

INGENIERÍA DE LA BIODIVERSIDAD

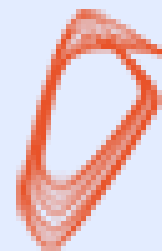
Sebastián Aguilera Novoa



Escuela Tecnológica
Instituto Técnico Central
Establecimiento Público de Educación Superior



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



Laboratorio de
Sistemas Dinámicos



MAPI 3



TABLA DE CONTENIDO



1 – SONIDO

- ¿Qué es el sonido?
- ¿Existe sonido en el espacio?
- ¿Se pueden ver los sonidos?



2 – AVES

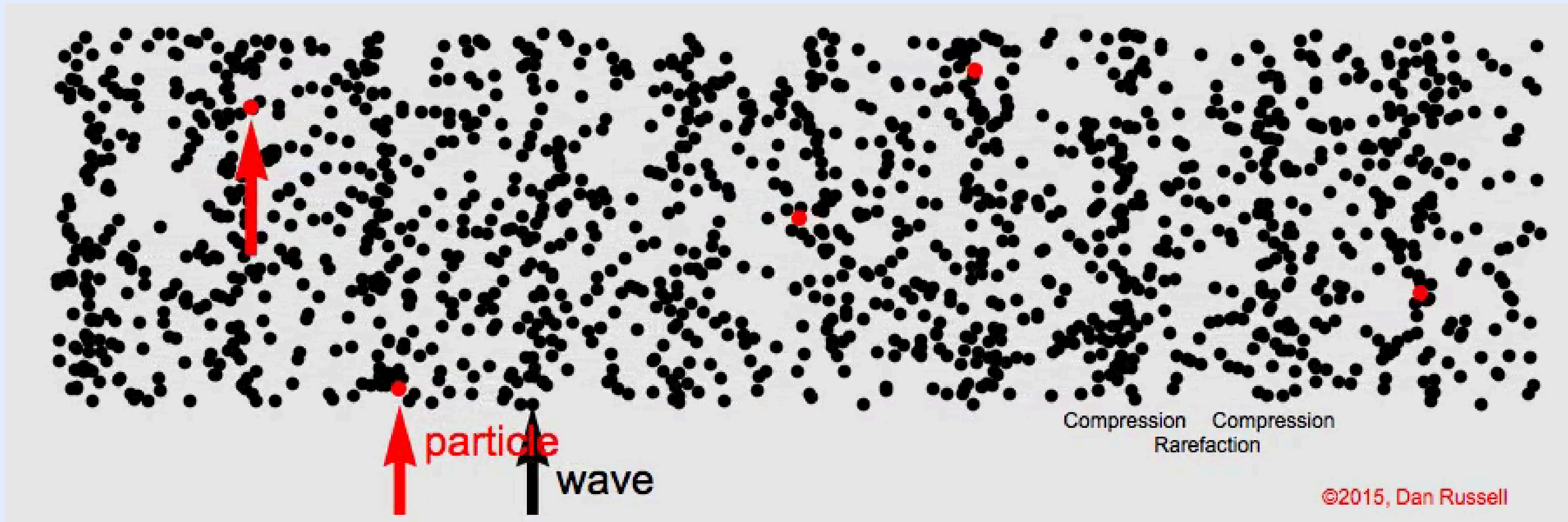
- ¿Por qué son importantes?
- ¿Cómo producen sonido?
- ¿Qué es la sirige (syrinx)?
- ¿Se pueden generar cantos de aves sintéticos?



3 – INGENIERÍA

- ¿Cuál es su rol en la conservación de la biodiversidad?
- ¿Qué se hace hoy en día?

¿Qué es el sonido?

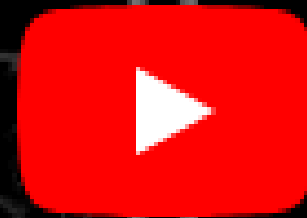




Acoustics First - Room Simulations



Share



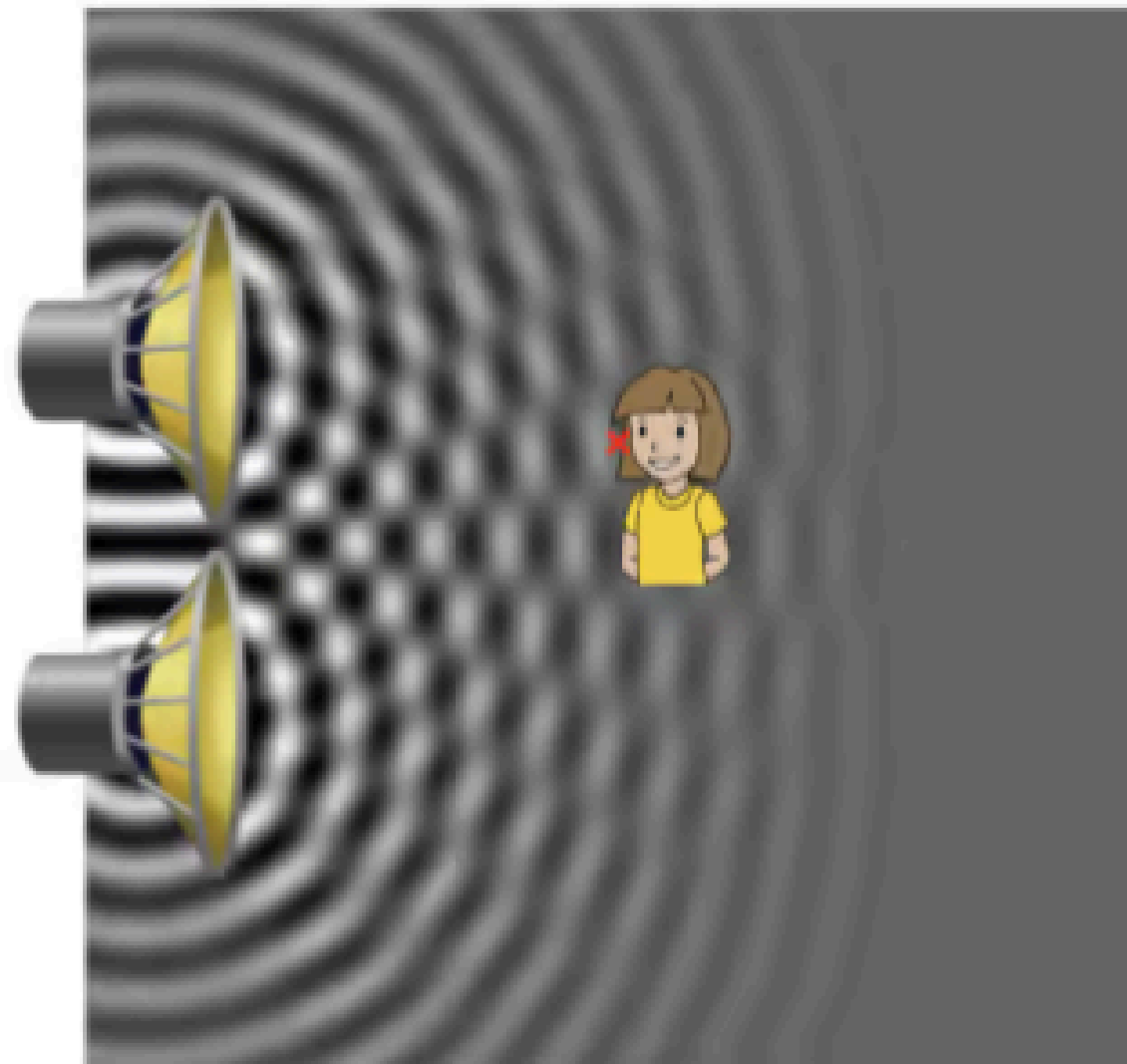
Watch on  YouTube

AND Diffusor Model D

Unstructured

QuadraPyramid & DDD

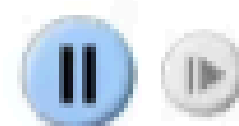




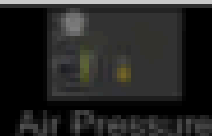
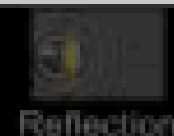
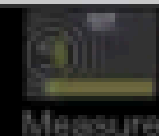
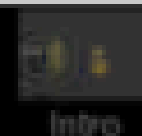
Frequency
550 Hz

Amplitude

Audio Controls
☒ Listener Audio



Sound Waves



PhET

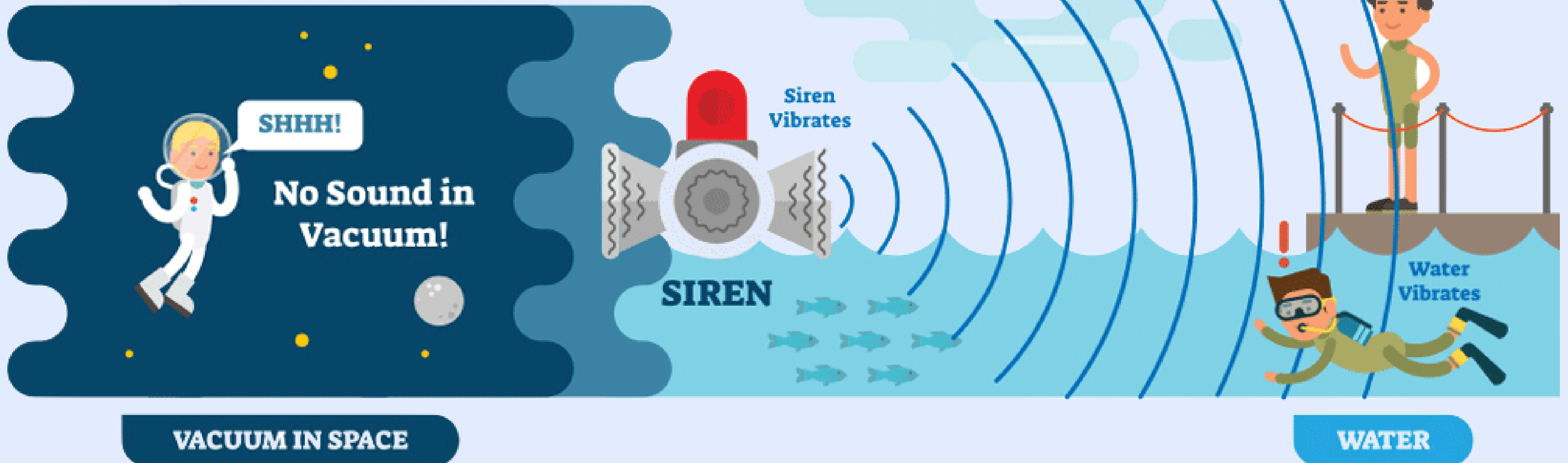
Sound Waves



colorado.edu

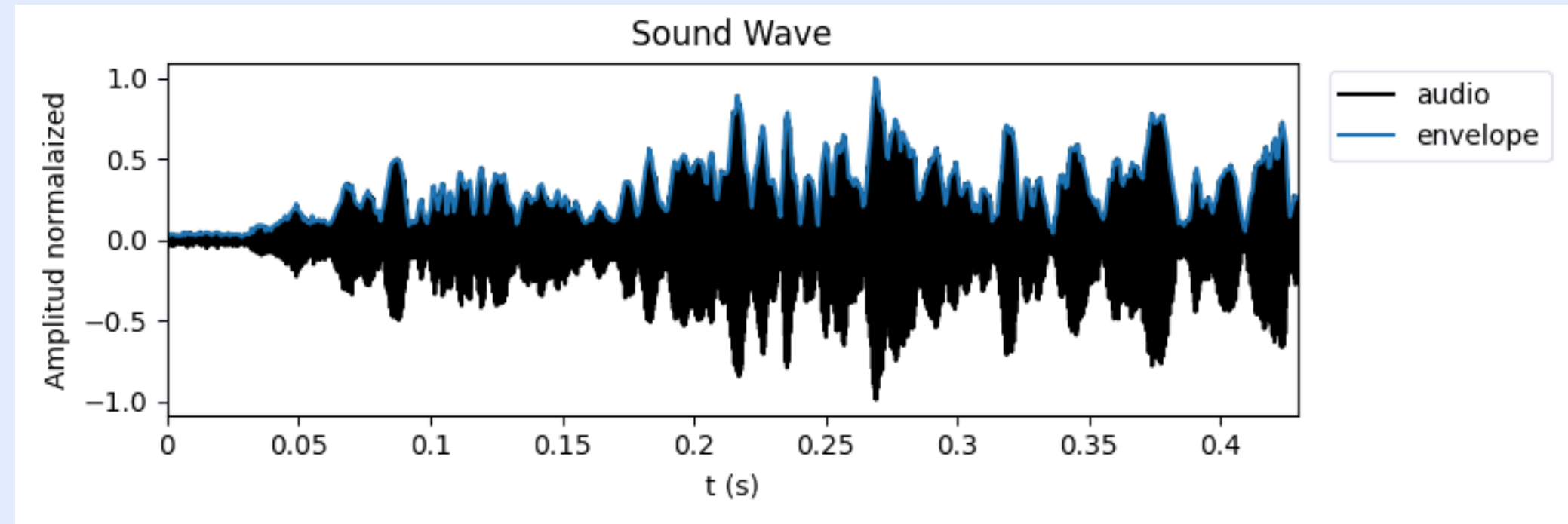
¿Existe sonido en el espacio?

