



Oído de Violinista

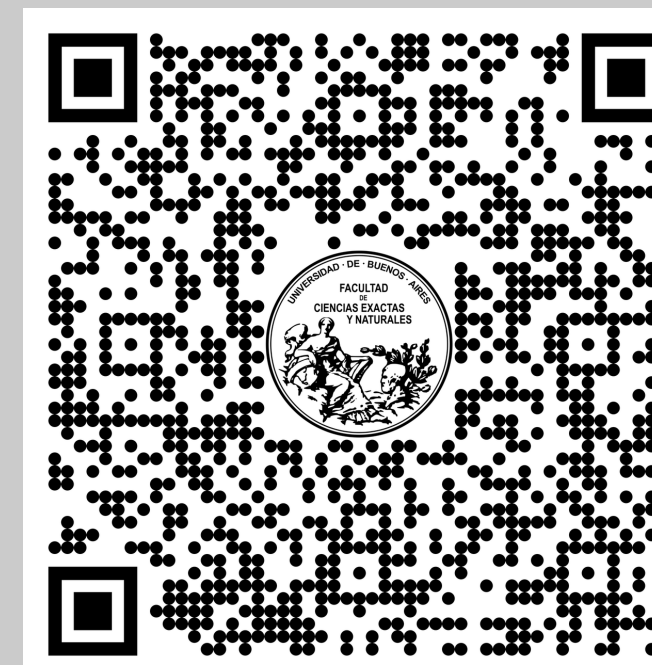
Mito o realidad?

Teo Carnaghi, Vicente Dell'Oro Sansoni y Mailén Folgueira

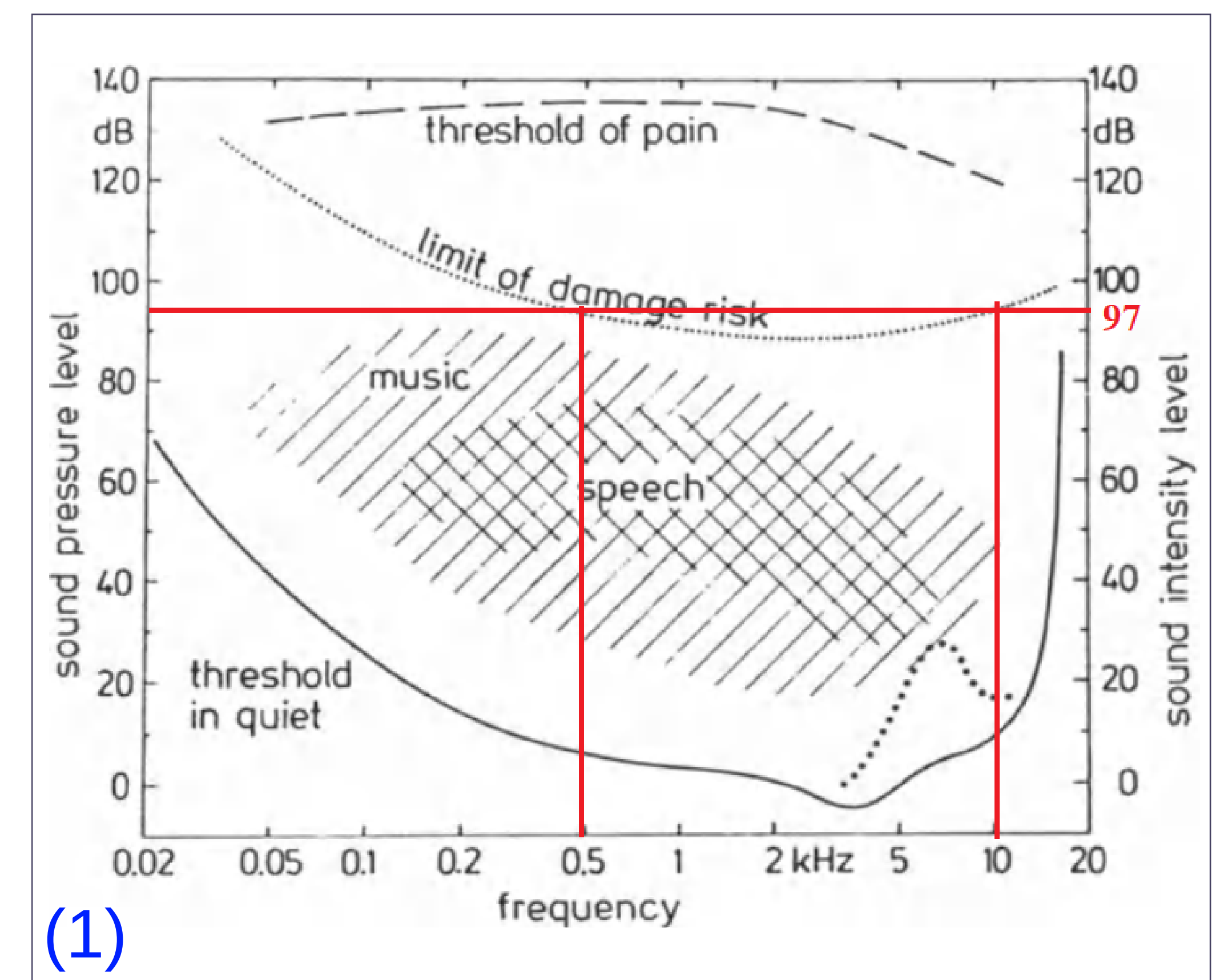
El violín como instrumento clásico, transportable y difícil de tocar.

