, Exportar datos de la muestra, como se muestra en la siguiente imagen

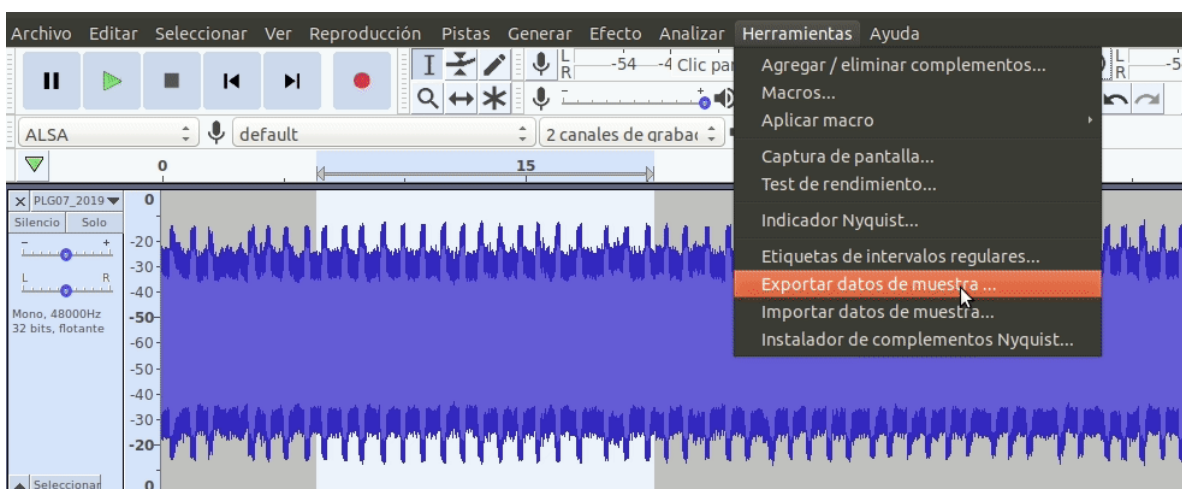


Figura 6: Cómo exportar datos

Al momento de exportar los datos de la onda, hay que tener en cuenta que la cantidad de datos corresponda con

$$\text{cantidad de datos} = \text{tamaño de muestreo} \times \text{longitud del archivo}$$

luego de haber seleccionado en Exportar datos de la muestra, aparece una nueva ventana con la opción para la elegir la cantidad de datos, por lo que se tendrá en cuenta la anterior relación