Sound Waves are Longitudinal Waves

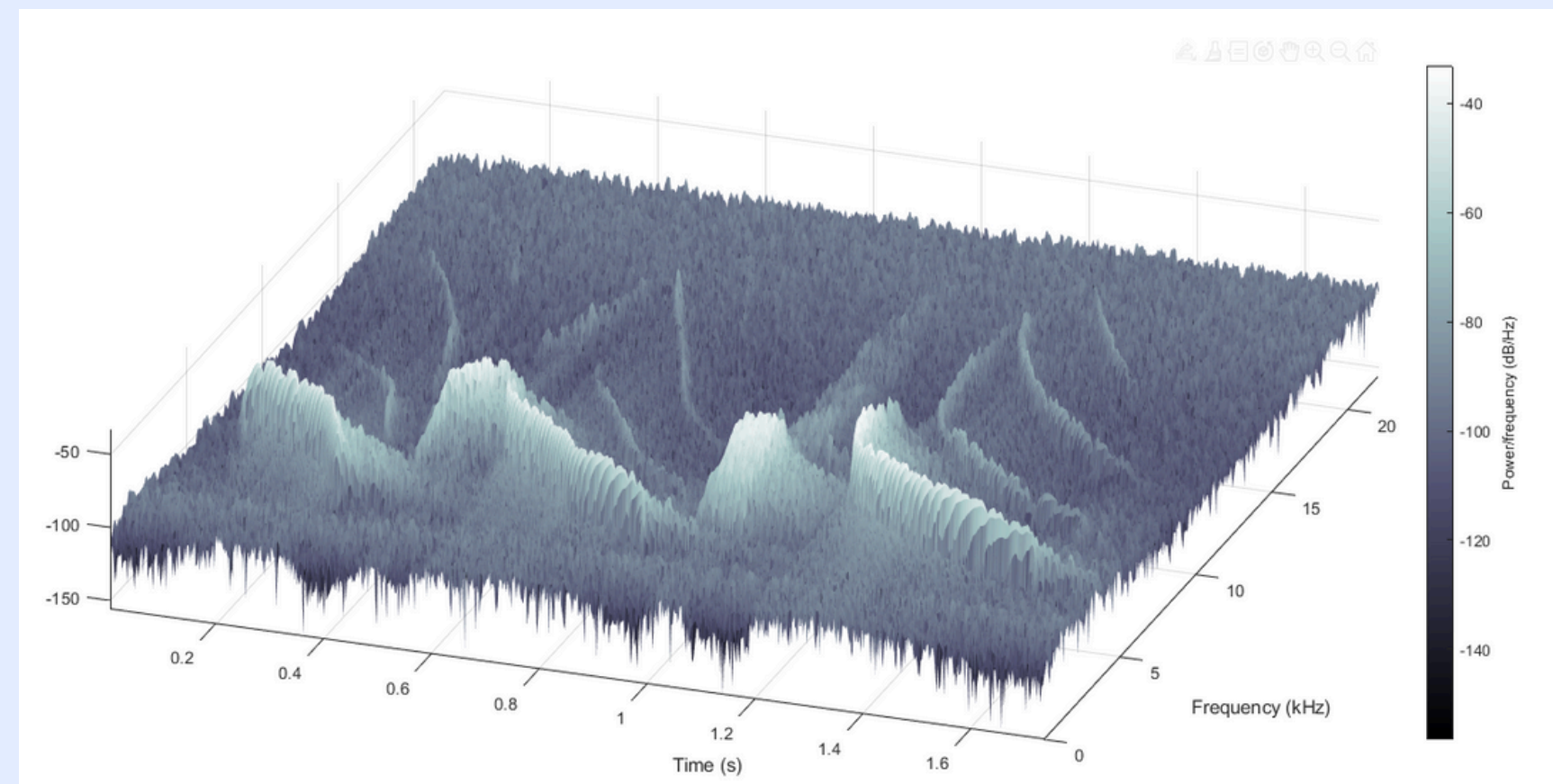
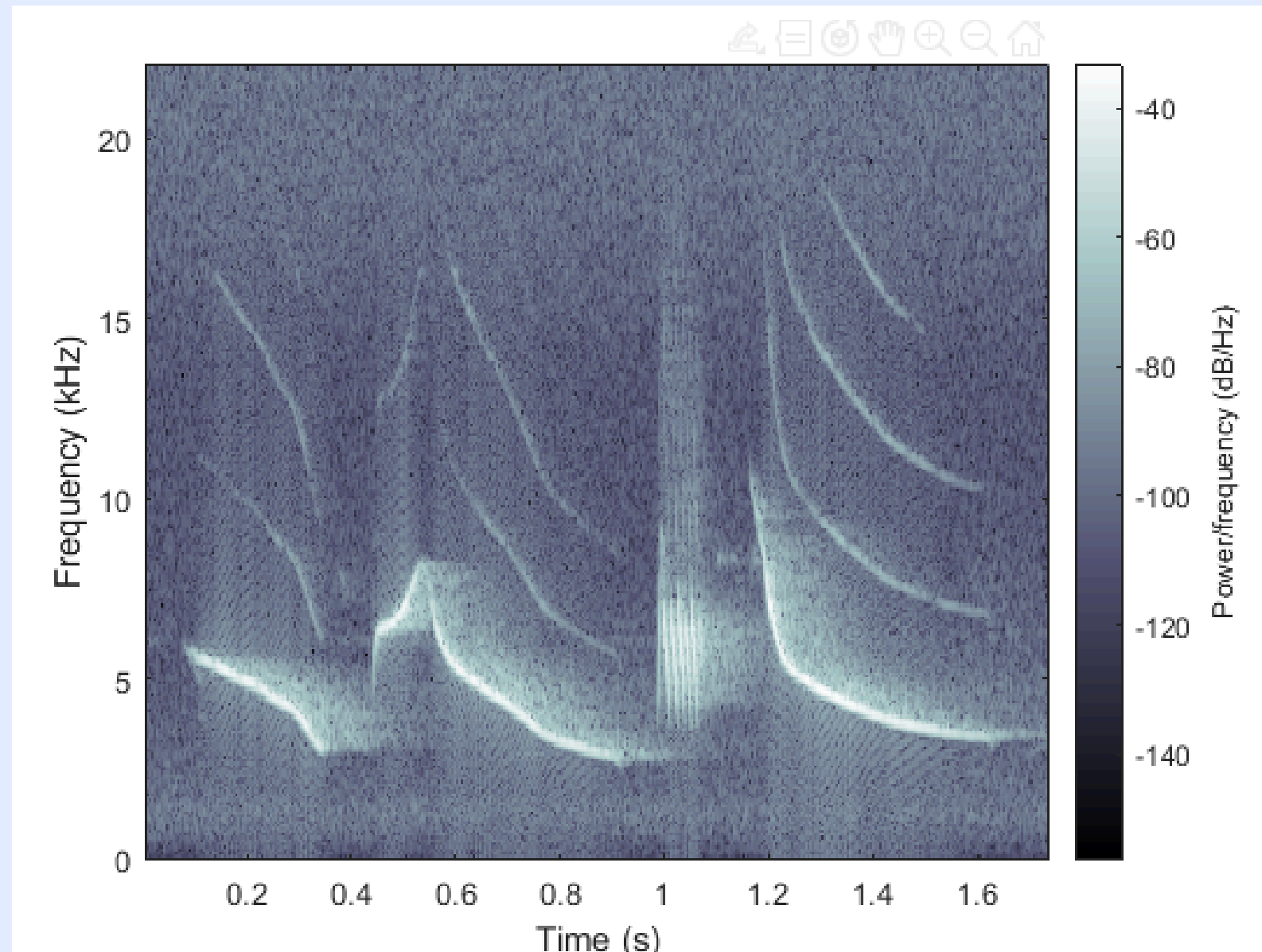


¿Se pueden ver los sonidos?