¿Puede ser un peligro para la salud?

Dentro del mundo de los violinistas hay un fenómeno conocido como **oído de violinista**, un malestar que se caracteriza por pérdida auditiva y desarrollo de enfermedades como tinnitus. En el QR de la derecha se pueden ver múltiples testimonios. En este trabajo nos propusimos investigar la **causa de esta dolencia** y tratar de entender el **porqué solo los violinistas la sufren**.



La respuesta corta es que la potencia de salida de un violín se encuentra en los **97dB** [2]. Las frecuencias de 0.5 a 8 kHz son las **únicas** capaces de dañar la audición del oído dado ese nivel de presión 1. Es por esto que el violín con su cuerda Mi (659 Hz) cuenta con una receta perfecta para el desastre. Sin embargo, estos problemas no se producen en los oyentes. No solo las ondas acústicas se atenúan con la distancia [2], sino que las frecuencias más dañinas se atenúan aún más fácilmente [3].



Una vez determinado que el oído del violinista es real, quisimos comprobar

¿Cuál es la distancia de riesgo de un violín?

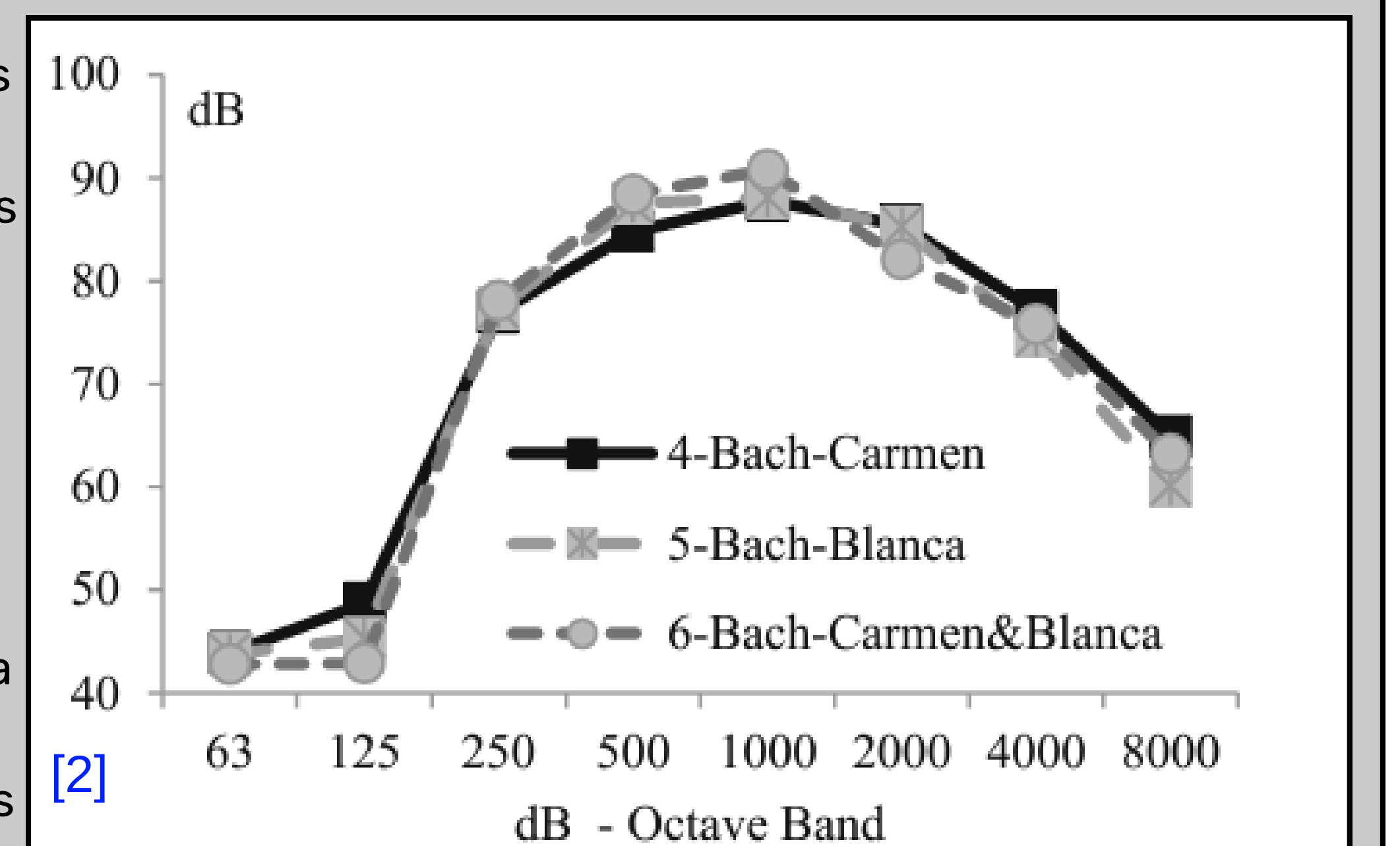
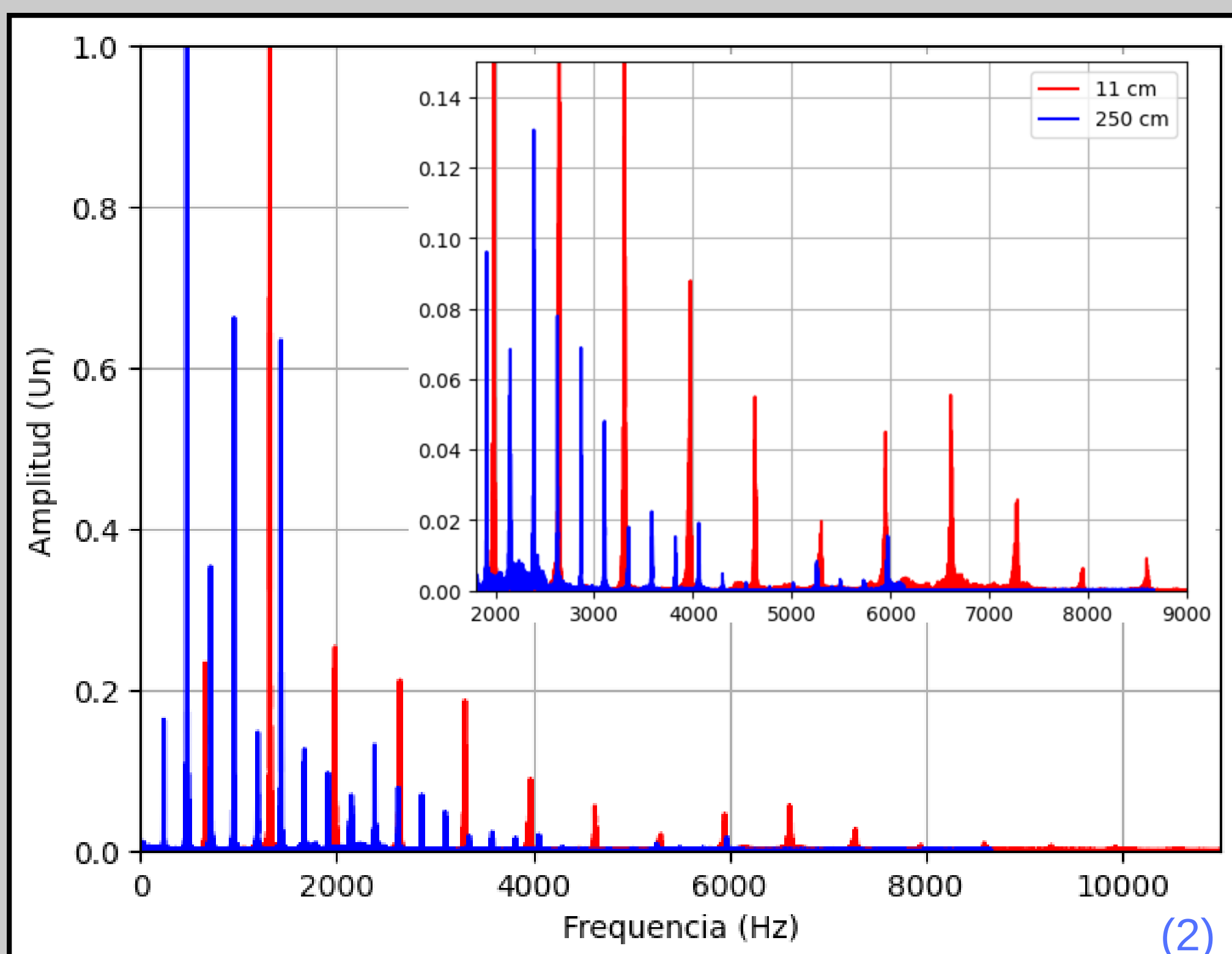
Para esto realizamos un barrido de distancias, midiendo la presión y frecuencias emitidas por el violín en su cuerda más letal (pues es la más aguda): el Mi.

