



# Respuesta transitoria a las diferencias interaurales de tiempo

Marta Martínez Martínez  
Joaquín Valderrama Valenzuela, Isaac Álvarez Ruiz,  
José Luis Vargas Fernández, Ángel de la Torre Vega

Servicio ORL Hospital Universitario San Cecilio  
Departamento de Teoría de la Señal, Universidad de Granada



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

# Declaración de potenciales conflictos de interés

Respuesta transitoria a las diferencias interaurales de tiempo

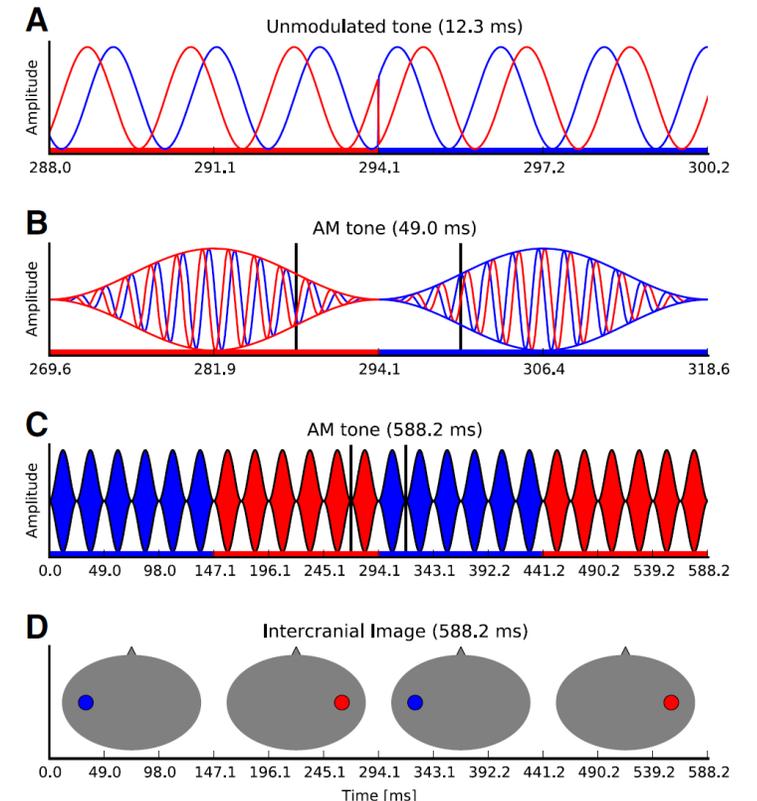
Respecto a esta presentación:

Los autores no tienen potenciales conflictos de intereses

# Introducción



- La audición binaural tiene un gran importancia por:
  - Percepción auditiva.
  - Calidad auditiva.
  - Inteligibilidad en ambientes ruidosos.
- Medidas objetivas de binauralidad:
  - Respuesta de estado estable (IPM-FR)<sup>1</sup>
- Diferencias interaurales de tiempo (ITD).
- Diferencias interaurales de intensidad (ITL).

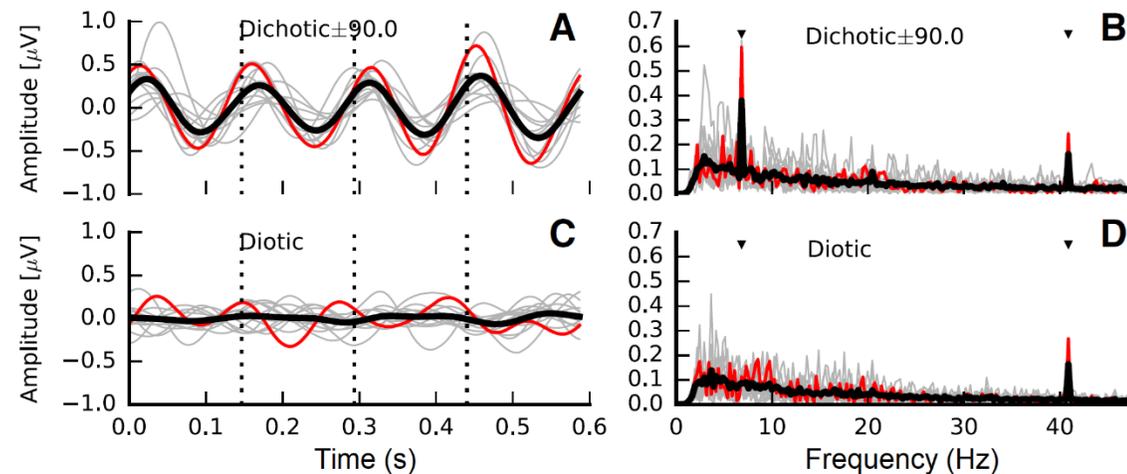


<sup>1</sup>Undurraga et al. J. Assoc Res Otolaryngol, 2016, 17: 591-607



# Introducción

- La audición binaural tiene un gran importancia por:
  - Percepción auditiva.
  - Calidad auditiva.
  - Inteligibilidad en ambientes ruidosos.
- Medidas objetivas de binauralidad:
  - Respuesta de estado estable (IPM-FR)<sup>1</sup>
- Diferencias interaurales de tiempo (ITD).
- Diferencias interaurales de intensidad (ITL).