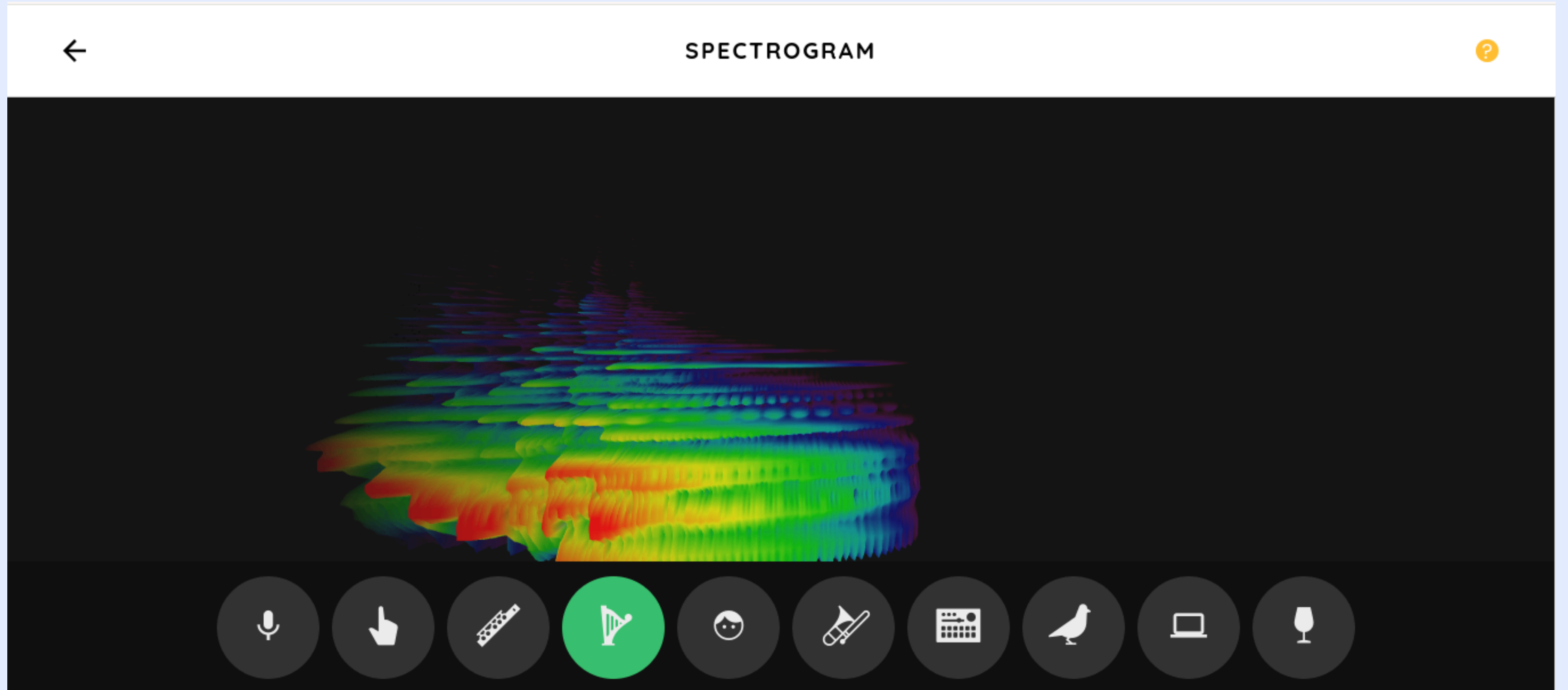
Wave Form



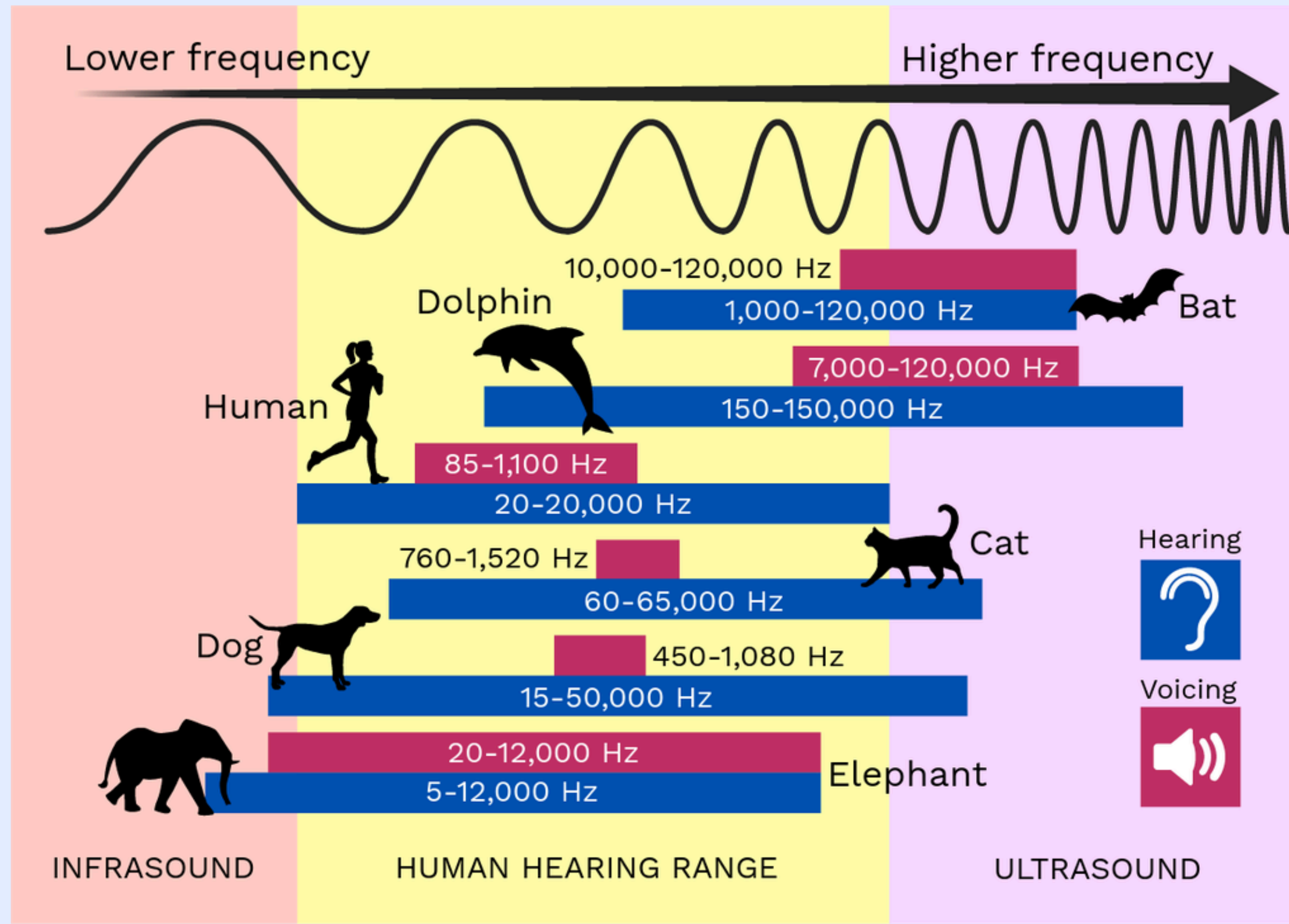
Spectrogram



Espectrograma



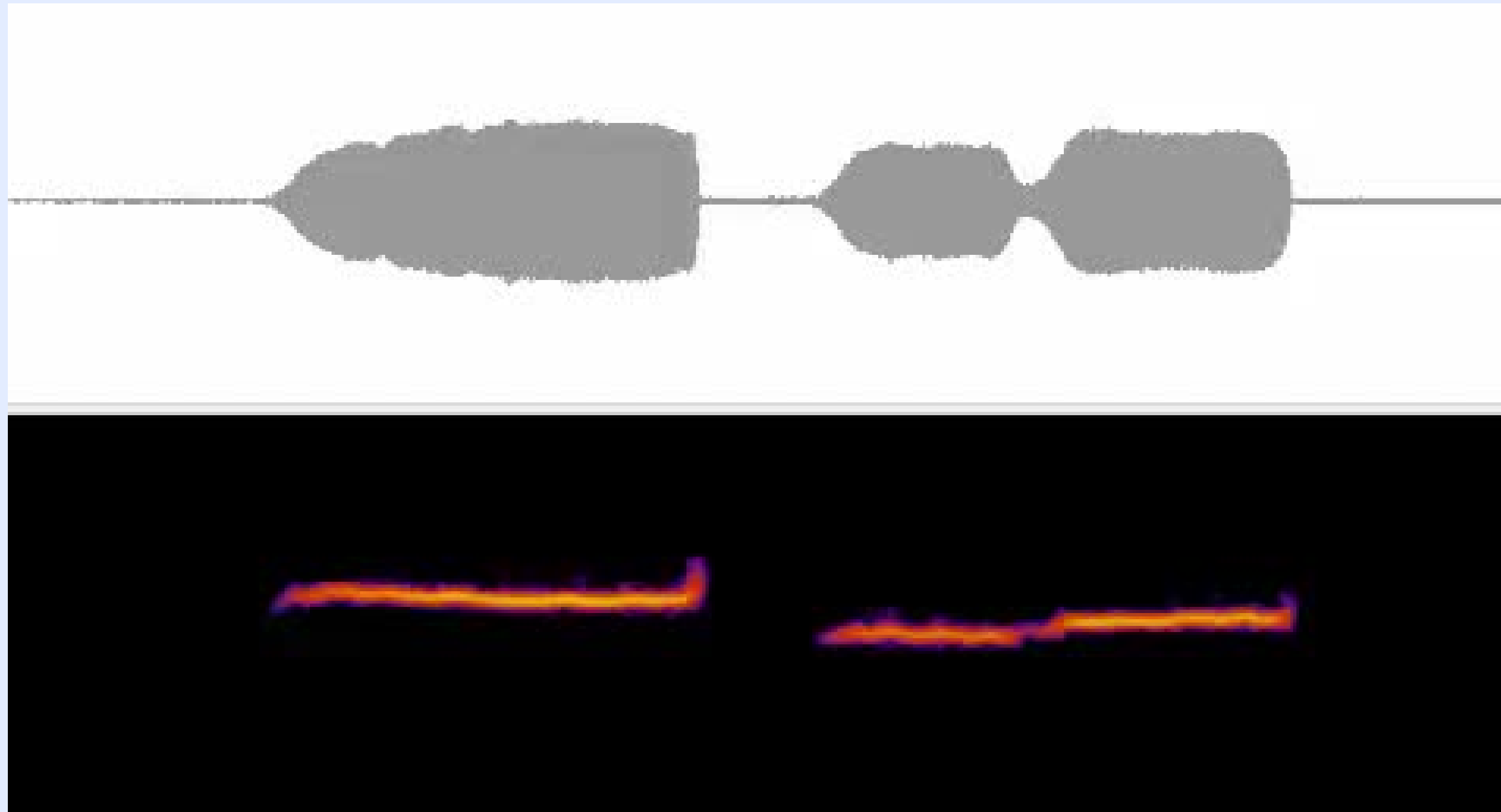
Rangos Auditivos y Vocales



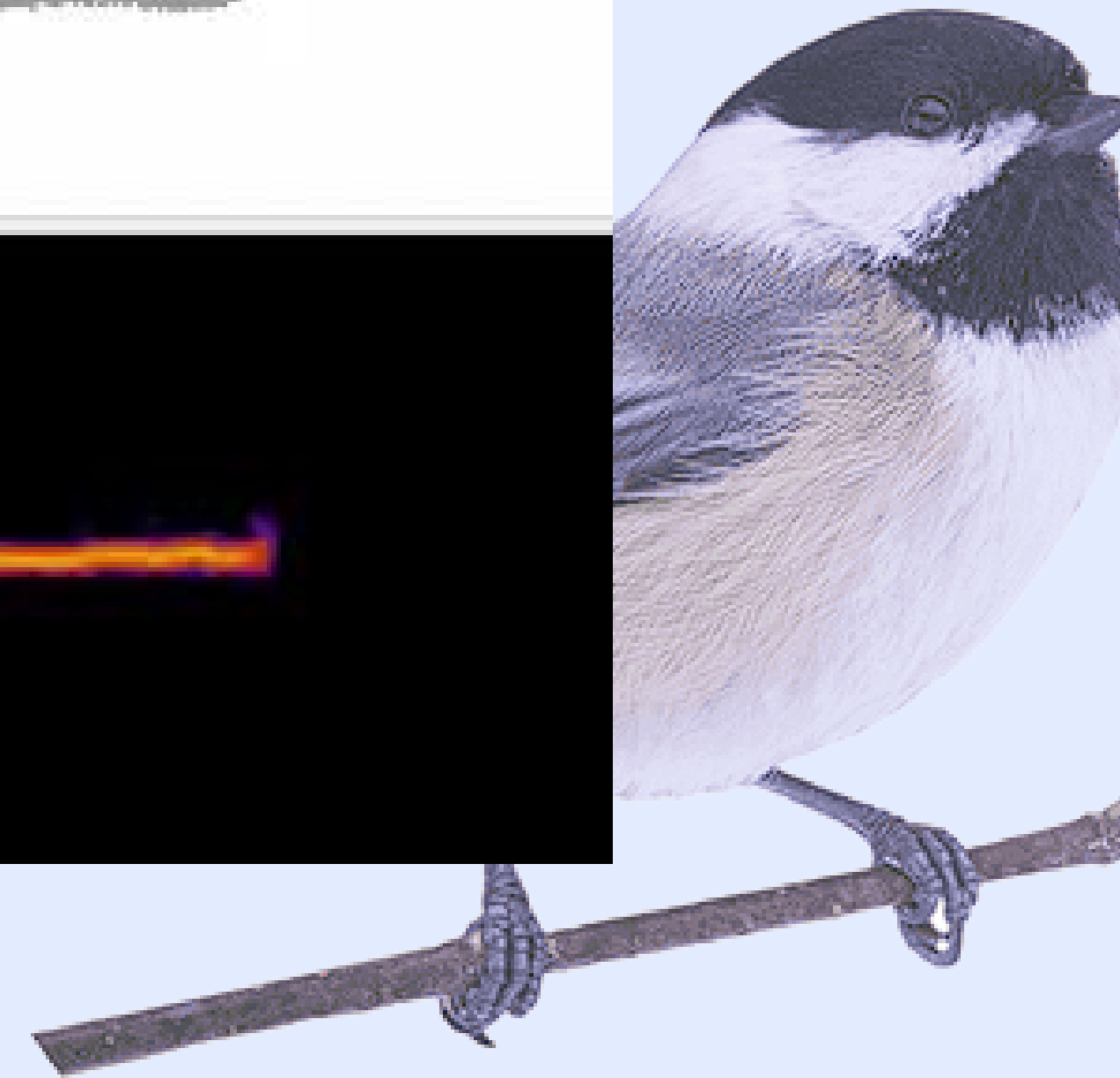


Waveform
Amplitude

Spectrogram
Frequency



Time





Bienestar

¿Para qué sirve estudiar las aves?



Ecosistemas y
Biodiversidad



Conservación



Medidores



Vocalización

Descomposición



The massive Marabou Stork

¿Por qué son importantes las aves?

Polinización



7 Ways To Attract Pollinators



Bats: Misunderstood Pollinators



How do Seeds of the Plants
get dispersed?

**Dispersión de
Semillas**



Dispersal by animals

Otros Servicios

Las aves
controlan las
plagas



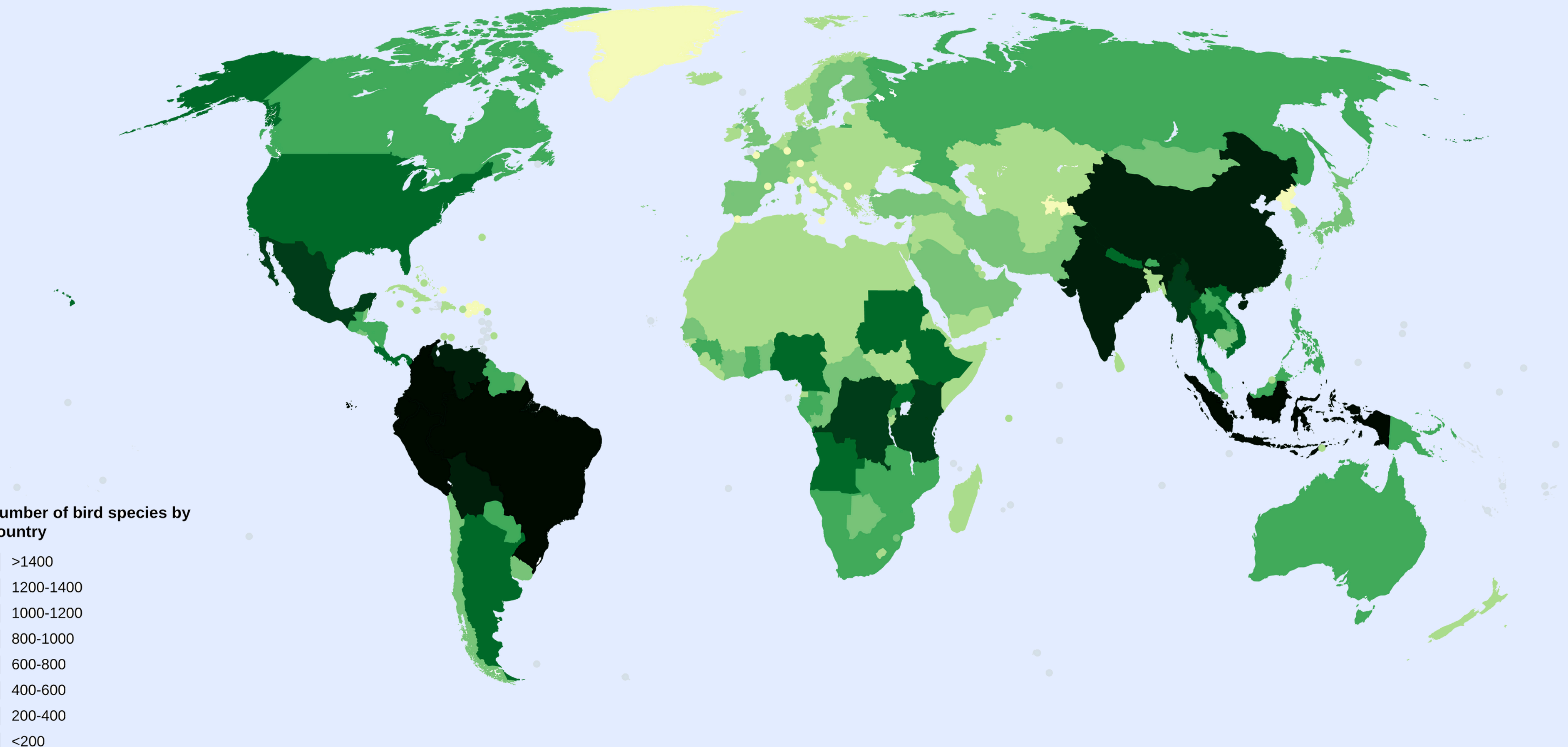
Transforman paisajes enteros

Sus cacas son un abono importante.



La caca de las aves marinas es
una fuerza de la naturaleza

Población de Aves por País



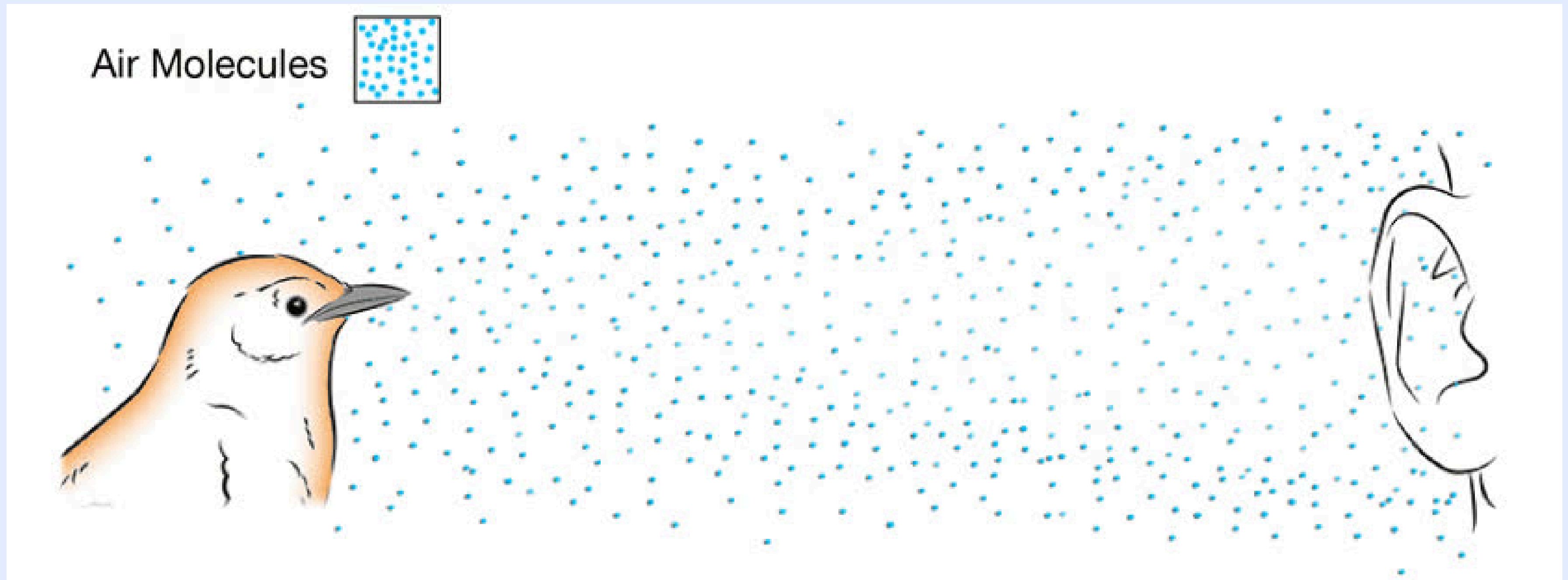


Total number of bird species, by country

Note, this data from Birdlife International was last updated December 26, 2023

Rank	Country / region	Bird species count	Global share
1	Colombia	1917	18.30%
2	Peru	1892	18.06%
3	Brazil	1864	17.80%
4	Indonesia	1791	17.10%
5	Ecuador	1684	16.08%
6	Bolivia	1446	13.81%
7	Venezuela	1420	13.56%
8	China	1330	12.70%
9	India	1271	12.13%
10	Congo (DRC)	1155	11.03%
11	Mexico	1137	10.86%
12	Kenya	1127	10.76%