Los datos de presión no fueron fiables, por lo que utilizamos los medidos en [2] con una metodología similar y lo extrapolamos a nuestras distancias siguiendo la lógica de la ley del cuadrado inverso con la distancia. Así, descubrimos que la distancia mínima al violín para no recibir daño auditivo ronda los **84cm**.

Adicionalmente quisimos comprobar una teoría difundida entre violinistas. **“El violinista escucha con mucha más intensidad sus errores”**. Esta teoría indica que el sonido de los batidos al desafinar una cuerda solamente son apreciables a cortas distancias.

En el gráfico (2) vemos que las frecuencias altas pierden intensidad más rápidamente que las graves al alejarnos de la fuente.

Un consejo para nuestros violinistas aspirantes: **¡el público nota menos los errores en las tonalidades agudas!**

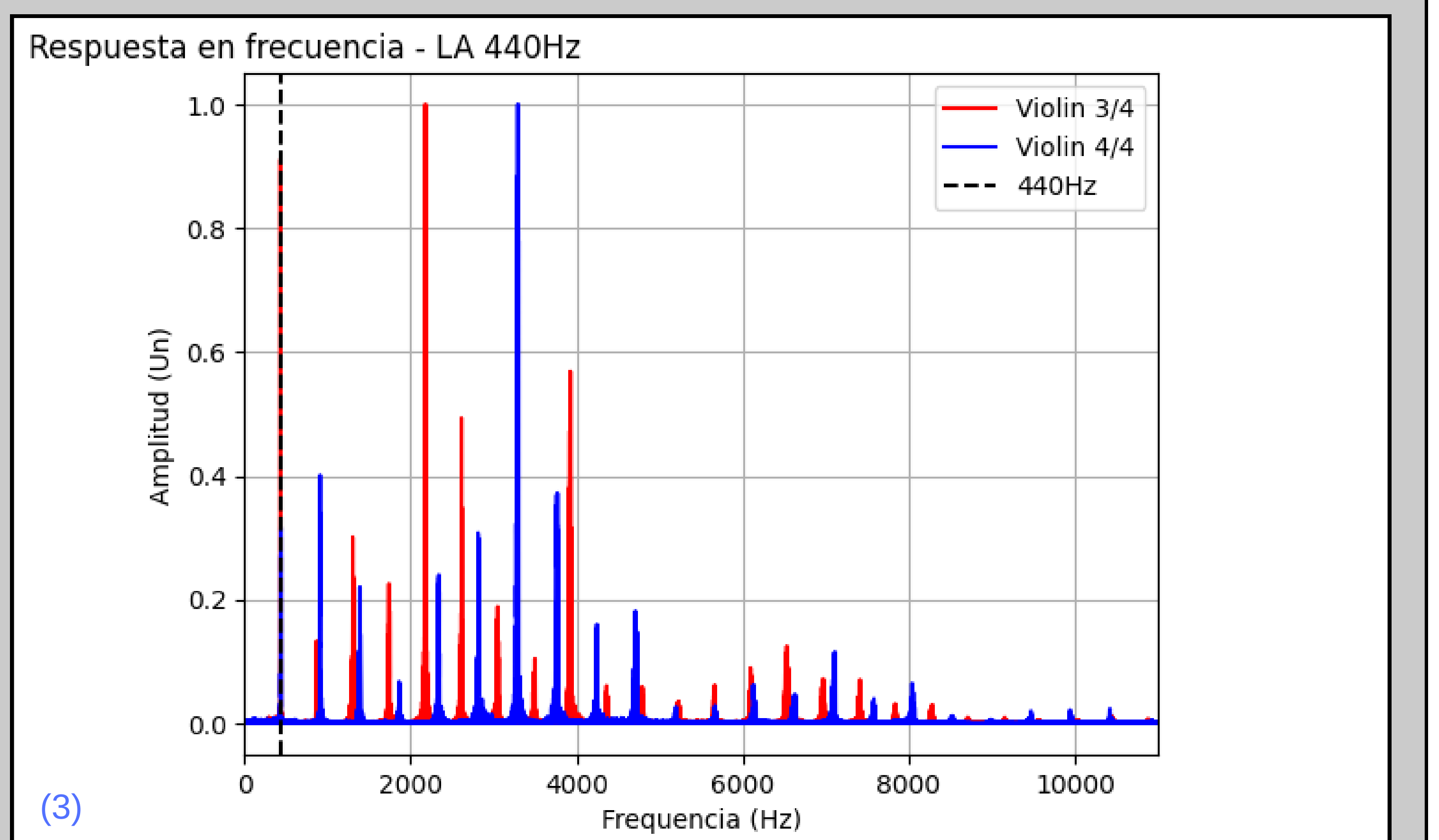


¿Son todos los violines iguales?

Para esta metodología experimental contábamos con dos violines: uno **3/4** y otro **4/4**. Uno de los disparadores iniciales de la investigación era la **caracterización de los mismos**, ya que notamos que uno de los dos violines sonaba mucho mejor que el otro. Durante la caracterización descubrimos **la causa de un malestar recurrente del violinista** de 3/4, que reportaba un dolor frecuente en su oído izquierdo a la hora de tocar, mientras que el intérprete de 4/4 jamás reportó dolor.

El porqué de esta diferencia, teniendo en cuenta que el violín más pequeño es el que tiene menor potencia [2], fue el interrogante que nos llevó a estudiar el fenómeno conocido como **oído de violinista**.