<sup>1</sup>Undurraga et al. J. Assoc Res Otolaryngol, 2016, 17: 591-607

# Objetivos



- Presentación de respuestas transitorias asociadas a la audición binaural.

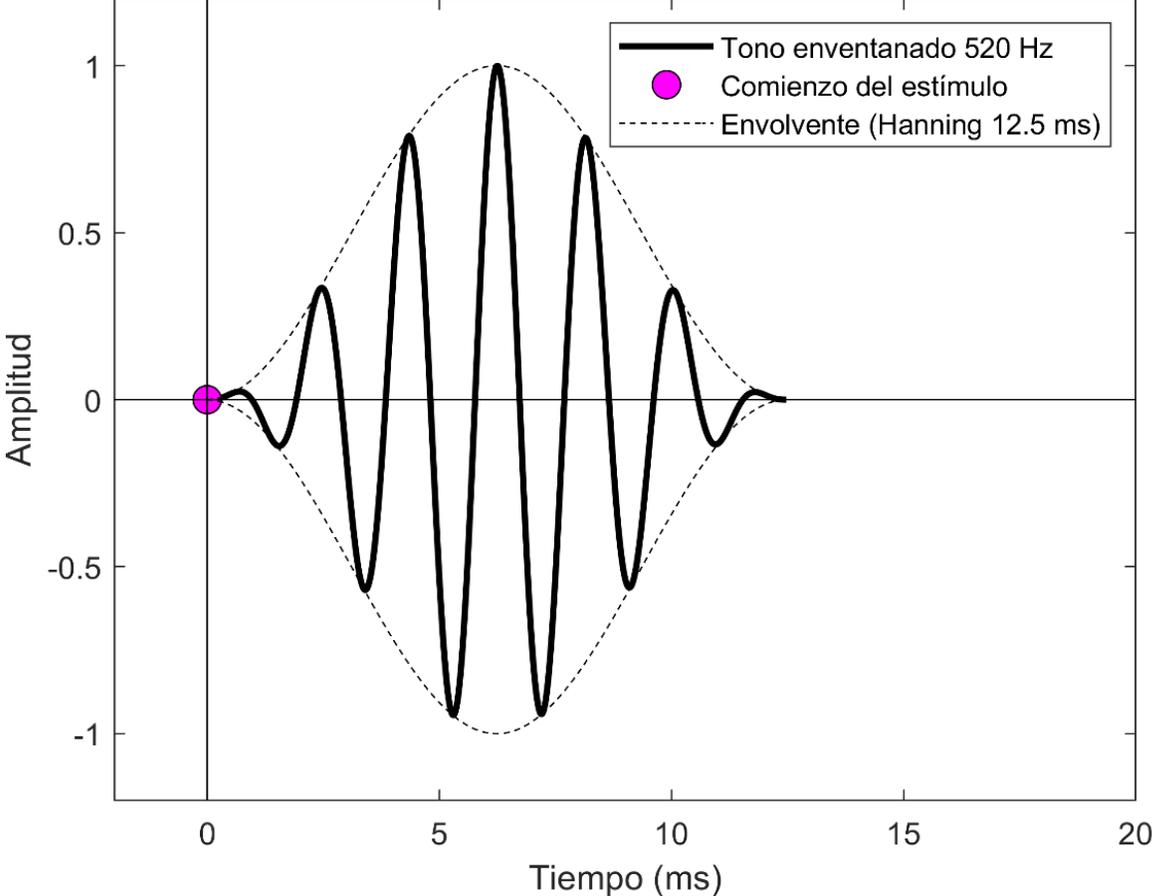


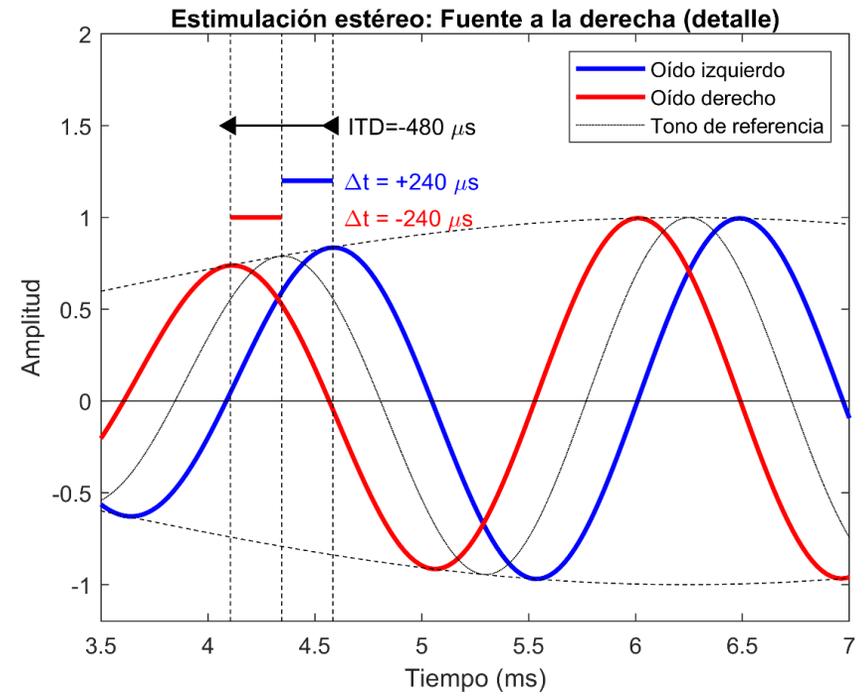
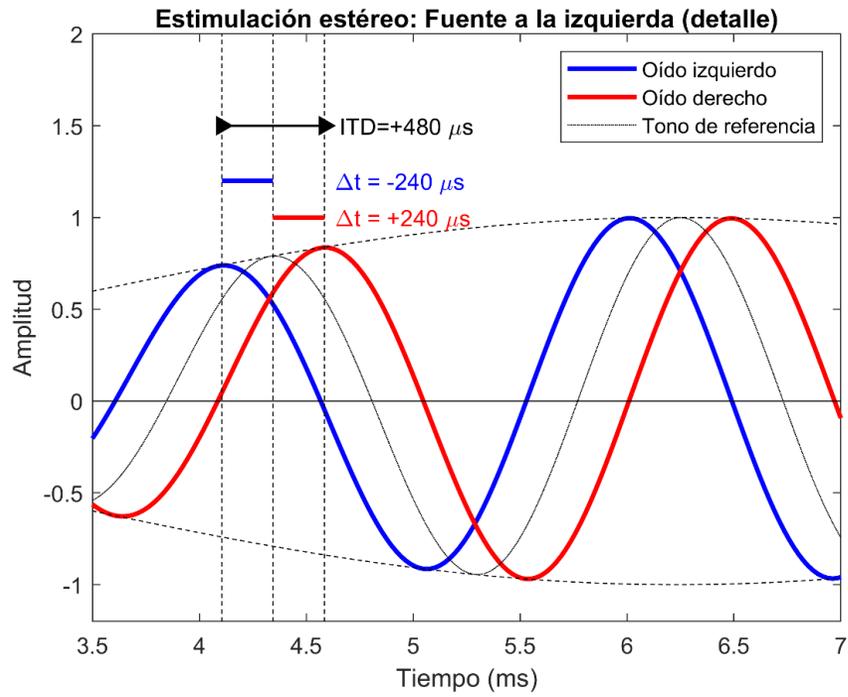
# Materiales y métodos



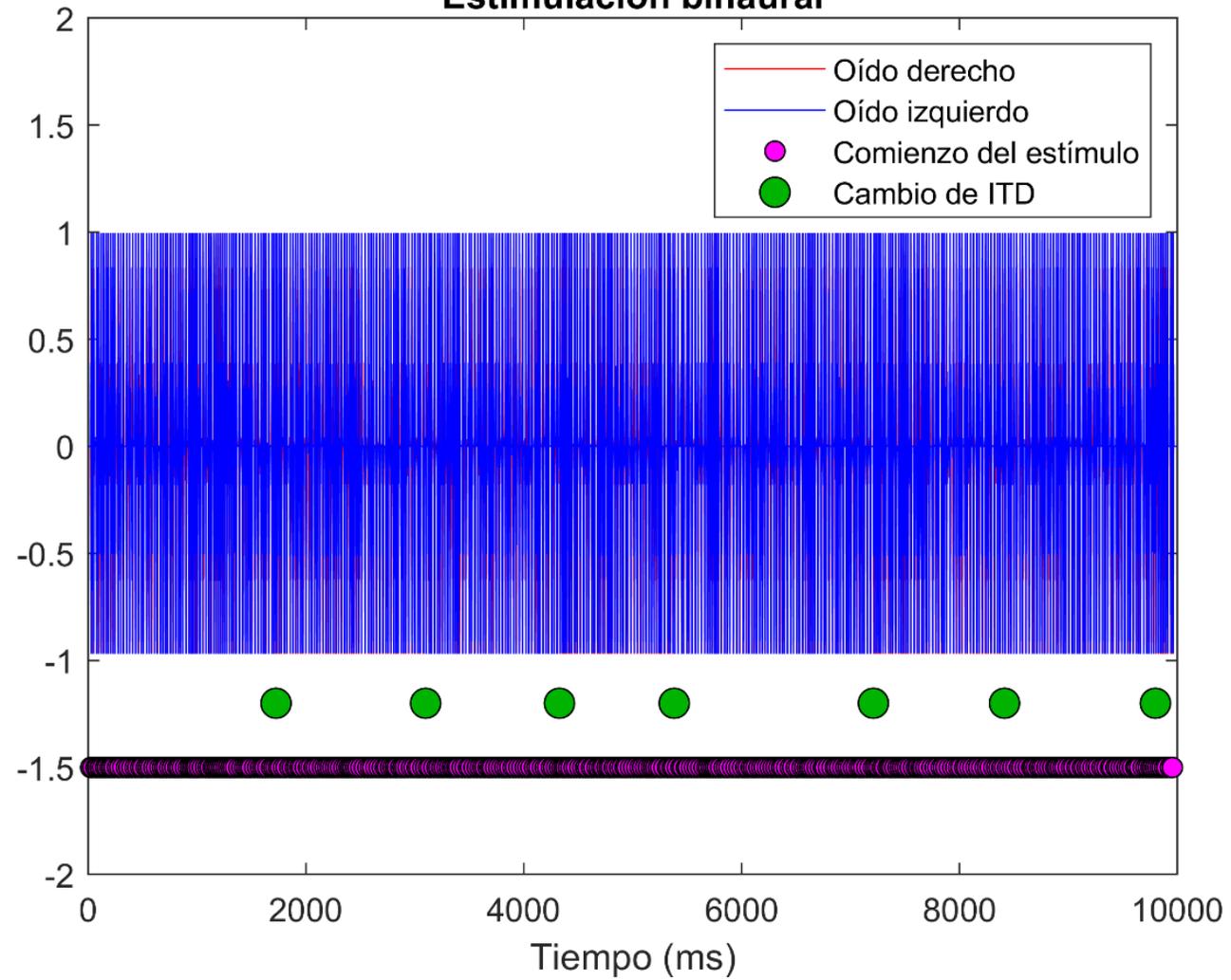
- 30 sujetos (12 mujeres, edades 13-67 años) sin patología auditiva.
- Estímulo auditivo
  - Pulso tonal 520 Hz, 12.5 ms, ventana de Hanning.
  - Rango presentación estímulos: 17.5-32.5 ms
  - Tasa de estimulación promedio 40 Hz.
  - Intensidad 70 dB HL.
- Cambio de fuente auditiva: ITD
  - Fuente a la derecha (-480  $\mu$ s) o fuente a la izquierda (+480  $\mu$ s).
  - Cambio de fuente con un interval medio 1.5 s (1.0 – 2.0 s).
- Estimulación y registro del EEG: MATLAB.