La Física de los Cantos de Aves



How and Why Birds Sing

Cantos de Aves



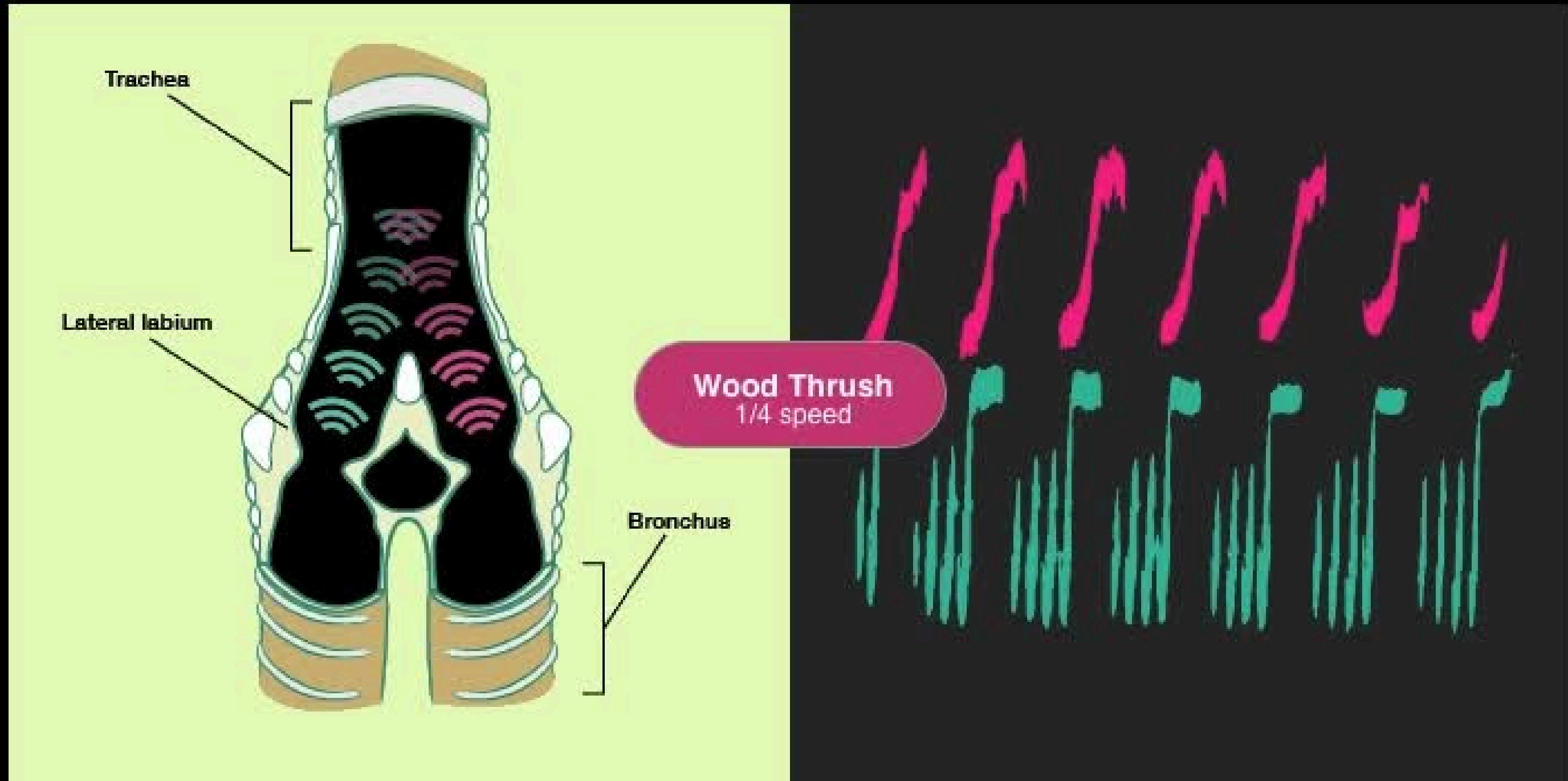
All About Bird Song

Communication is about connection:
children are not Parrots

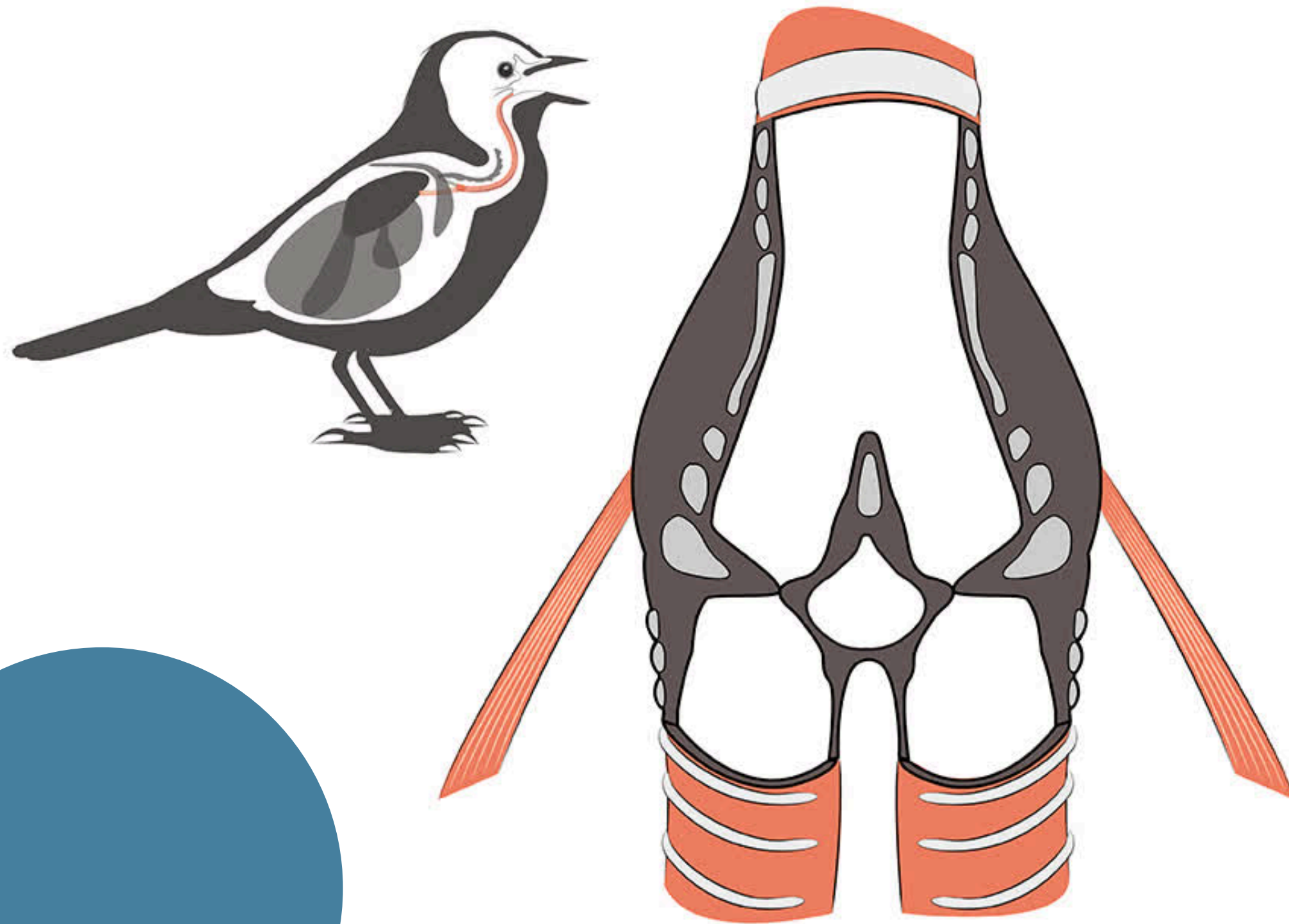


Vocalizaciones (como fonemas)
generadas por los órganos vocales
sonoros de las aves (siringe). Se
utilizan para defenderse,
comunicarse o atraer a la pareja.

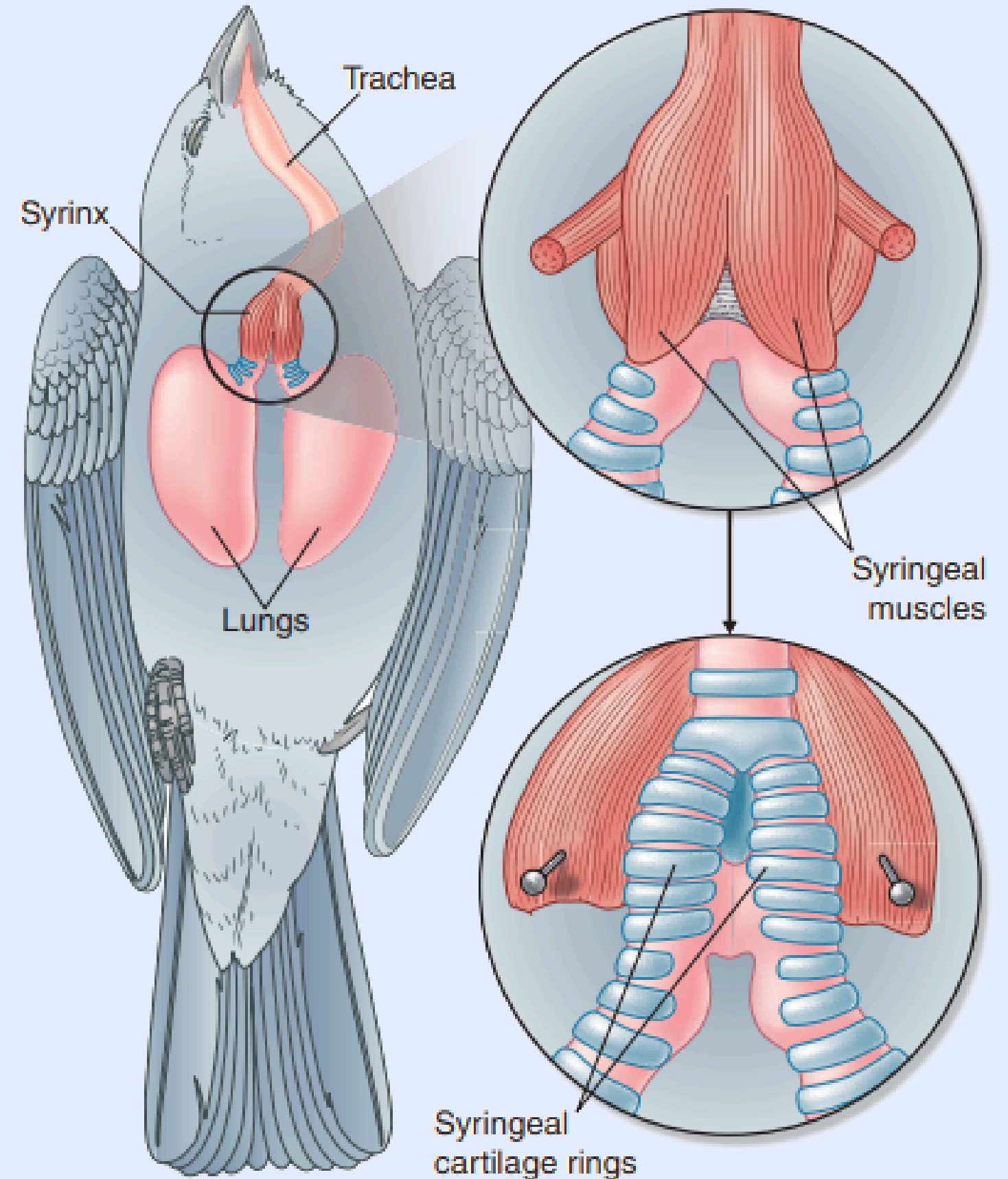
¿Cómo producen sonido?



¿Qué es la Siringe?



Syrinx animation



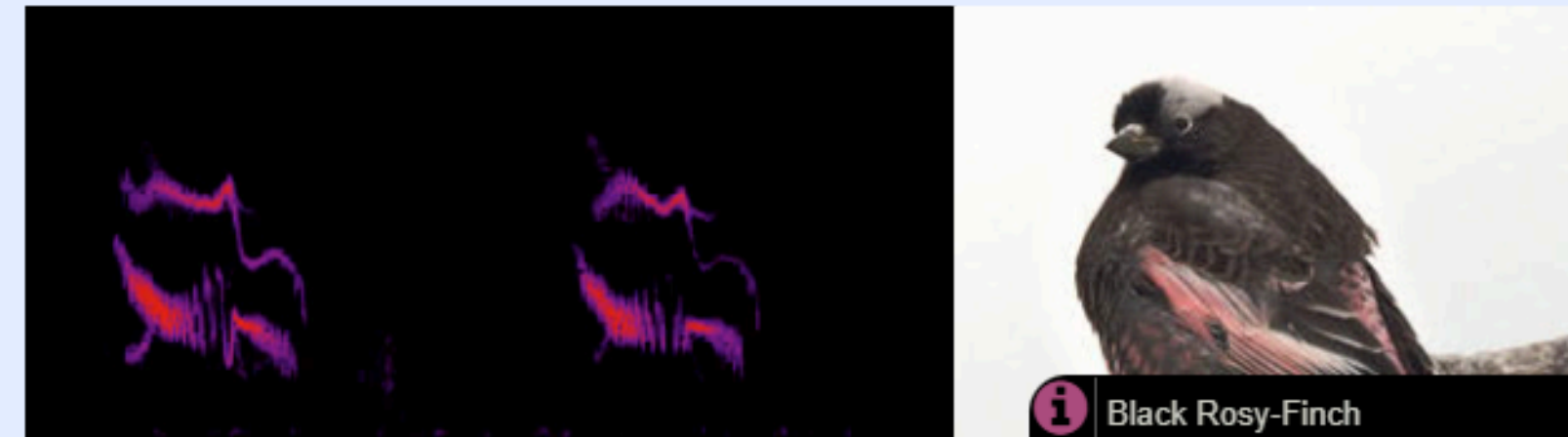
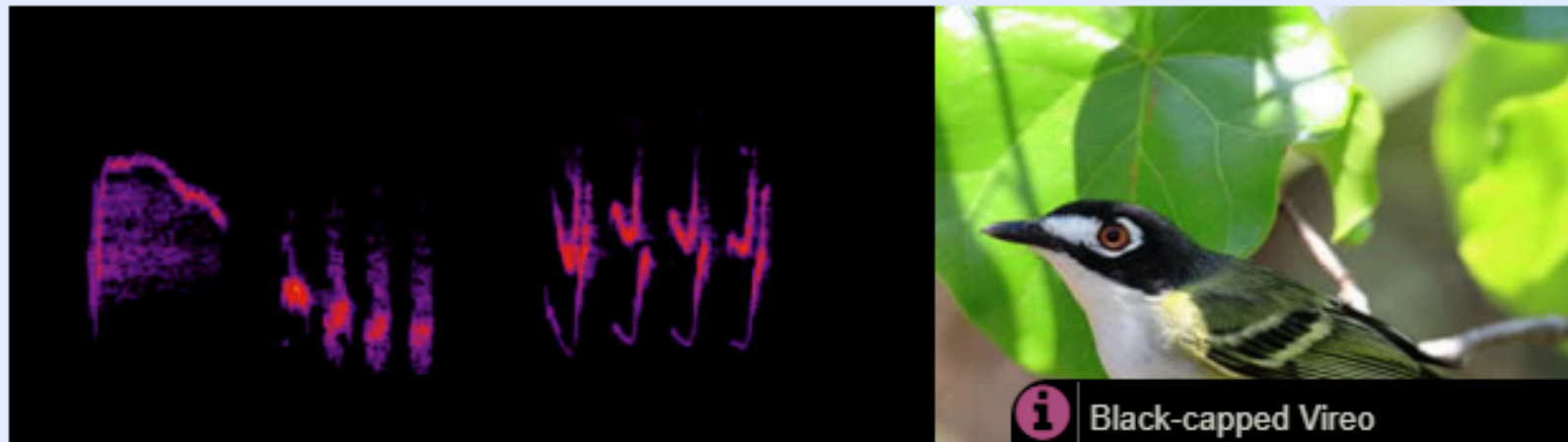
¿Qué sonidos pueden generar?



