

ALTERACIÓN DEL PROCESAMIENTO AUDITIVO CENTRAL EN LOS TRASTORNOS DEL NEURODESARROLLO

Abordaje Multidisciplinar de los Trastornos del
Neurodesarrollo en la Infancia(XIV)



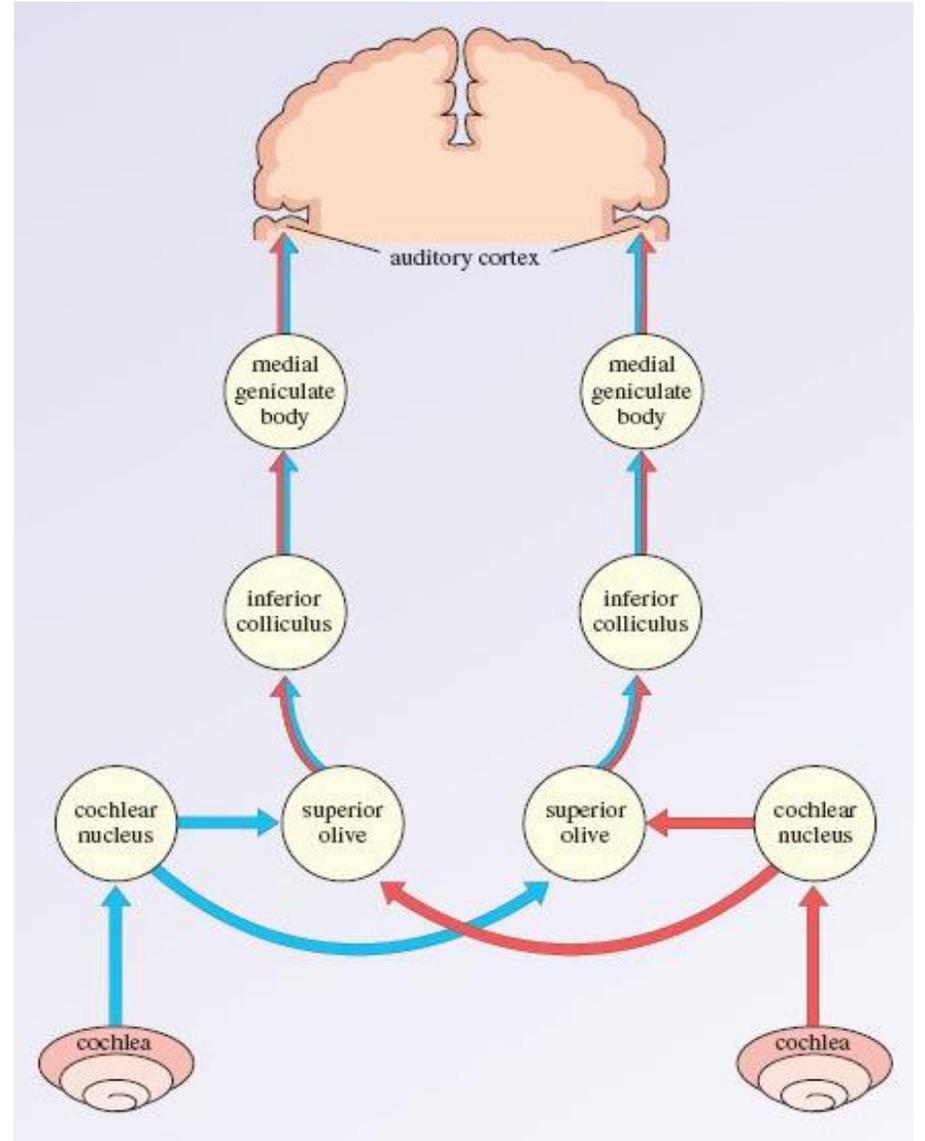
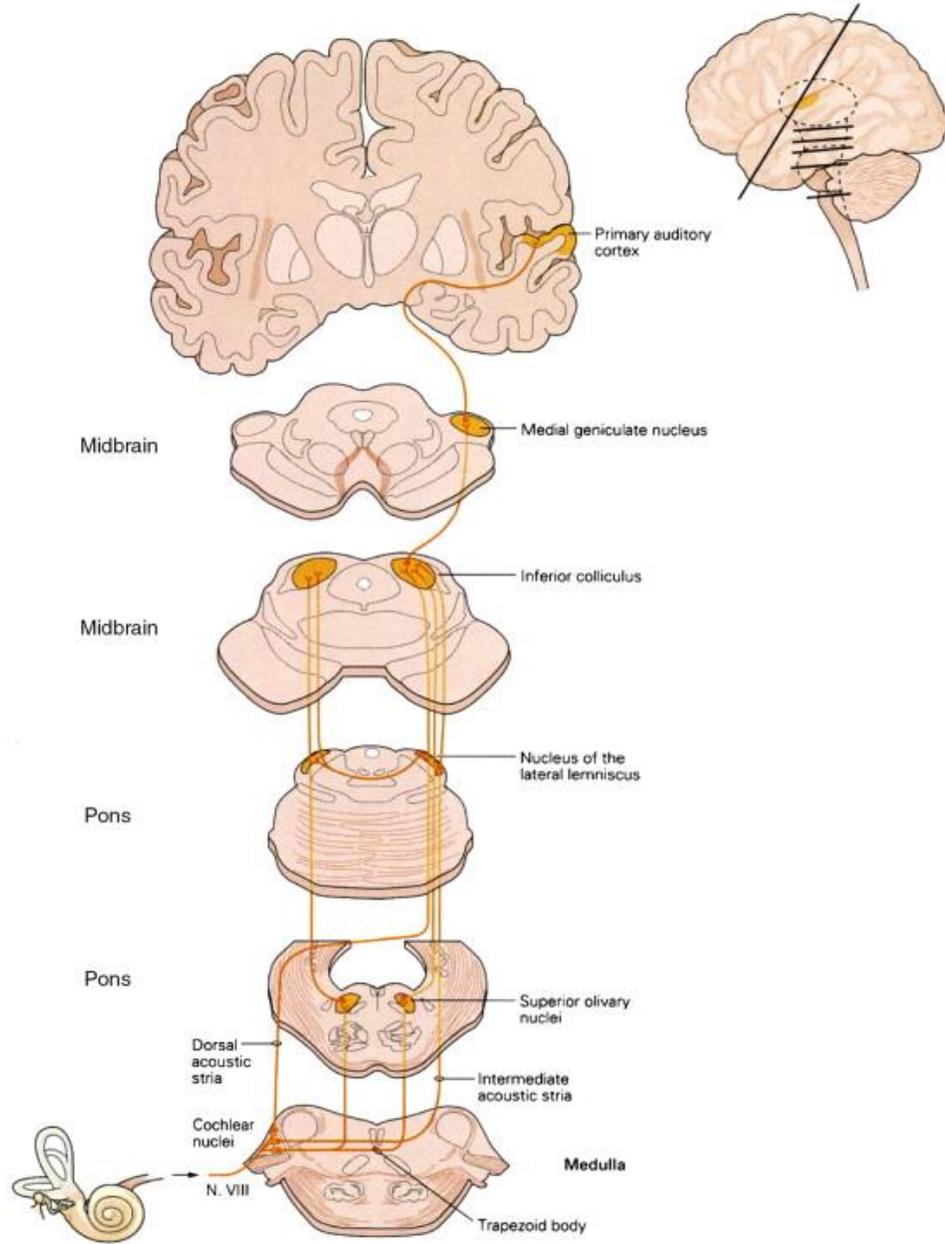
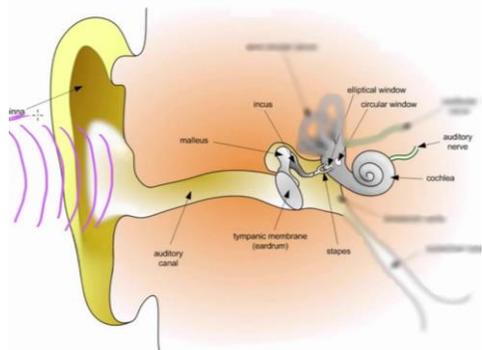
**Hospital Universitario
Ramón y Cajal**