### Diseño del estímulo





### Estimulación binaural





# Materiales y métodos

- Respuestas transientes:
  - ITD =  $\pm 480 \mu\text{s}$  (cambios de ITD): **Respuesta binaural.**
  - ITD =  $0 \mu\text{s}$  (control): **Respuesta al tono enventanado.**
- Estimulación con auriculares 3M E-A-RTONE-3A.
- Duración sesiones registro 50 minutos.
- EEG registrado con amplificador flexible<sup>1</sup> con filtro paso banda 1-3000 Hz.



# Análisis de datos



- Se obtienen las respuestas mediante deconvolución del registro (IRSA matricial)<sup>1</sup>:
  - Respuesta asociada al tono enventanado
  - Respuesta binaural
- Registro de toda la vía auditiva mediante un filtrado dependiente de latencia<sup>2</sup>.
- Representación del tiempo de latencia en escala logarítmica.
- Análisis de amplitudes y latencias (test de Student).
- Efecto edad y género (regresión lineal).

<sup>1</sup>de la Torre et al., JASA 146(6), 2019, 4545-4556

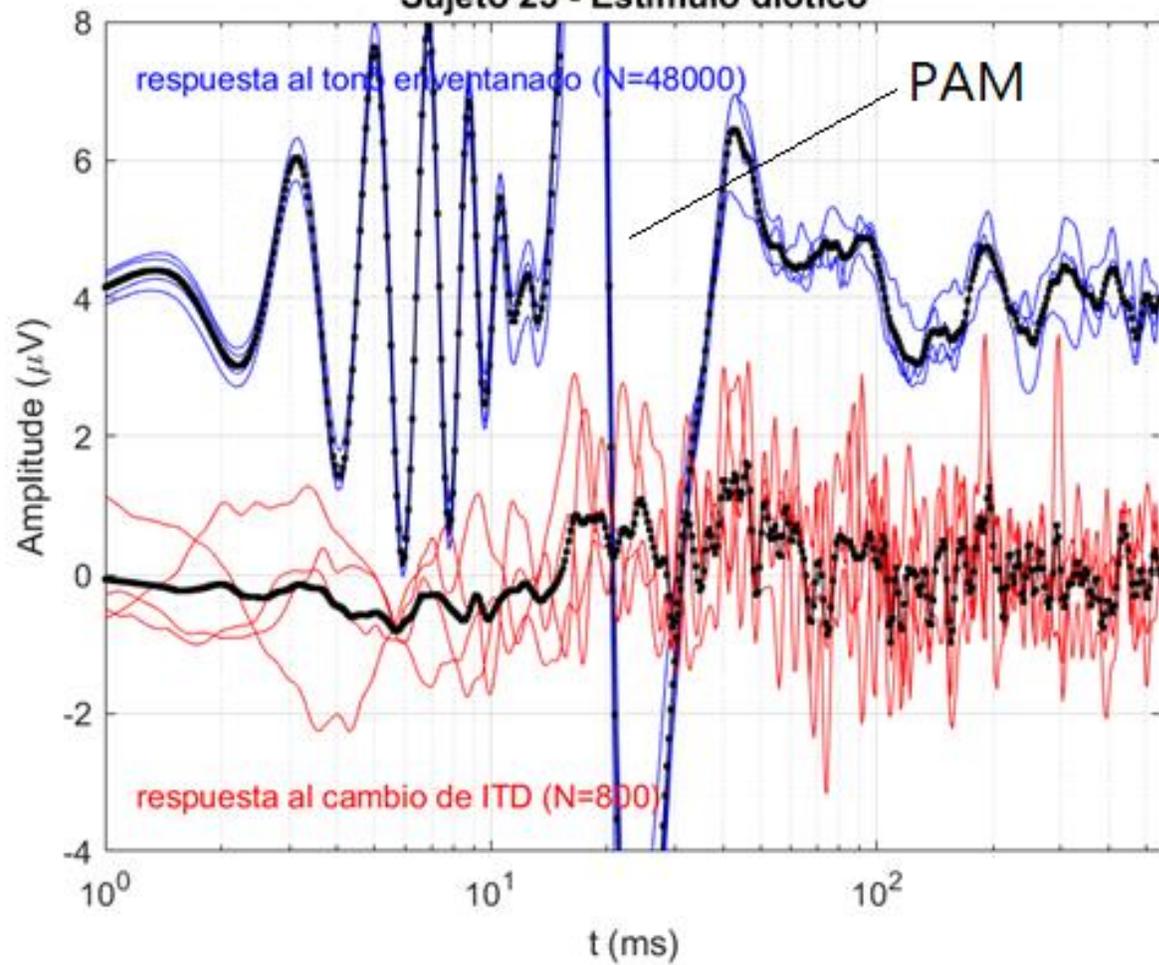
<sup>2</sup> de la Torre et al., JASA 148(2), 2020, 599-613