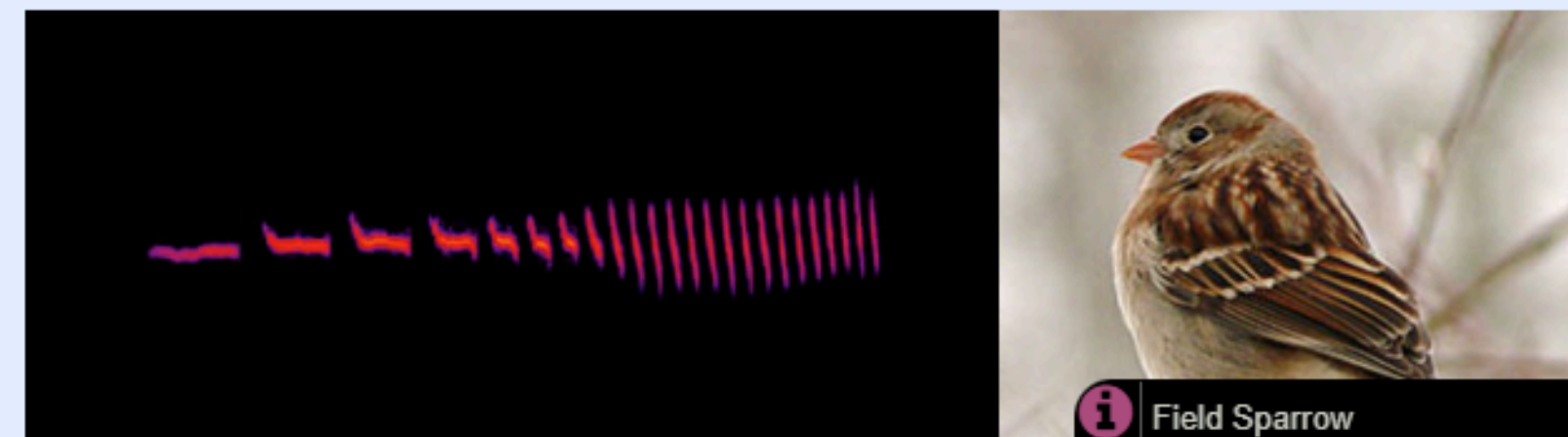
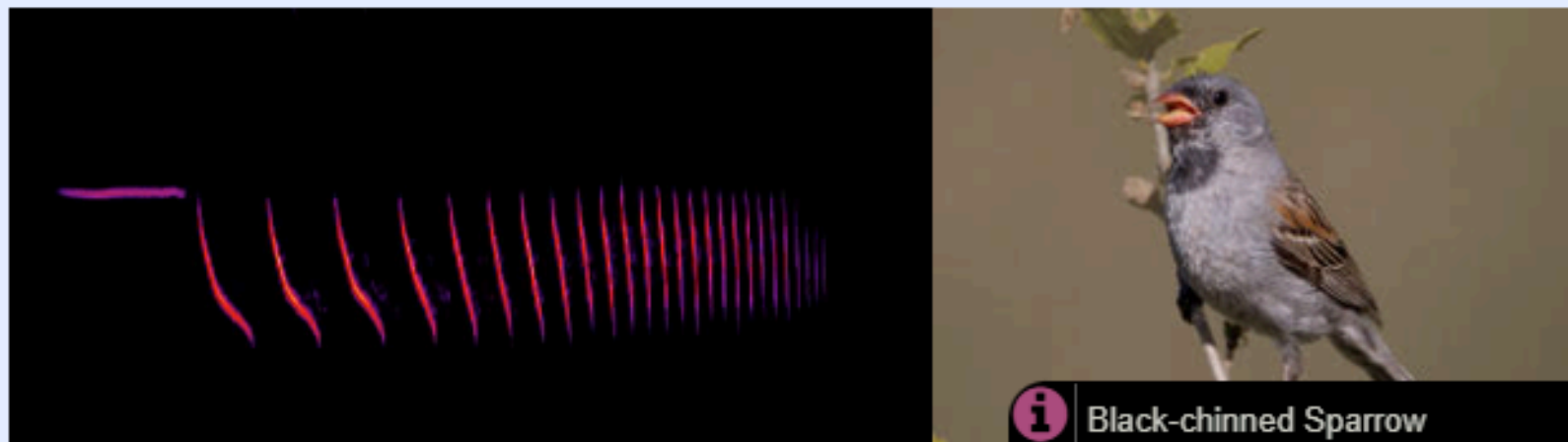
Clasificación por Calidad



Clear

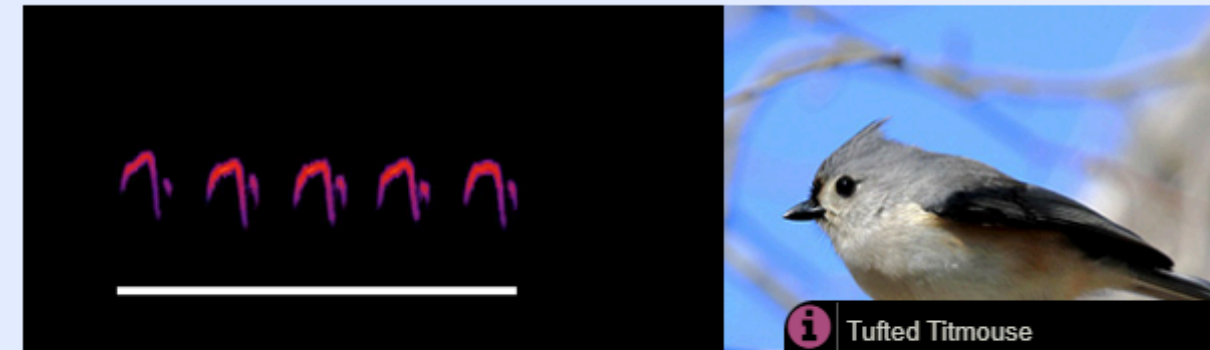
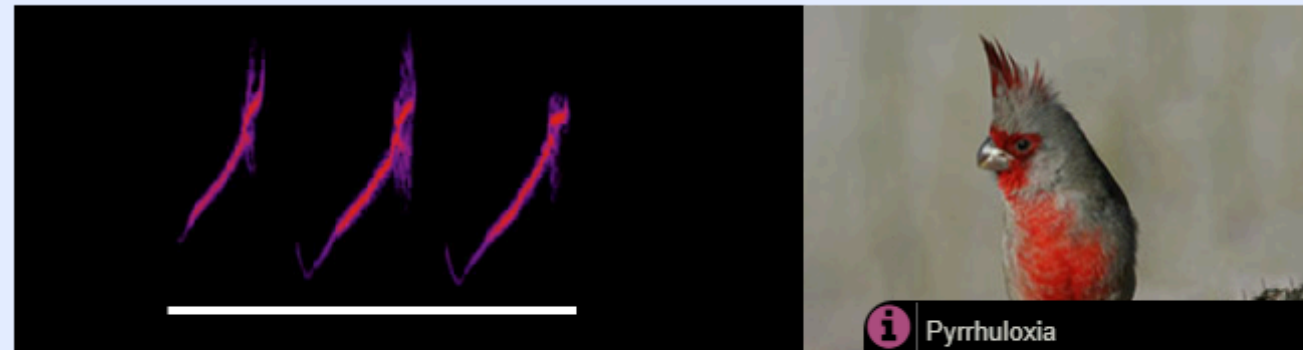


Buzzy

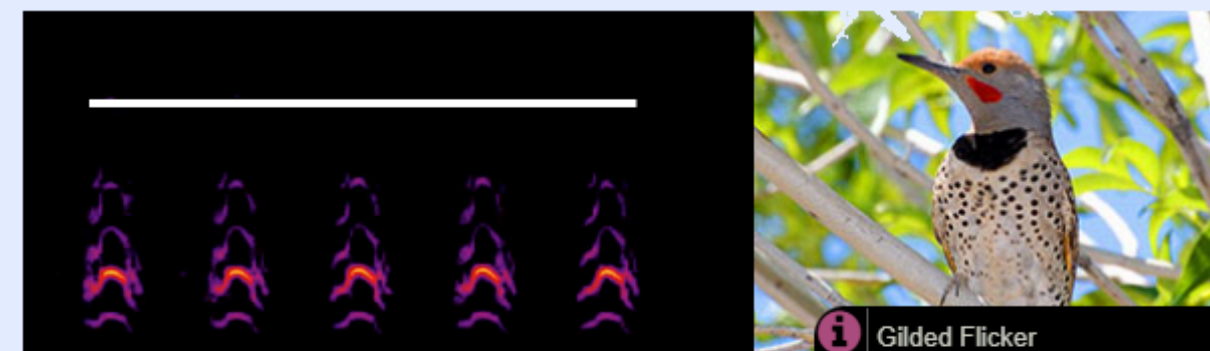
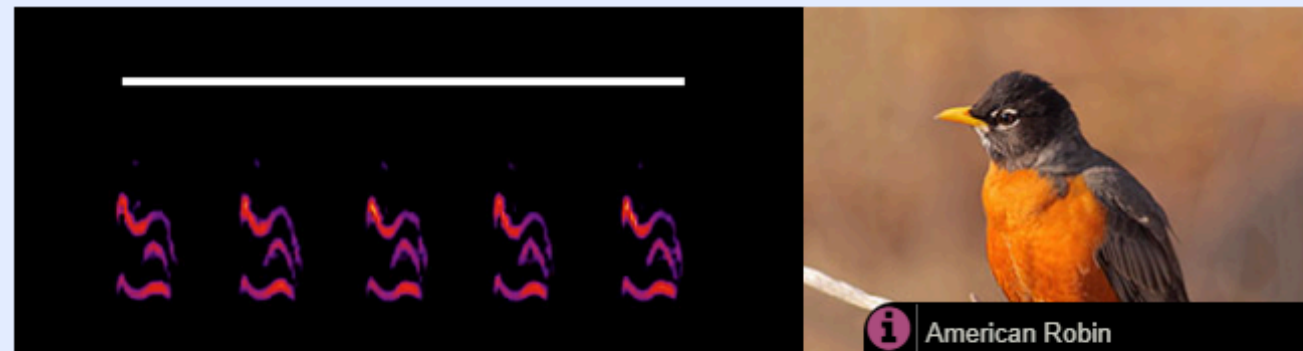


Trilled

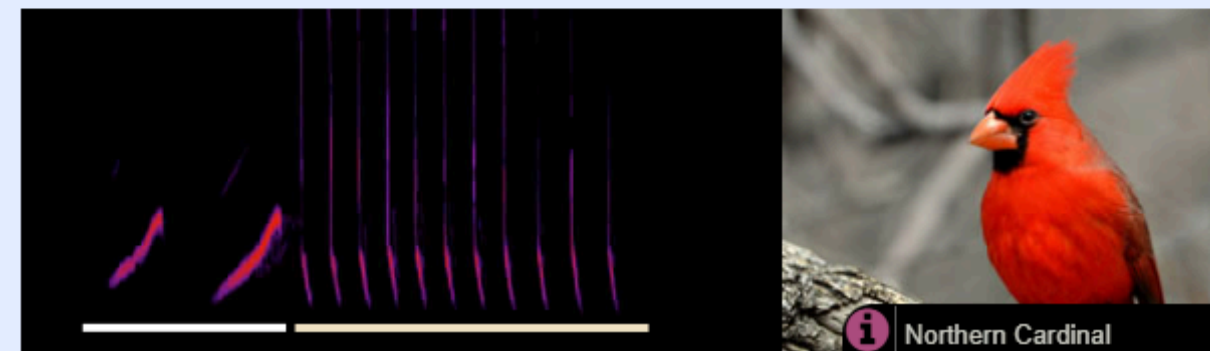
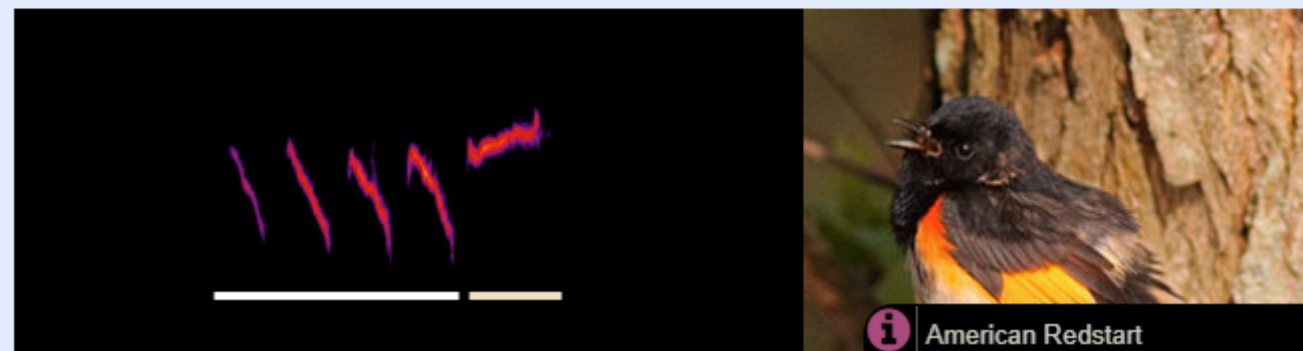
Clasificación por Secciones



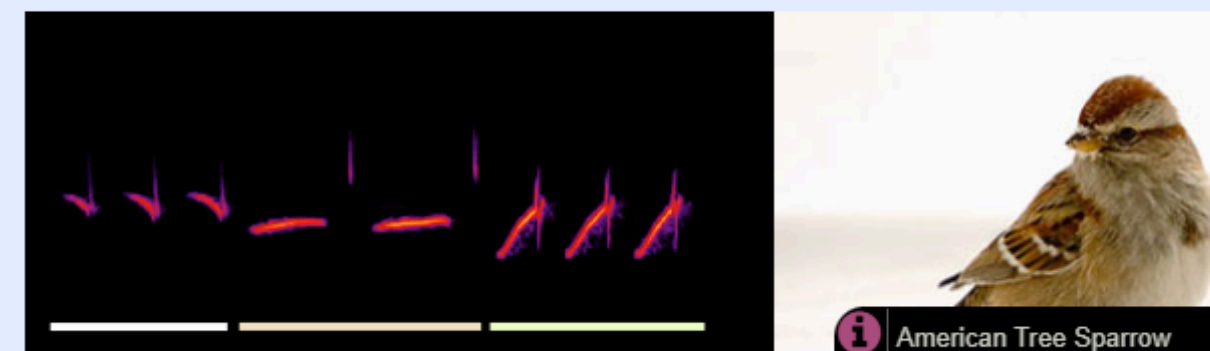
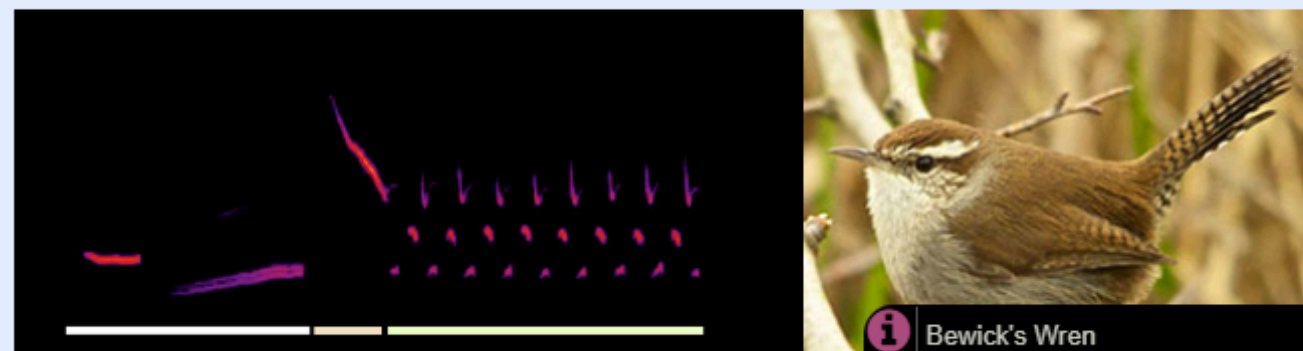
One
Simple
Section



One
Complex
Section



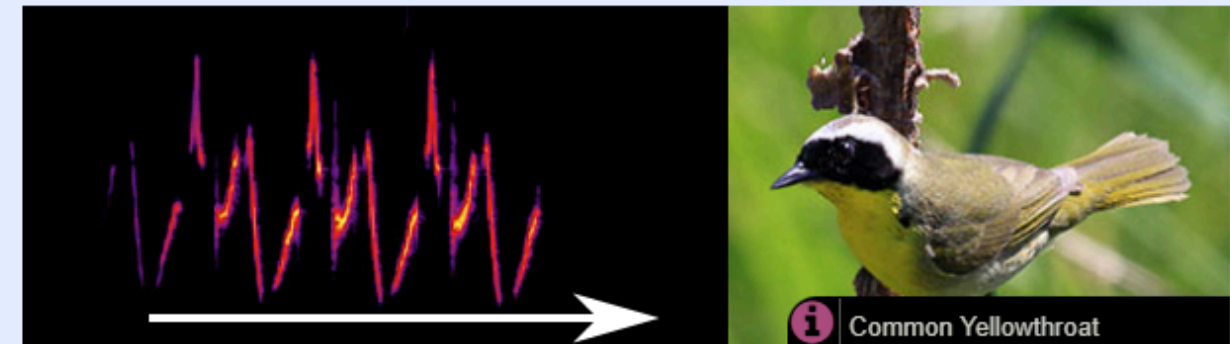
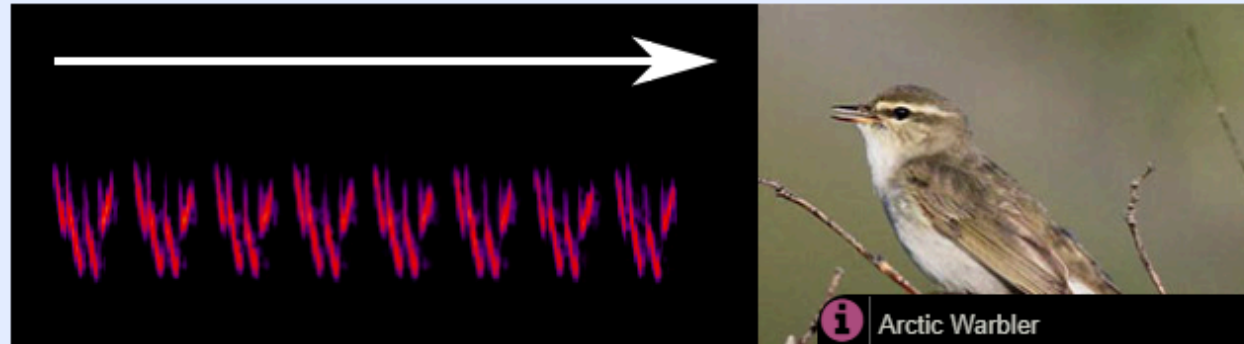
Two
Sections