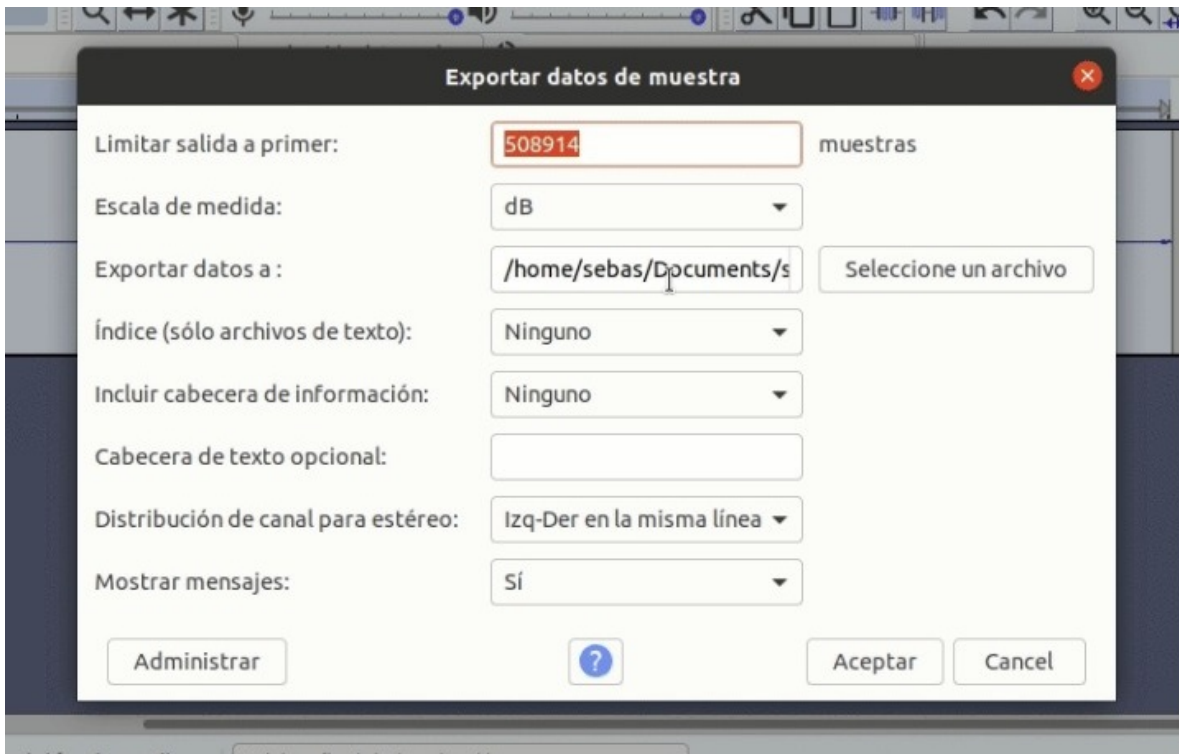


Figura 7: Elección de datos a exportar

y en la primera opción de Limitar salida a primer (ver Figura 7) se coloca la cantidad de datos que se requieren.

Toma un corto tiempo para exportar los datos y posteriormente un aviso de que terminó.

Medición

Para esta parte fue muy importante tener en cuenta distintas variables que pueden afectar los datos a obtener.

- Tiempo de grabación:

Se cuenta 2 segundos en silencio para tener un registro del ruido de fondo y poder analizar después qué tipo de ruido presenta cada lugar. Y seguido del silencio, con la flauta sonando 3 segundos más, para un total de 5 segundos aproximadamente de grabación. Para una mejor grabación se utiliza la opción de seleccionar de estos a partir de recortes de un audio más largo.

Las medidas se plantearon cortas y editables en recortes por varias razones para su exportación, lograr mantener lo más constante posible el aire dentro de la flauta ya que a veces en el inicio, al final, o en periodos largos de soplar puede haber alteraciones; además el formato .wav debido a su alta calidad genera archivos bastante pesados.

Por otra parte, Audacity solo deja exportar hasta 1 millón de datos, a una frecuencia de 44100 que se usa por defecto, y según la relación planteada sólo se puede grabar máximo 22 segundos aproximadamente, de manera que por esto también se consideró hacer medidas cortas

- Consideraciones en al grabar y guardar:

Como antes se mencionó, es importante verificar que

- a. Esté en canal de grabación mono.
- b. La frecuencia sea de 44100 Hz.
- c. El formato en que se guarde sea directamente .wav.
- d. La cantidad de datos a exportar en Audacity sea de 220500.

- Ubicación y tiempo:

Dado que el montaje experimental de cada medición es distinto por las condiciones en que se realiza el proyecto es importante ubicarse espacio y temporalmente de la siguiente manera

Ubicación

- En posición sentados/as en una silla y con buen postura para evitar mucha variación de la altura respecto al piso
- A al menos 1.5-2 metros de frente a una pared, considerando que no todos los espacios son grandes, y lo más retirado posible de una ventana, ambas para evitar mucha reverberación y ruidos del otro lado; sin embargo, estas dos medidas serán anotadas para un mejor análisis en cada caso considerando las variables de cada

espacio

- La flauta se posiciona en posición diagonal al micrófono del dispositivo que utilice, entre 30° y 45° (aproximadamente ya que no es fácil obtener una medida exacta).

Tiempo

- La persona que realice mediciones debe buscar una hora del día o noche en el que se presente menor ruido externo.
- Evitar medir en situaciones medioambientales que generen mucho ruido como lluvia, viento fuerte, tormenta eléctrica, sismos, afluente de tráfico pesado o ruido cerca.

Referencias

- [1] Formatos de Audio.
- [2] Imágenes tomadas directamente de capturas de pantalla de los celulares y computadores.