# Resultados

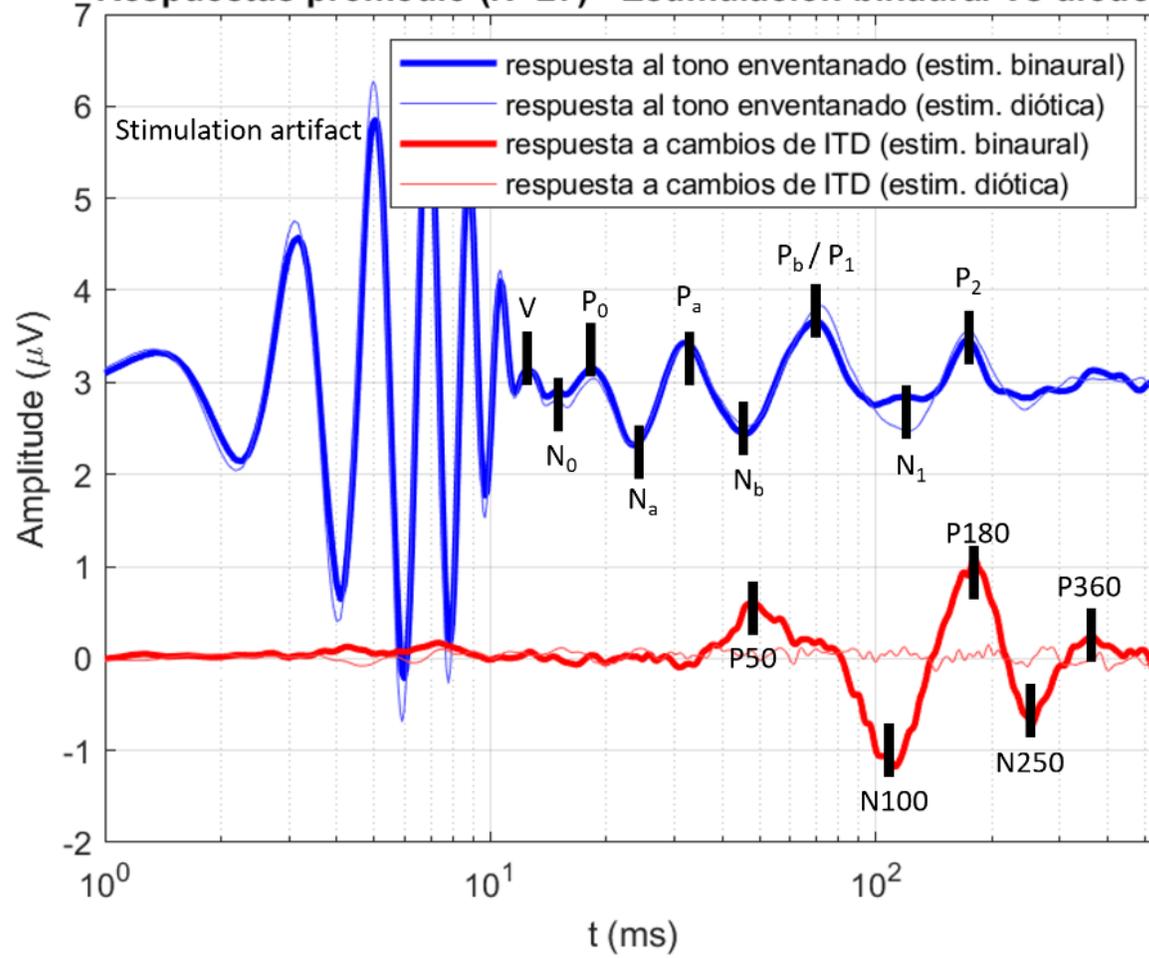


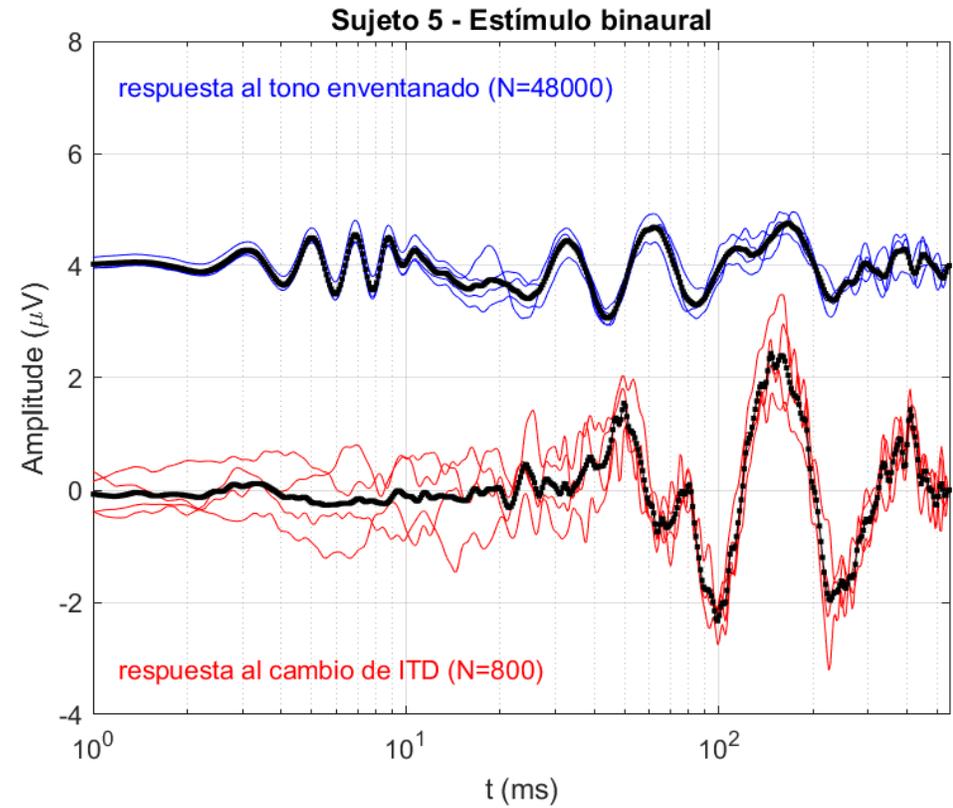
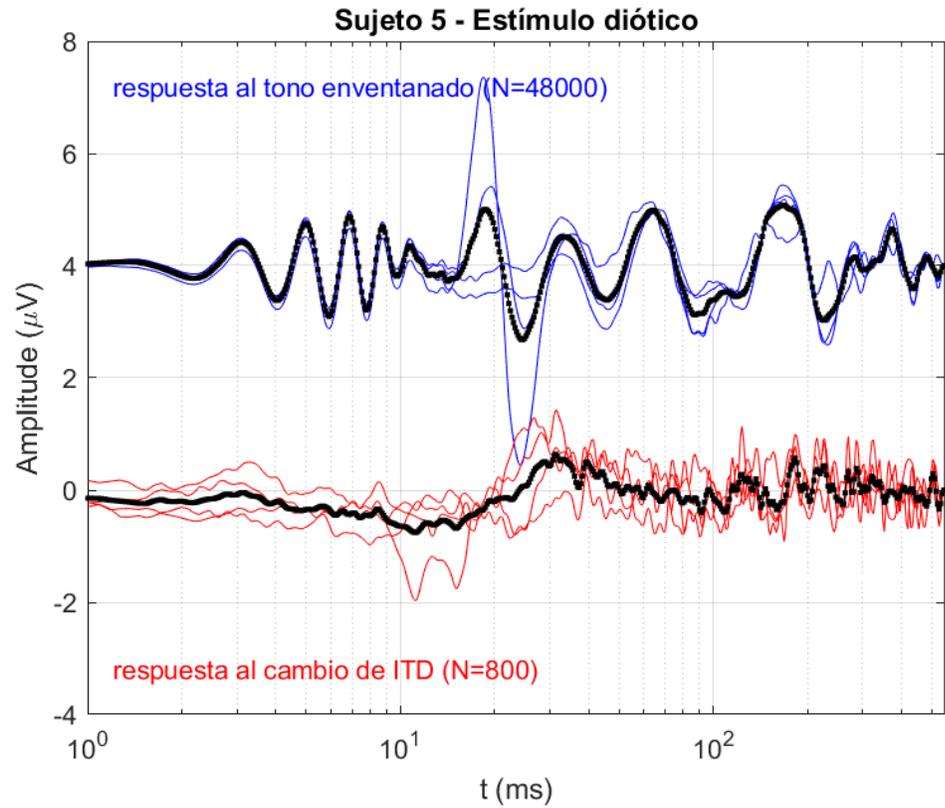
- Registros reproducibles en todos los sujetos.
- Se excluyeron 3 sujetos por presentar marcado PAM en estímulo tono enventanado.
- Estímulo asociado al tono enventanado: no genera componente binaural.
- Estímulo asociado a cambios ITD: registro componente binaural.