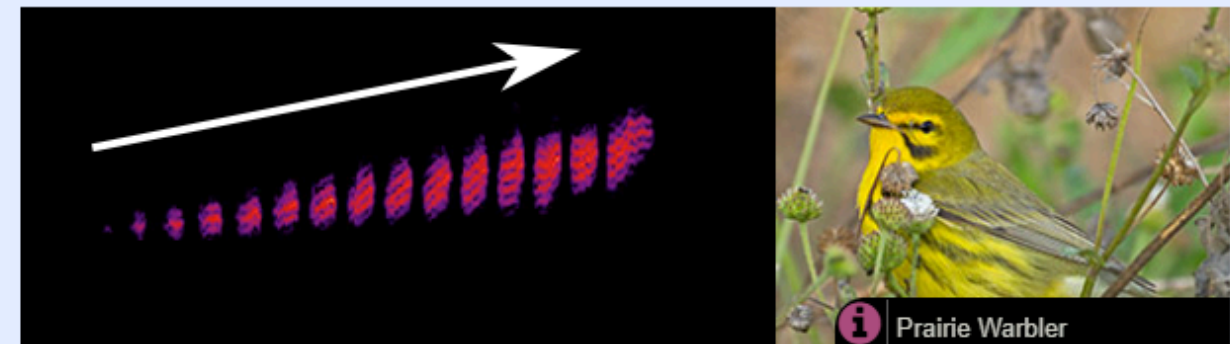
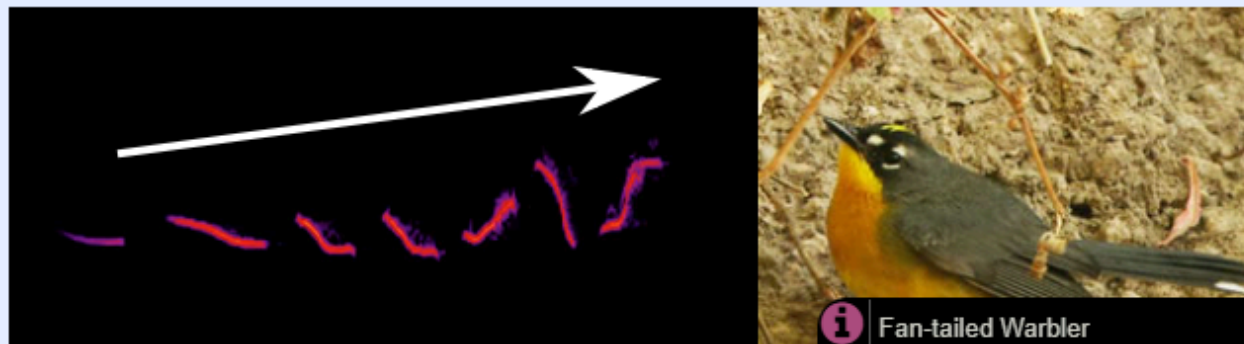
Three
Section

Clasificación por Tono

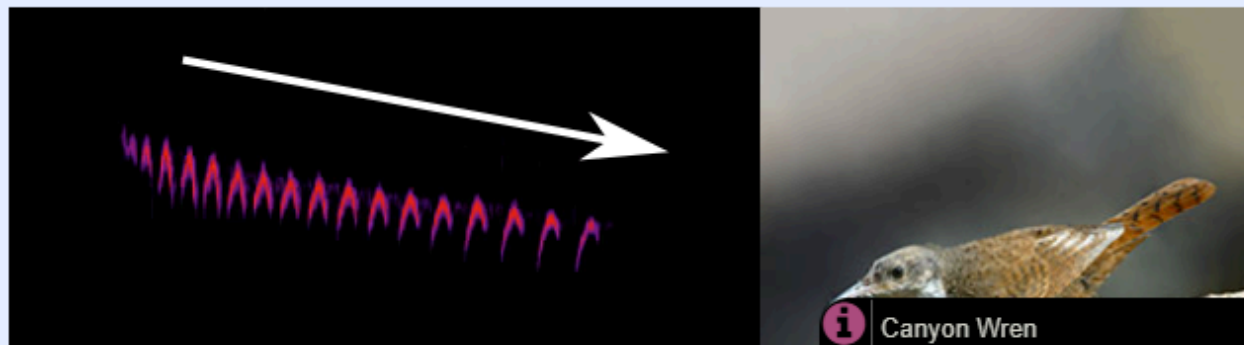
Steady



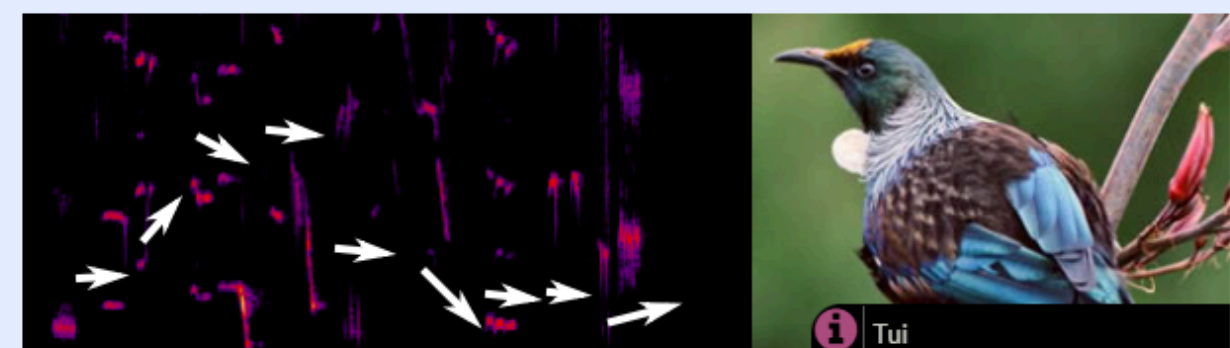
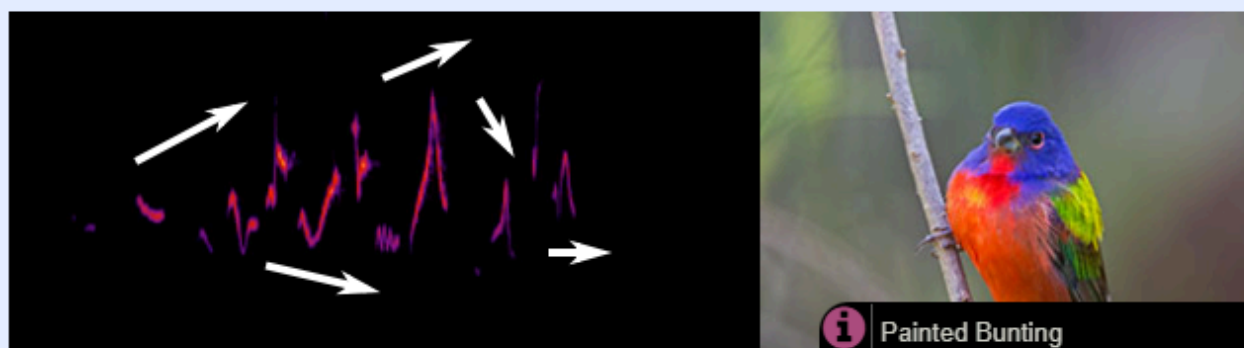
Rising



Falling



Variable

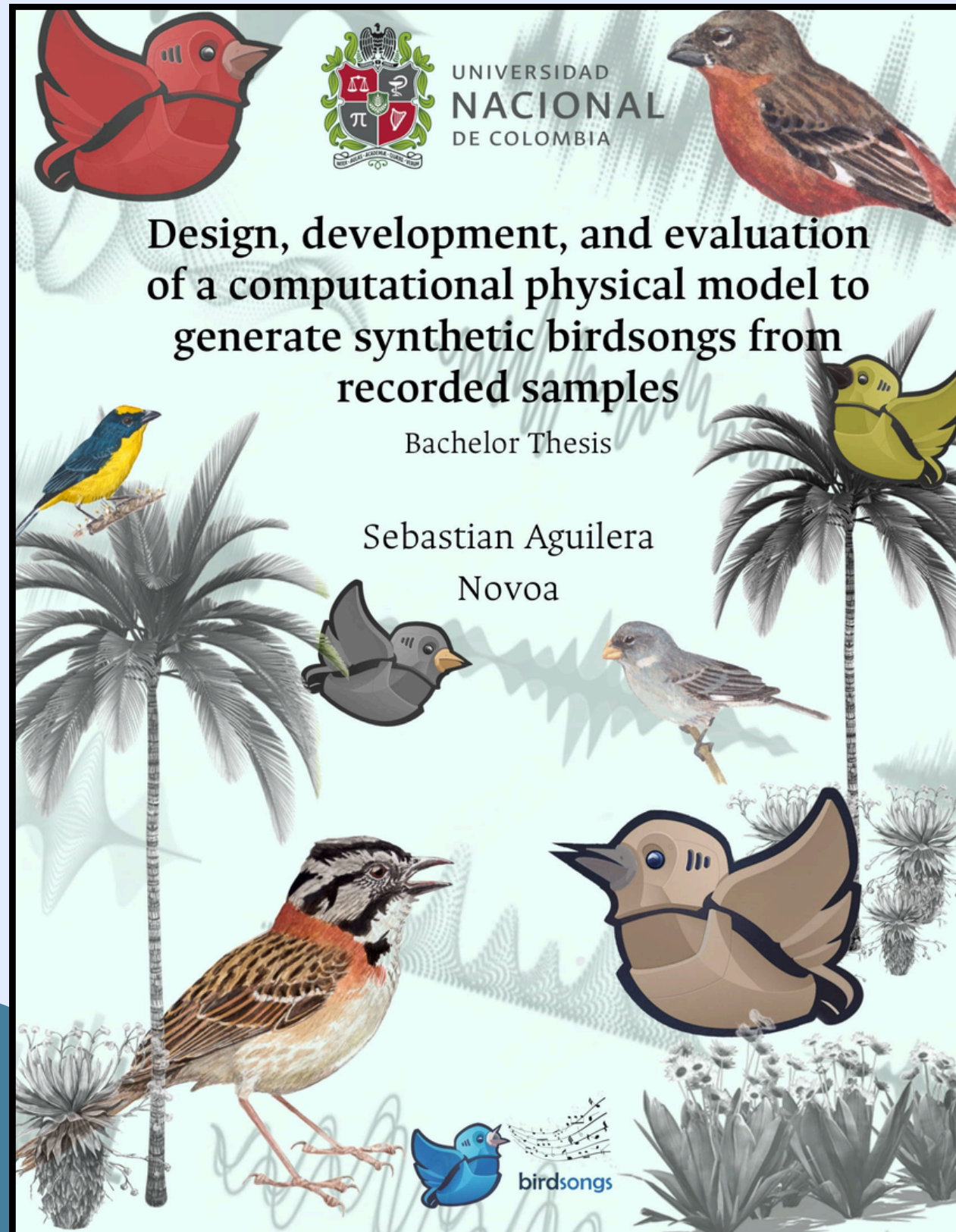




**¿Se pueden
generar cantos
de aves
sintéticos?**



Generador de Cantos de Aves

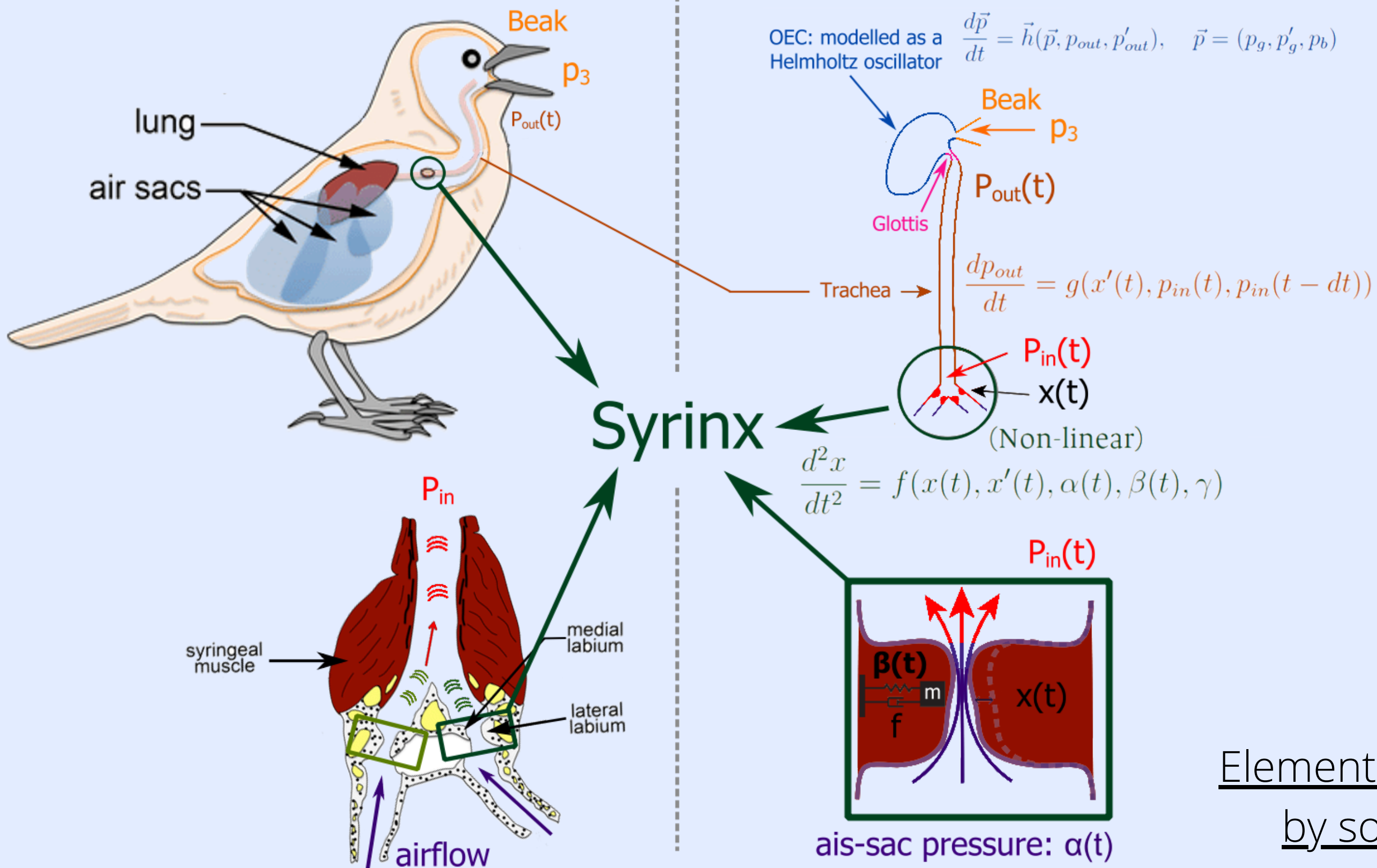


Creación, implementación, y evaluación de un modelo físico-computacional capaz de crear cantos de aves comparables utilizando muestras grabadas y el modelo de los gestos motores para cantos de aves desarrollado por el profesor Gabo Mindlin.

