

# Explora el teu cervell

Brainlab – Grup de Recerca en Neurociència Cognitiva  
Universitat de Barcelona



Brainlab

cognitive neuroscience  
research group

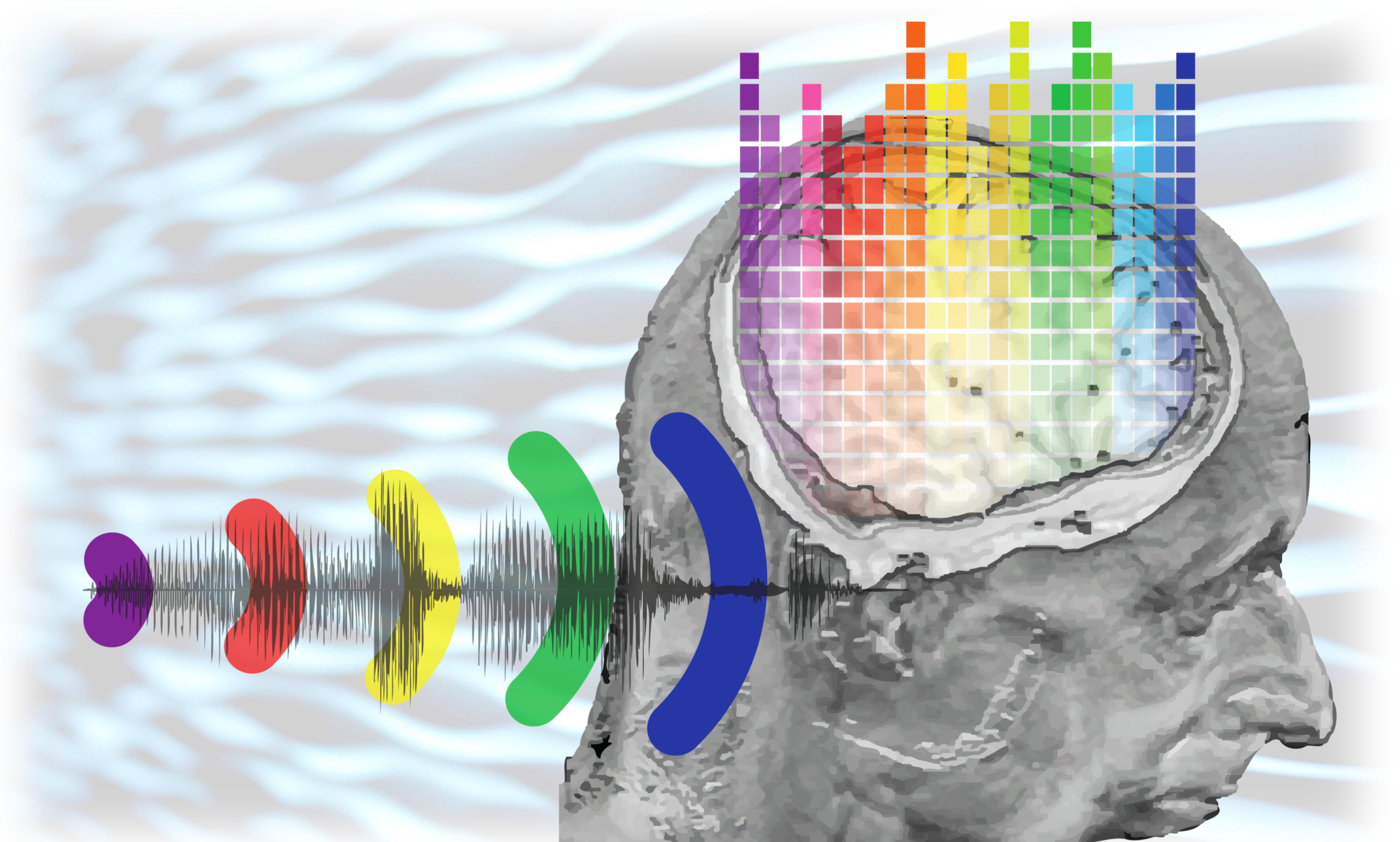
grup de recerca  
en neurociència cognitiva