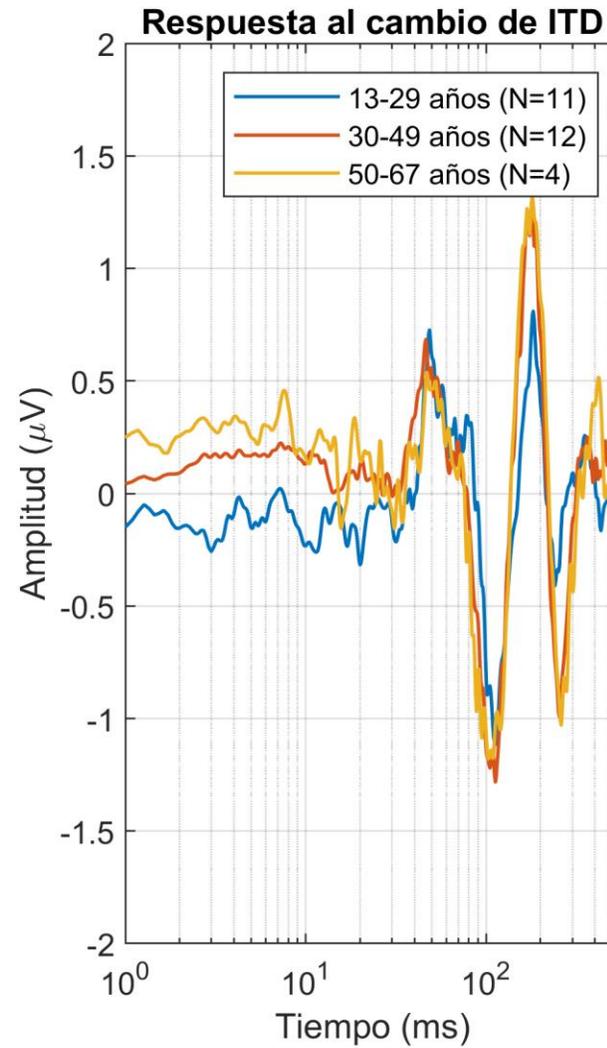
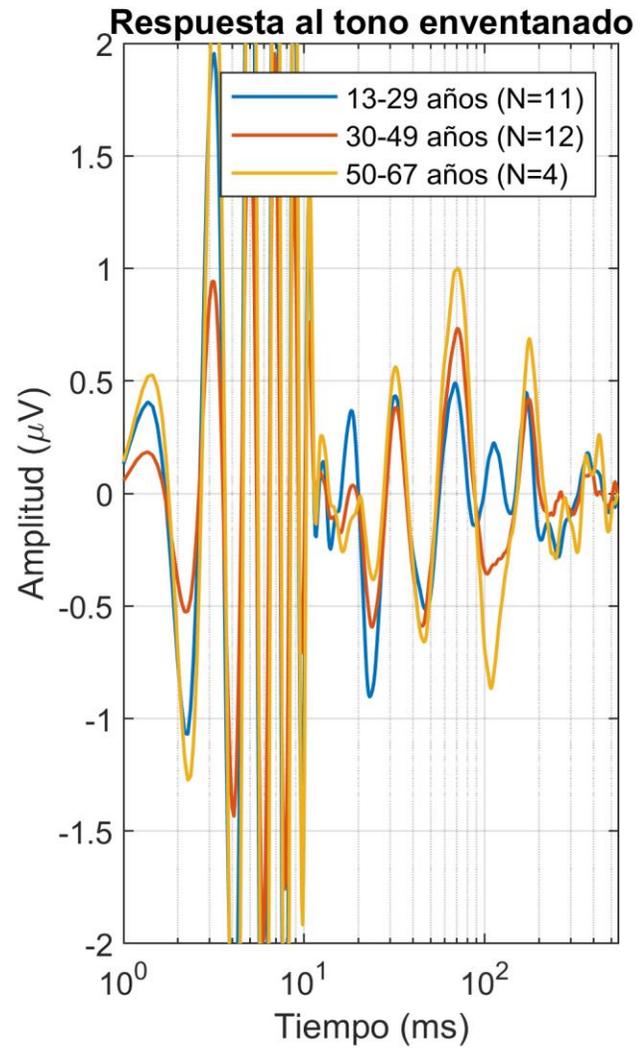
Sujeto 23 - Estímulo diótico