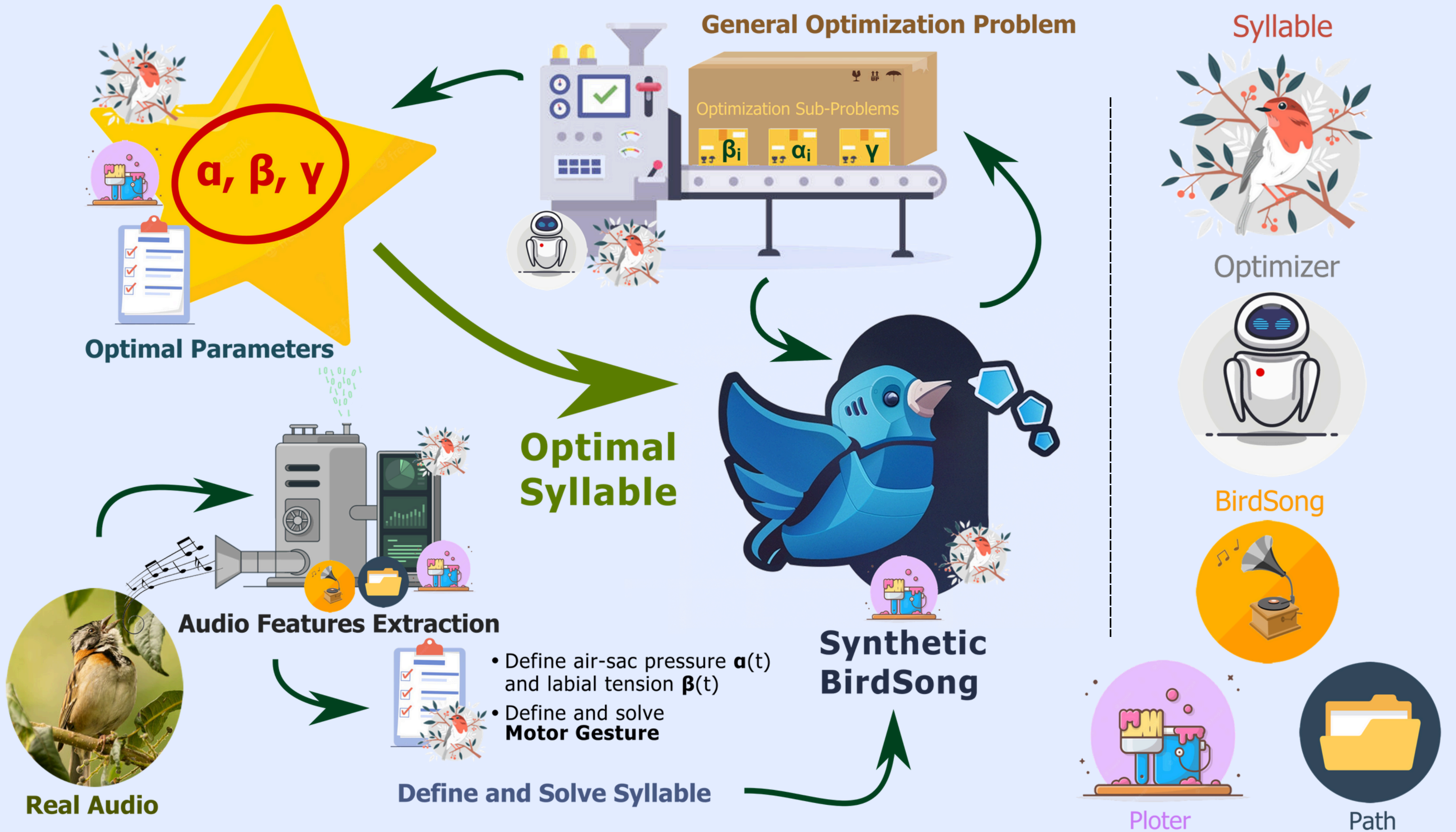


Motor Gesture

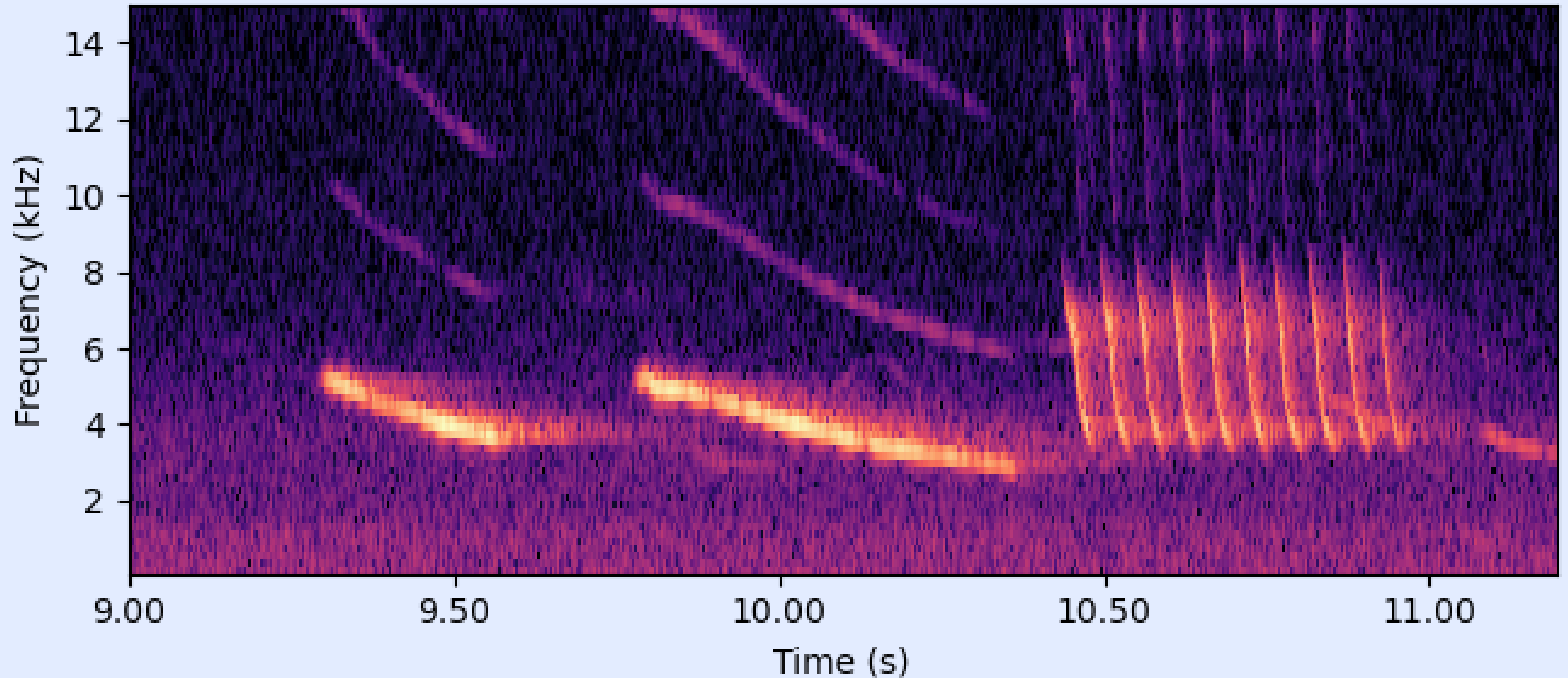
Los **gestos motores** son trayectorias simples en un espacio de presión y tensión siringeal, permiten caracterizar el sonido en términos de dos funciones cuadráticas. Este modelo es desarrollada por el profesor Gabo Mindlin.



Elemental gesture dynamics are encoded by song premotor cortical neurons



Ejemplos: Copetón



Aplicaciones

Caracterización de Aves

Caracterizar cantos de aves mediante curvas cuadráticas para su estudio y comparación



Aumento de Datos

Crear miles de audios comparables utilizando tan solo una muestra



Otros Modelos de Vocalización

Estudiar e investigar cómo otros animales producen sonido

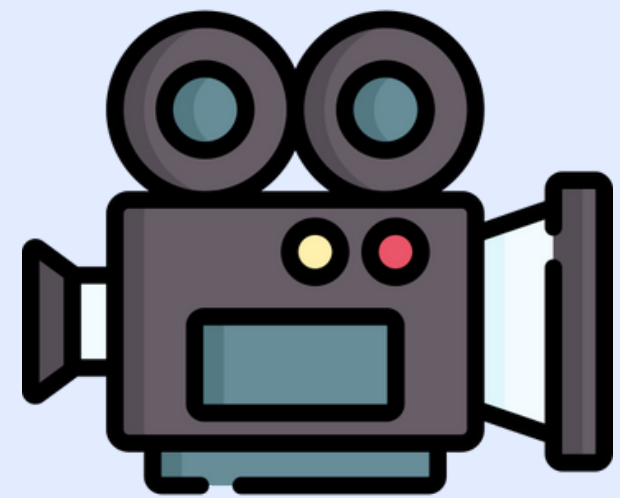


¿Y las ingenierías qué?

¿Cuál es su rol en la conservación de la biodiversidad?