## QUÈ SÓN ELS SONS?

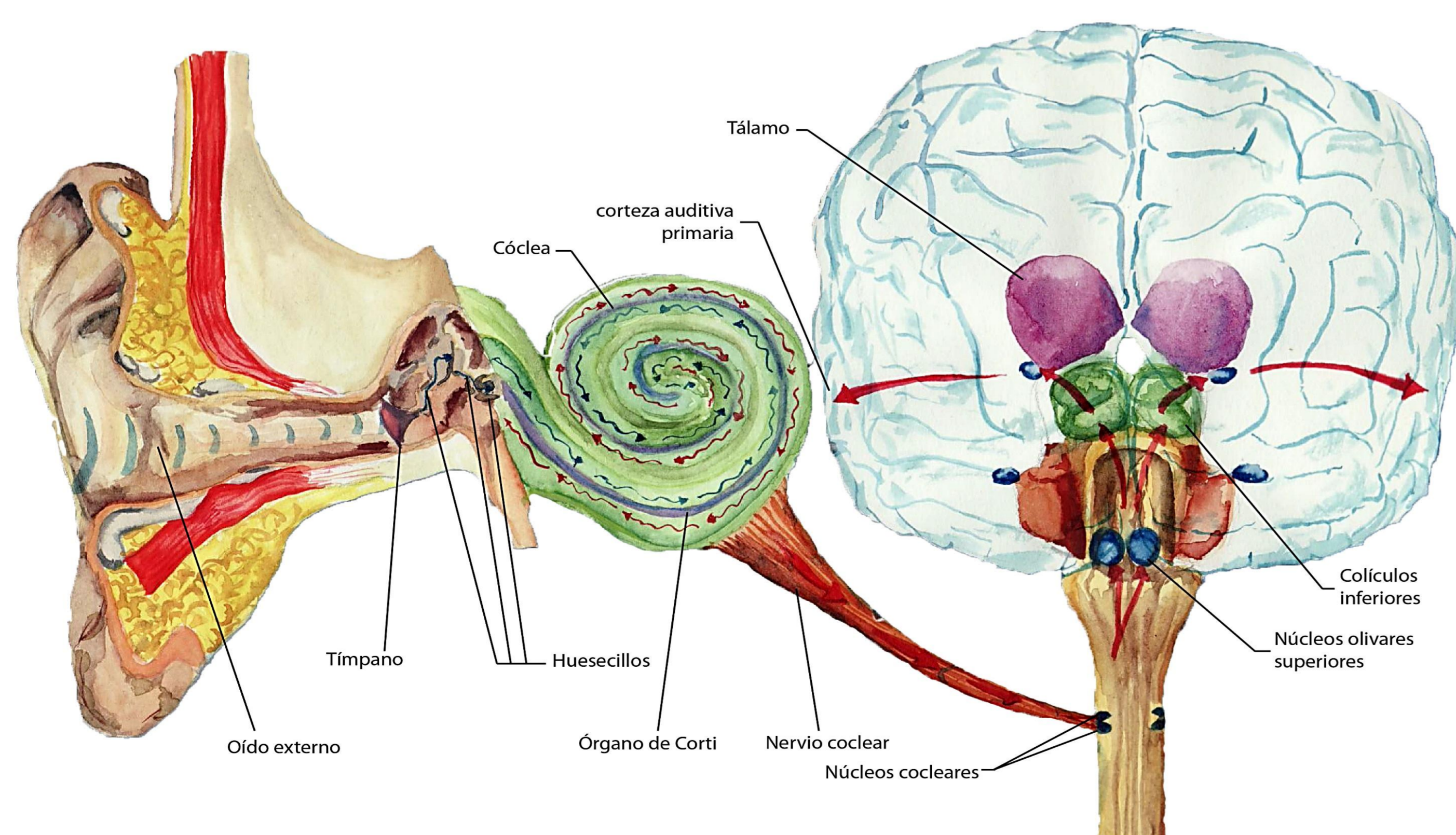
Els **sons són ones** que viatgen per les molècules de l'aire i que, en xocar amb les nostres oïdes, provoquen l'experiència de la veu, de la música i dels altres sorolls que ens envolten.