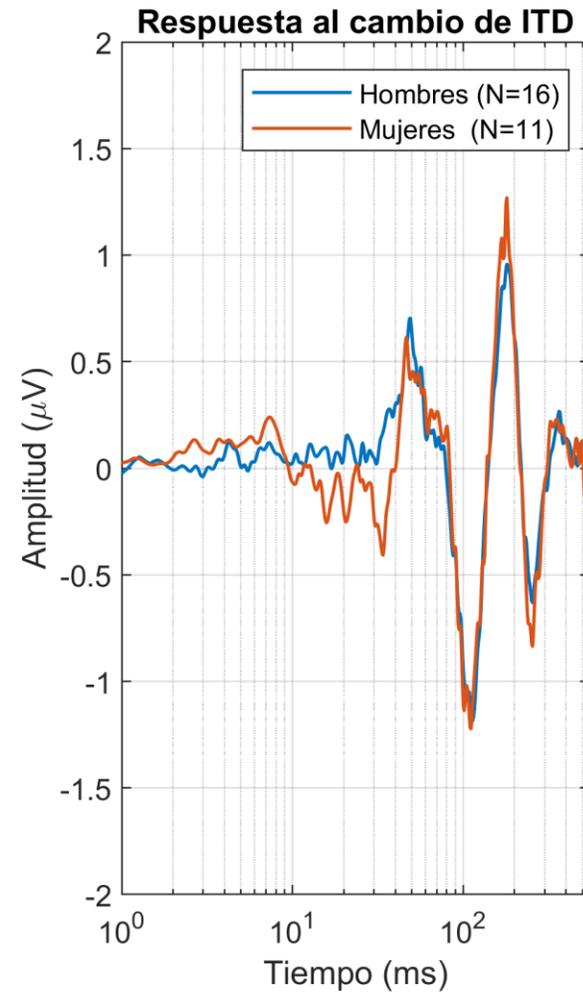
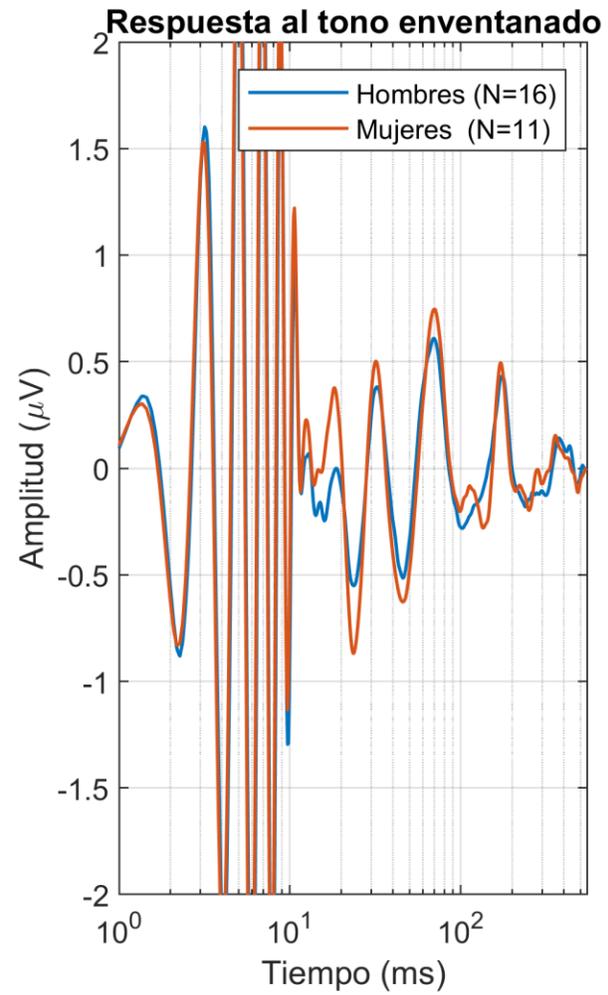


### Respuestas promedio (N=27) - Estimulación binaural Vs diótica







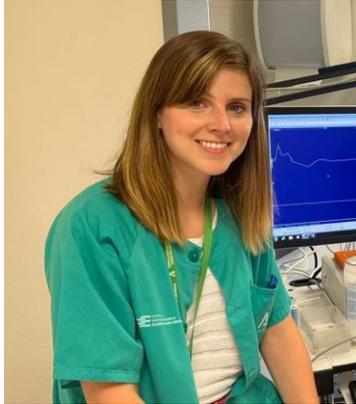


# Conclusiones



- Los registros evocados por los cambios de ITD muestran componentes robustas de latencia larga reproducibles en todos los sujetos.
- La respuesta binaural está ausente cuando se utilizan estímulos sin cambios de ITD (medida objetiva de binauralidad).
- Se ha observado un aumento de la amplitud de las ondas corticales asociada con el aumento de la edad de los sujetos.
- Se ha observado un aumento de la amplitud de la onda V en las mujeres del estudio respecto a los hombres.

# Gracias por su atención



**Marta Martínez**

FEA Servicio ORL  
Hospital Universitario San  
Cecilio (Granada)



**Isaac M. Álvarez**

Departamento de Teoría de la Señal,  
Telecomunicaciones  
Universidad de Granada



**Joaquín T. Valderrama**

National Acoustic Laboratories, Sydney  
(Australia)  
Department of Linguistics, Macquarie  
University, Sydney (Australia)



**José Luis Vargas**

Jefe de Servicio ORL  
Hospital Universitario San Cecilio  
(Granada)



**Ángel de la Torre**

Departamento de Teoría de la Señal,  
Telecomunicaciones  
Universidad de Granada

# Datos de contacto



[marta2martinez@hotmail.com](mailto:marta2martinez@hotmail.com)