**Colectar
datos**



**Almacenar
datos**

Analizar datos



**Visualizar
datos**





Acoustic monitoring: mapping ecosystems by animal calls



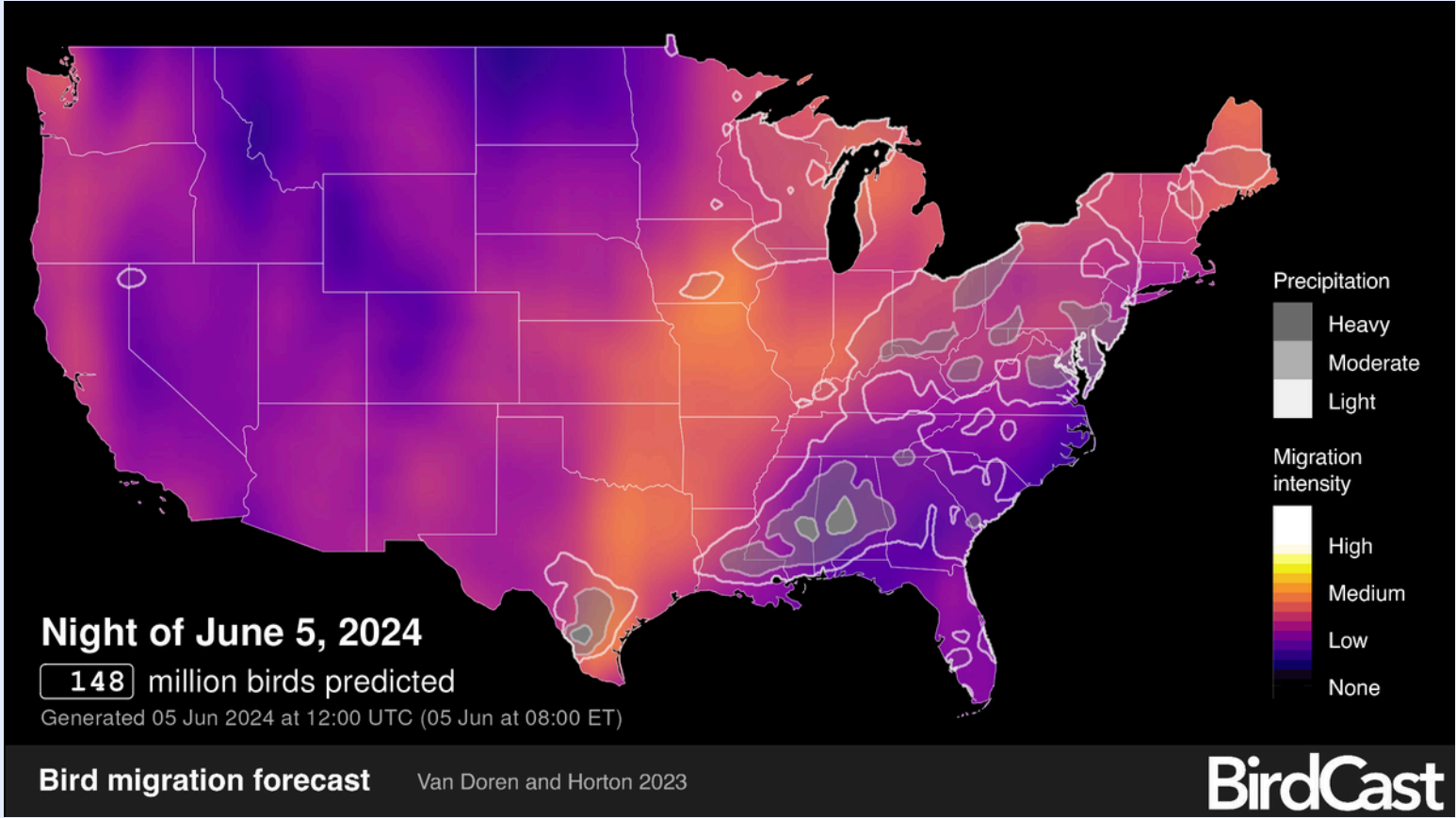
Recording Bird Songs and Calls



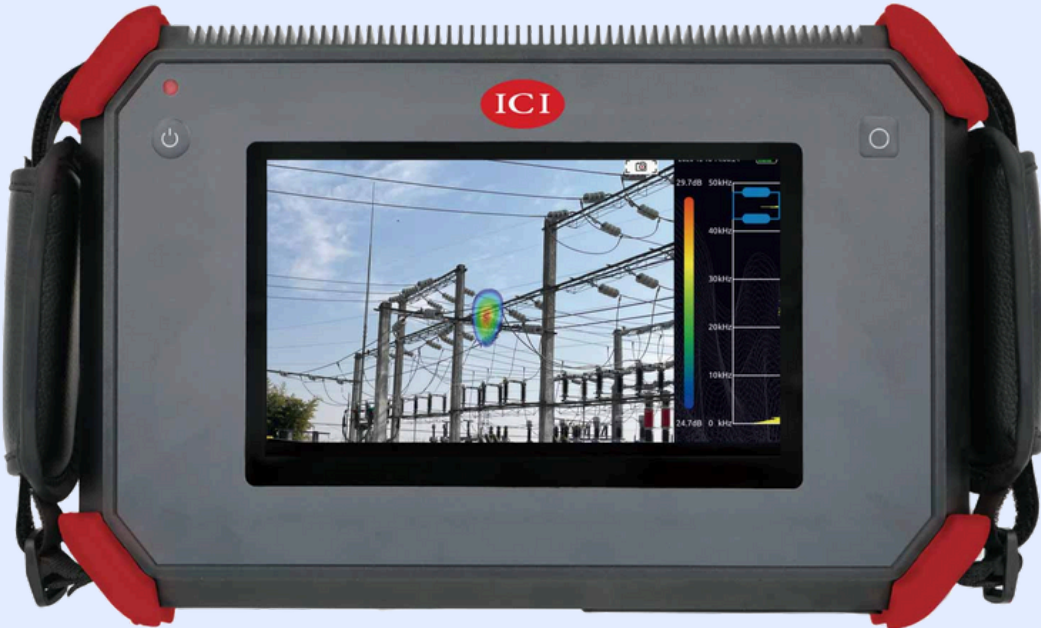
PAMS on Deck



AUDIO MOTH



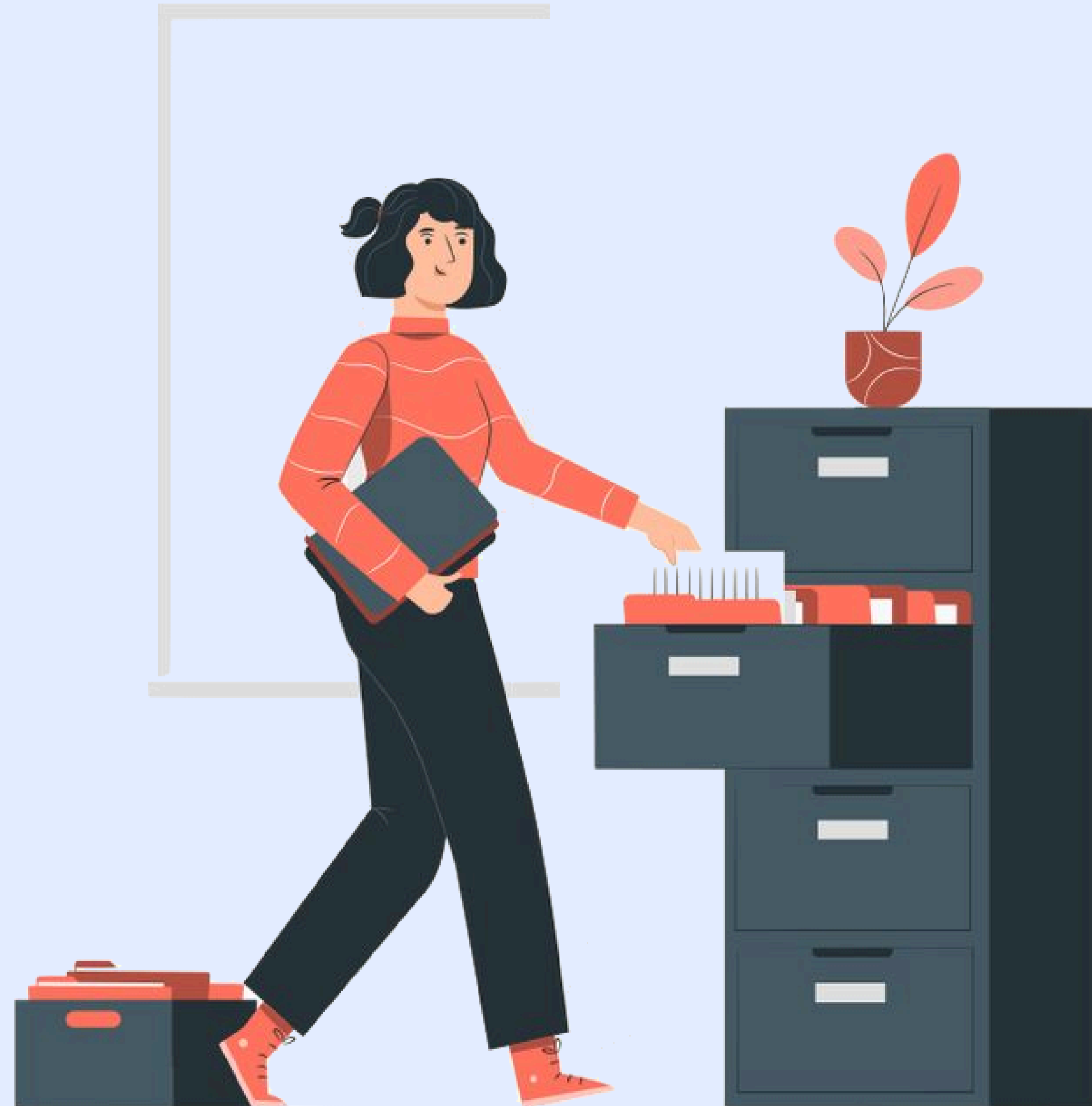
Bird migration forecast maps



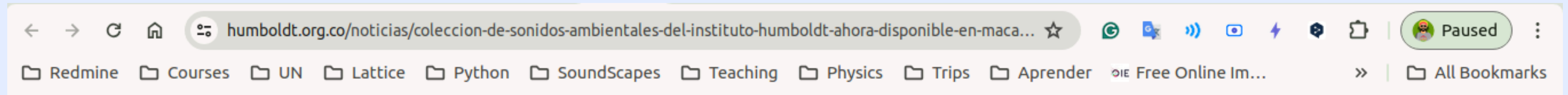
Sound Detect & Sound Detect Pro

¿Qué se hace hoy en día?

¿Cómo y dónde se
guardan los
cantos de aves?



Humboldt



[Sobre el Instituto](#) [Descubre](#) [Conoce](#) [Consulta](#)

[Transparencia](#) [Atención y servicios](#)

[Noticias](#)



Colección de Sonidos Ambientales del Instituto Humboldt ahora disponible en Macaulay Library

AUTOR • COMUNICACIONES HUMBOLDT

El catálogo de la Colección de Sonidos Ambientales (CSA) del Instituto Humboldt estará desde ahora disponible para consulta en la plataforma



Xeno-Canto

xeno-canto

Sharing wildlife sounds from around the world

Search

Advanced Search
Tips

About ▾

Explore ▾

Upload Sounds

Forum

Mysteries

Articles

Log in / Register

African River Martin



Lionel Sineux

XC688576



0:00

0:12



African River Martin (*Pseudochelidon eurystomina*) - call, flight call

Lionel Sineux

Lionel Sineux recently found an enormous colony of the poorly known African River Martin in Gabon. The colony numbers some 1500-3000 birds! He's been following the colony for some months now, and is making detailed notes on breeding and behaviour. Check out these [splendid photographs](#).

He writes "The colony is still active, with juveniles for now two weeks at least; but it seems that some adults are re-breeding as they are bringing nesting material (also suggested by the dead bodies found - more than 20 were found near/around the colony). This colony is something extraordinary!"

All groups ▾

Collection Statistics

862568

Recordings

840993

IDs

709730

Background IDs

11886

Species

12587

Subspecies

10313

Recordists

13300:23:53

Recording Time

765445

Records to GBIF

More...

Latest New Species

Big Red Bat

Asian Painted Frog

Northern mole cricket

Rhinella ornata

Steindachner's Robber Frog

More...

Latest Additions



XC910635: Hooded Crow by
Albert Lastukhin from Russian
Federation

Latest News

Random Recording

eBird - Cornell

eBird

[Enviar](#) [Explorar](#) [Mi eBird](#) [Ciencia](#) [Acerca de](#) [Noticias](#) [Ayuda](#) [Iniciar sesión](#) 



Descubre una
nueva forma de
pajarear

▶ [Aprende más](#)

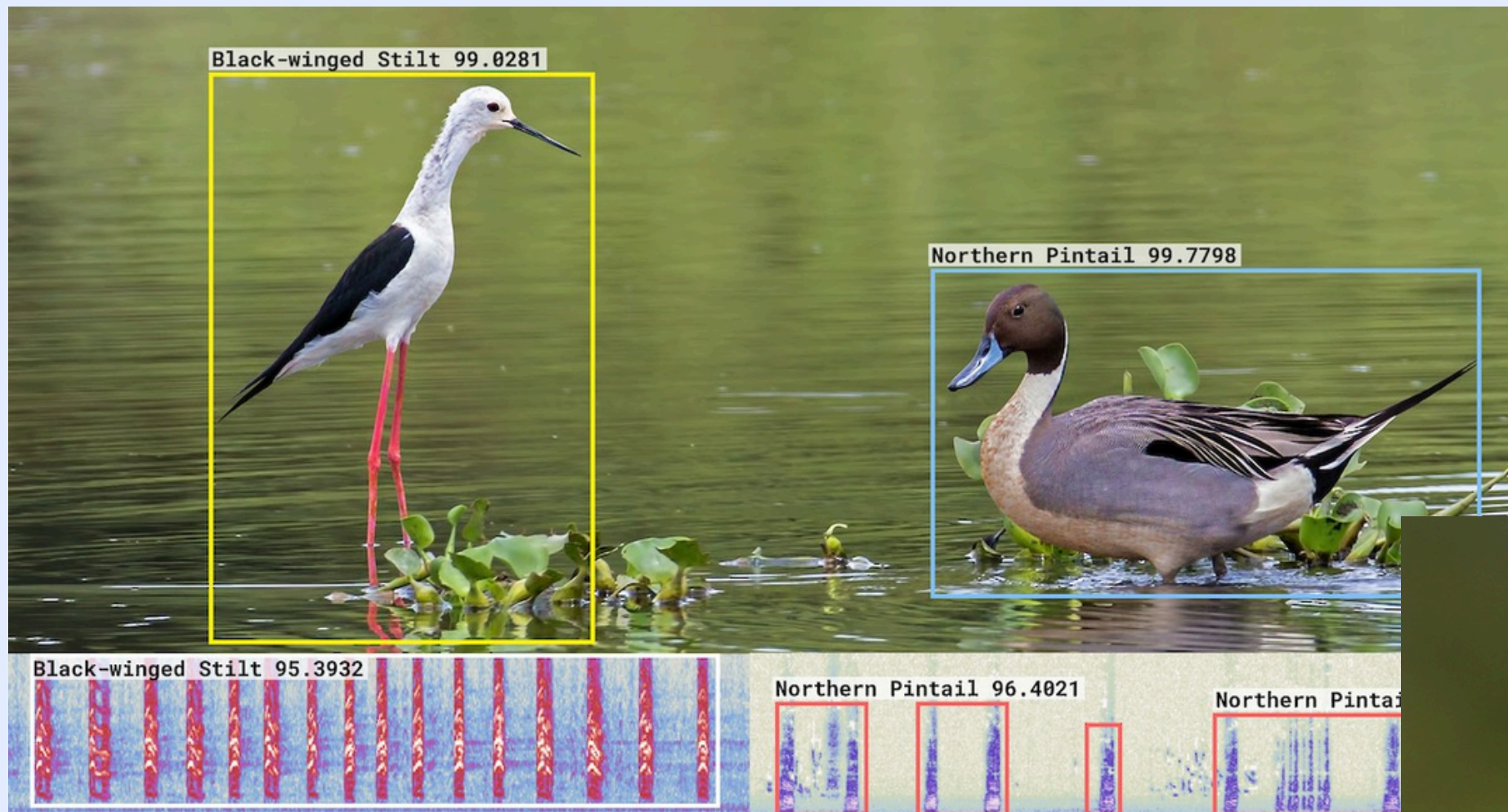
[Empezar](#)



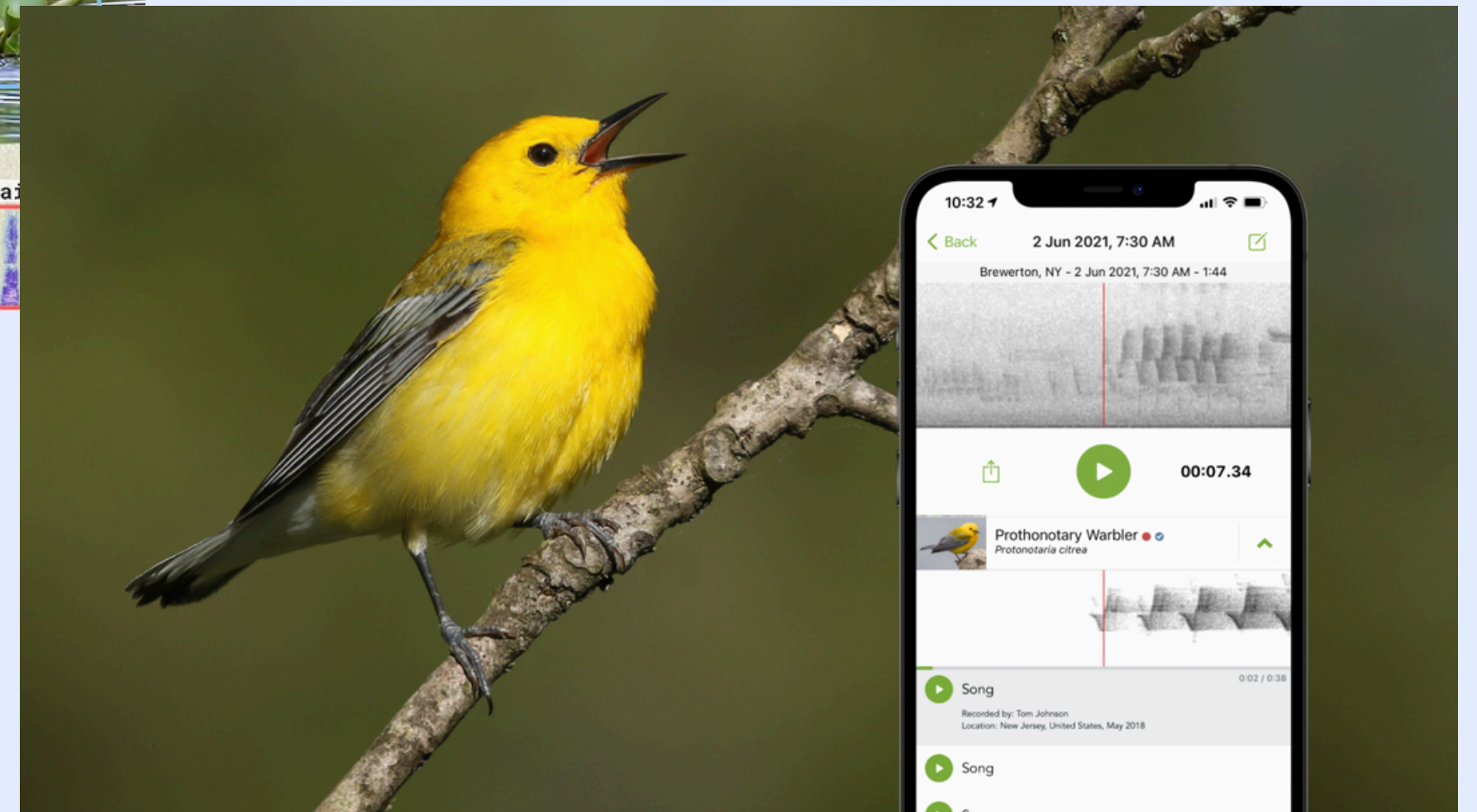
Atlapetes Embridado *Atlapetes leucopis* © Fabrice Schmitt Macaulay Library | eBird

Machine Learning at Macaulay Library.

Audio & Video



The **Cornell** Lab
of Ornithology
www.macaulaylibrary.org/



Behind the Scenes of Sound ID in Merlin

Conclusión

Las ingenierías tienen un rol primordial en la conservación de la biodiversidad, especialmente los paisajes sonoros, mediante:

- Desarrollo de tecnologías de monitoreo
- Tecnología de análisis de datos y modelos predictivos
- Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- Aplicaciones de Concientización y Educación



Referencias



The Physics of Birdsong (2005).

G. Mindlin and R. Laje



Design, development, and evaluation of a computational physical model to generate synthetic birdsongs from recorded samples (2022).

Sebastián Aguilera Novoa



eBird Status and Trends, Data Version: 2022

Fink, D., T. Auer, A. Johnston, M.
Strimas-Mackey, S. Ligocki, O.
Robinson, etc



Simple motor gestures for birdsongs (2001).

T. Gardner, G. Cecchi, M. Magnasco,
R. Laje, and G. B. Mindlin



iGracias!

Sebastián Aguilera Novoa

saguileran@unal.edu.co