Els sons es caracteritzen per la seva freqüència (mesurada en Hertz – Hz) i la seva intensitat (mesurada en decibels – dB), i es poden visualitzar en un equalitzador. **El so és dinàmic**, és a dir, està en canvi continu i **requereix que el cervell en modeli els seus patrons.**



## DELS SONS A LES NEURONES

Mitjançant el cargol i unes cèl·lules especials (cèl·lules ciliades), l'**oïda interna converteix les ones sonores en impulsos neuronals** que viatgen per la via auditiva a través de diverses neurones fins arribar a diverses àrees de l'escorça cerebral.



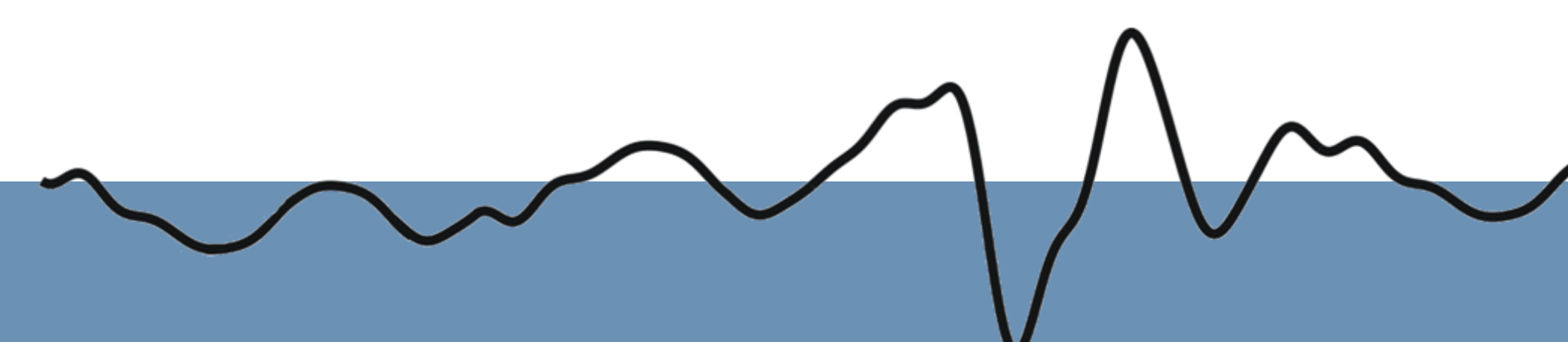
Il·lustració de les diferents estructures implicades en la percepció auditiva

## CODIFICACIÓ NEURONAL DEL SO

Les neurones codifiquen els atributs dels sons amb els seus impulsos nerviosos en estacions de relleu especialitzades.

Així, al **nucli olivar superior**, les neurones localitzen la procedència del so a l'espai.

Al **col·licle inferior** n'extreuen les seves freqüències principals, informació molt rellevant per la identificació dels sons de la parla, els fonemes.