Comparamos la respuesta espectral de la cuerda **La (440Hz)** (3) tocada al aire en ambos instrumentos y encontramos que el violín pequeño tiene mayor presencia en las frecuencias de entre **1 y 4 kHz**, es decir que las cuerdas y **el violín de 3/4 son más “brillantes”** [4] (término musical para entender los instrumentos con presencia de armónicos de gran amplitud entre los 2kHz y 4.5Khz). Esto justifica el mayor daño auditivo al instrumentista de 3/4 (1)



Bibliografía

- [1] E. Zwicker, H. Fastl: Psychoacoustics. Facts and Models
- [2] Salvadores Palacio, P., de Barrios Carro, M. (2018). The Sound of Violin: Quantifying and Evaluating the Impact on the Performer's and Near Audience's Ear.
- [3] <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/contaminacion-acustica/conceptos-basicos-ruido-ambiental.html>
- [4] PATOLOGÍA DE LA VOZ HABLADA Y DE LA VOZ CANTADA, Francisco J.A.J, Esther D.V, Enric.F.I.M Hospital Univ. Joan XXIII. Tarragona

Metodología

La medición de forma espectral del violín se realizó utilizando un grabador celular (Xiaomi Redmi Note 9) en formato WAV, los datos se sometieron a una FFT y se normalizaron. Las distancias se midieron utilizando un metro.

Conclusiones

Recolectamos testimonios de violinistas que sufren malestares en el oído debido a la potencia emitida por el violín, realizamos una investigación en búsqueda de las causas del dolor, encontrando que la cercanía entre ellos y la caja de resonancia del violín y las frecuencias emitidas por la cuerda más aguda realizaban un combo letal para el oído. Encontramos que este riesgo desaparece totalmente a los 80 cm (¡por lo que los oyentes no están en riesgo!). Si bien los violines más pequeños tienen menor potencia (independientemente del ataque), pueden ser más dañinos dependiendo del peso de las frecuencias agudas.