

Análisis Acústico de Aullidos y Maullidos

Álvaro Salgado López

I. INTRODUCCIÓN

EL reconocimiento y análisis de sonidos en animales es una herramienta fundamental en bioacústica y en el desarrollo de modelos de clasificación de especies. A lo largo de la historia, los sonidos emitidos por animales han sido objeto de estudio para comprender su comunicación, comportamiento y reacciones ante distintos estímulos. En particular, los perros y los gatos, al ser dos de las especies más comunes en la convivencia humana, han generado un gran interés en la investigación de sus vocalizaciones.

Los aullidos de los perros y los maullidos de los gatos cumplen diferentes funciones comunicativas, desde expresar emociones hasta alertar sobre peligros o buscar atención. Sin embargo, la estructura espectral de estos sonidos puede diferir considerablemente. En este estudio, se comparan los patrones de frecuencia de aullidos de perros y maullidos de gatos utilizando herramientas de procesamiento de señales. El objetivo es identificar las principales diferencias en las frecuencias dominantes de cada sonido y observar posibles coincidencias entre ambas especies. Con este análisis, se busca contribuir al entendimiento de las diferencias y similitudes en la comunicación vocal de estas especies, lo que podría tener aplicaciones en tecnologías de reconocimiento de audio y en estudios sobre el comportamiento animal.

II. METODOLOGÍA

Para este análisis se utilizaron grabaciones de sonidos de perros y gatos provenientes del conjunto de datos público "Audio Cats and Dogs" disponible en Kaggle. El proceso de análisis se realizó en varias etapas detalladas a continuación:

- **Carga y lectura de datos:** Se seleccionaron archivos de audio representativos de aullidos de perros y maullidos de gatos. Se utilizó la librería `librosa` en Python para cargar y procesar las señales de audio en formato digital.
- **Transformada de Fourier (FFT):** Se aplicó la Transformada Rápida de Fourier (FFT) a las señales de audio para obtener su representación en el dominio de la frecuencia. Esto permitió analizar la composición espectral de los sonidos y determinar en qué rangos de frecuencia se concentraba la mayor cantidad de energía.
- **Espectrograma:** Se generaron espectrogramas de cada audio para visualizar la evolución de las frecuencias en el tiempo. Esta representación permite identificar patrones característicos en la estructura de los sonidos de cada especie.
- **Visualización y comparación:** Se crearon gráficas que muestran la distribución de frecuencias dominantes en los aullidos de perros y maullidos de gatos. Además, se analizaron las diferencias en la concentración de

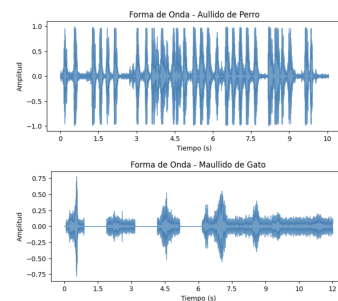


Fig. 1. Forma de onda

energía entre ambos sonidos, lo que permitió identificar características específicas de cada vocalización.

III. RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran diferencias y similitudes entre las señales de audio analizadas:

Forma de onda: Se observó que los maullidos de los gatos tienen una duración mayor en comparación con los aullidos de los perros. Mientras que un maullido suele durar fracciones de segundo con una estructura rápida y definida, los aullidos de los perros tienden a ser más cortos, con una forma de onda menos extendida. Esta diferencia en la duración podría estar relacionada con la función comunicativa de cada sonido, ya que los aullidos de perros suelen utilizarse en contextos de llamada a distancia o comunicación social prolongada, mientras que los maullidos están más asociados a interacciones rápidas, esto se aprecia en la Fig 1

Espectrograma: El análisis espectral muestra que los aullidos de los perros presentan una mayor cantidad de decibeles (dB) en comparación con los maullidos de los gatos. Esto significa que los aullidos contienen más energía en su emisión y pueden viajar mayores distancias antes de atenuarse. Por otro lado, los maullidos tienden a ser más suaves, con una intensidad menor en comparación. Esto podría estar relacionado con la necesidad de los perros de comunicarse en un rango más amplio, mientras que los gatos utilizan vocalizaciones más enfocadas en interacciones cercanas, esto se observa en la Fig 2

Distribución de frecuencias: En el espectro de frecuencia de los aullidos de los perros, la mayor parte de la energía se concentra en frecuencias entre 200 y 1200 Hz. Este rango se encuentra dentro de los valores característicos de vocalizaciones graves y prolongadas.

En el caso de los maullidos de los gatos, las frecuencias predominantes se encuentran en un rango entre 1000 y 2000 Hz, lo que sugiere una composición más aguda y con una distribución de energía en frecuencias más altas.

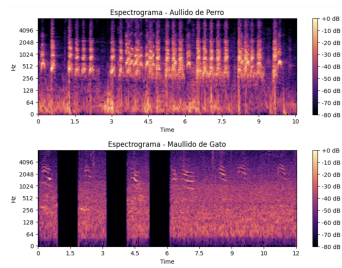


Fig. 2. Espectrograma

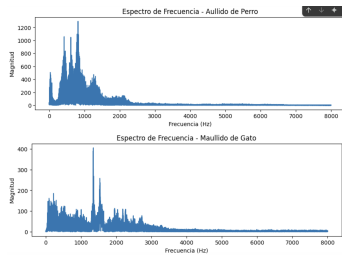


Fig. 3. Espectro de frecuencia

Se evidenciaron algunas frecuencias que pueden coincidir entre ambas especies, lo que podría indicar ciertas similitudes en la producción de los sonidos, pero con diferencias marcadas en la intensidad y duración, se aprecia en la Fig 3

Estas diferencias observadas pueden tener implicaciones en estudios de clasificación de audio para sistemas de inteligencia artificial, así como en el desarrollo de herramientas para la identificación de especies mediante análisis acústico.

IV. CONCLUSIÓN

El análisis espectral de los aullidos de perros y maullidos de gatos demuestra que los perros producen sonidos con frecuencias predominantes en rangos más bajos, mientras que los gatos tienden a emitir sonidos más agudos. Además, los aullidos de perros son de mayor duración e intensidad en comparación con los maullidos de los gatos. Estos hallazgos pueden ser útiles en estudios de clasificación de sonidos, así como en tecnologías de reconocimiento de audio.