# ONES SONORES, ONES CEREBRALS

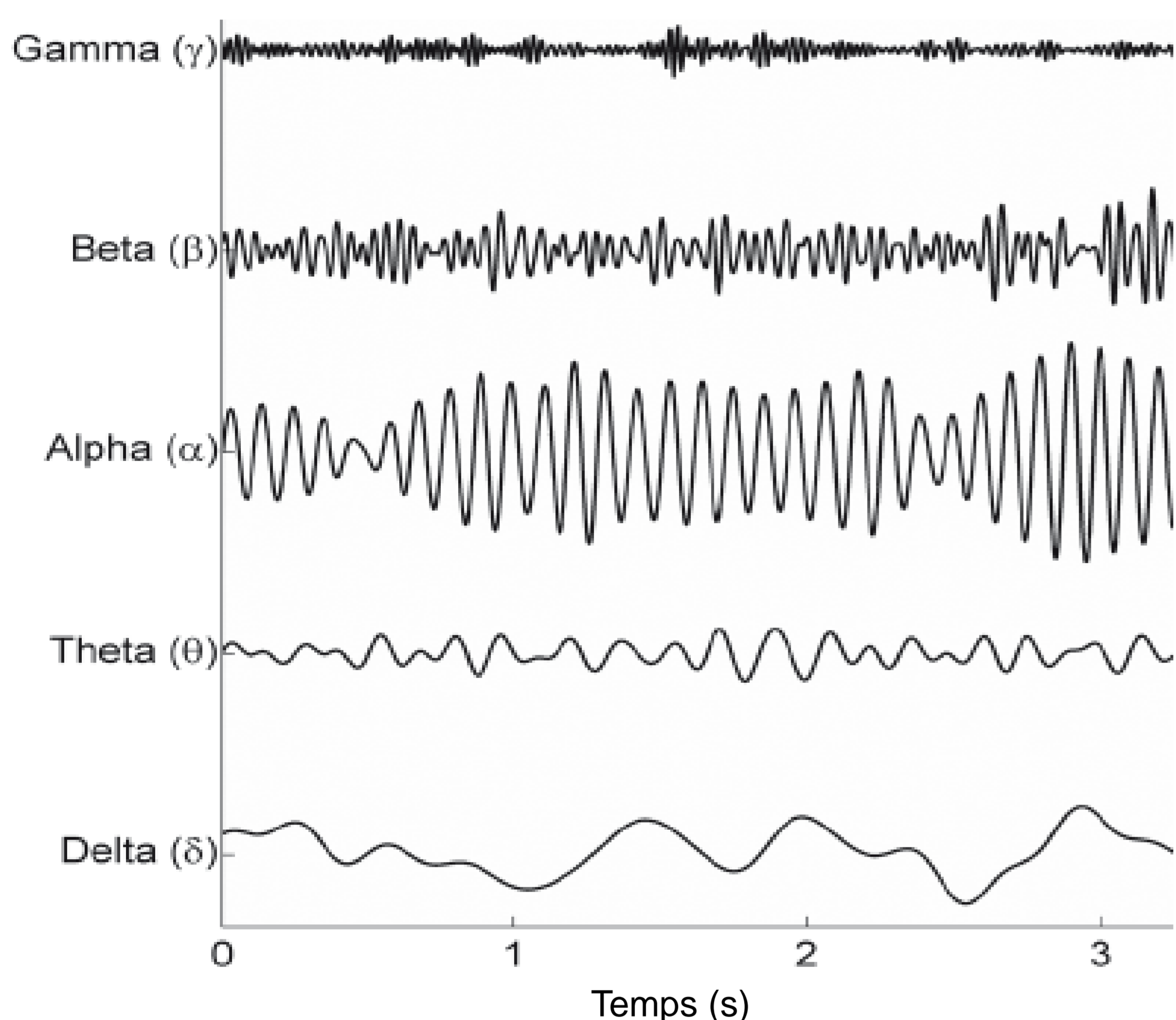
Uns elèctrodes situats a la superfície del cap ens permeten detectar a distància els camps **elèctrics** i **magnètics** que generen les neurones.

Analitzats amb tècniques apropiades, podem visualitzar aquestes ones i quantificar-les en el **domini del temps (ms)** i la **freqüència (Hz)**.



Mesurant l'**activitat cerebral** amb l'**electroencefalograma (EEG)** podem "veure" com el cervell codifica les ones sonores en ones cerebrals.

## TIPUS D'ONES CEREBRALS



Tipus d'ones cerebrals

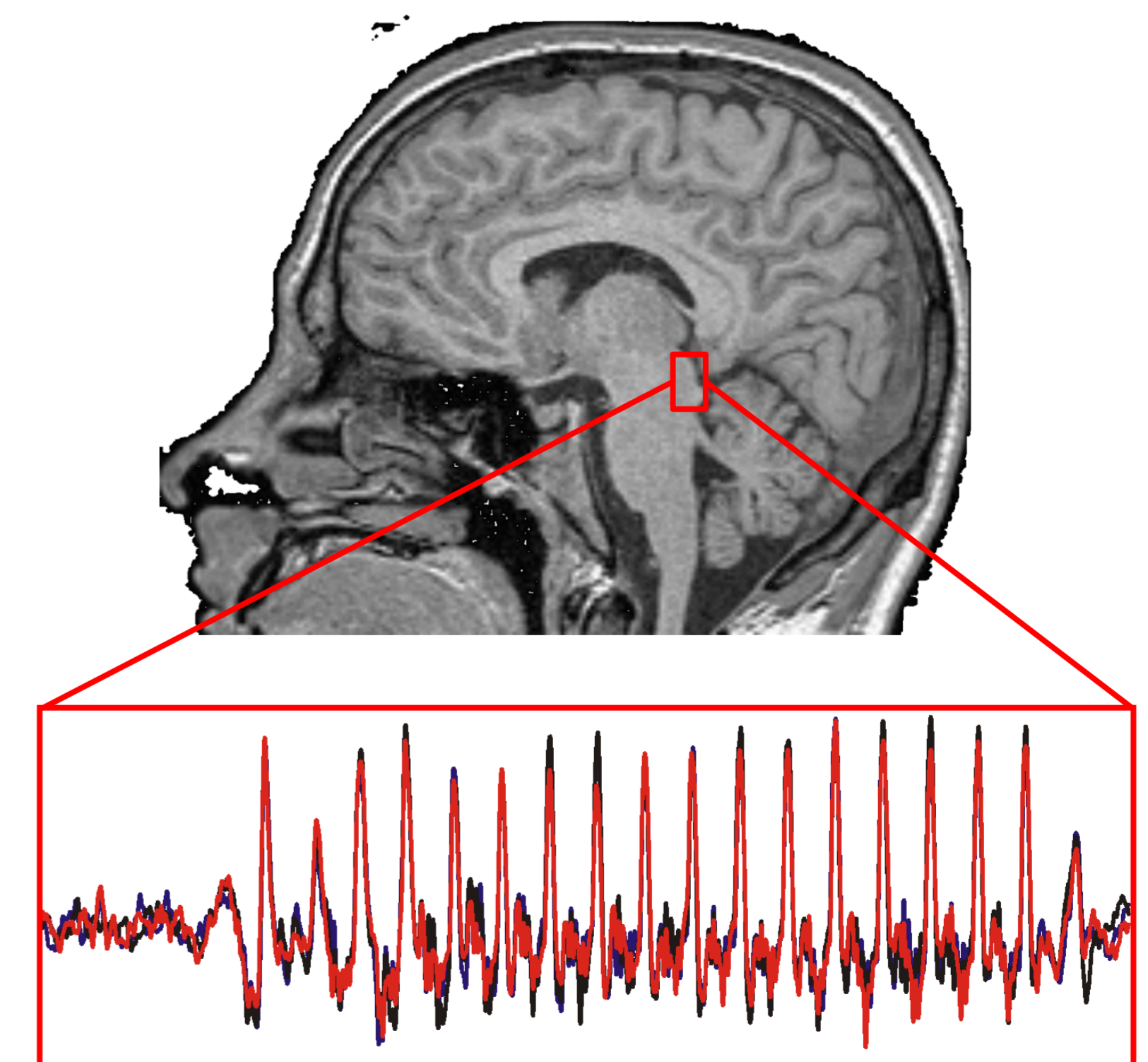
Depenent de l'**estat mental** de la persona, el seu cervell modifica la seva resposta. Així, podem distingir **cinc tipus d'ones cerebrals**.

Ona	Freqüència (Hz)	Estat mental
Gamma	>30	Resolució de problemes
Beta	14-30	Atenció, concentració
Alpha	8-13	Relaxació, tranquil·litat
Theta	4-7	Son lleuger, hipnosi
Delta	<4	Son profund

## ONES CEREBRALS, ONES SONORES

El sistema auditiu té **neurones especialitzades en "seguir" la freqüència dels sons**. Això ho fan sintonitzant i sincronitzant els seus impulsos nerviosos amb els cicles del so que les excita, generant el que s'anomena Resposta de Seguiment de Freqüència.

Aquesta resposta s'assembla tant al so que si la passem per un amplificador, podem **"escoltar" al cervell sentint aquests sons**.



Imatge de ressonància magnètica (MRI) en que es mostra la localització del **col·licle inferior** i la **Resposta de Seguiment de Freqüència** que s'hi genera (en aquest cas la paraula /wa/)