 **Comunidad de Madrid**

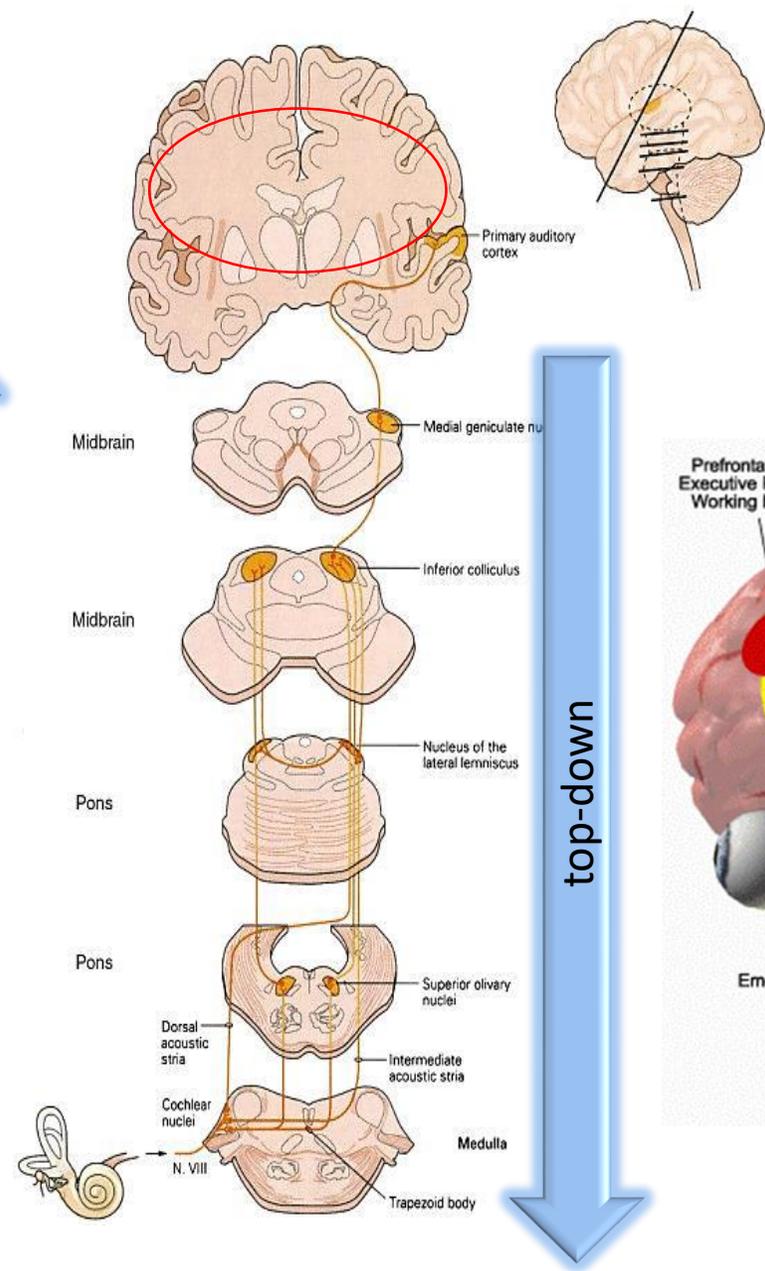
Dra. Elena Caro Martínez
Neurofisióloga (ecarom@icomem.es)
Dpto. Neurociencias - Fundación Promiva
Majadahonda. Madrid

ÍNDICE

- RECUERDO ANATÓMICO
- DEFINICIÓN DE PROCESAMIENTO AUDITIVO CENTRAL (PCA)
- EVALUACION MEDIANTE POTENCIALES EVOCADOS
- EL POTENCIAL DE DISPARIDAD O MISMATCH NEGATIVITY
- DEFINICIÓN DE TRASTORNO DEL PROCESAMIENTO AUDITIVO CENTRAL (TPA), (inglés: APD, CAPD)
- TPA en trastornos del neurodesarrollo
- CONCLUSIONES

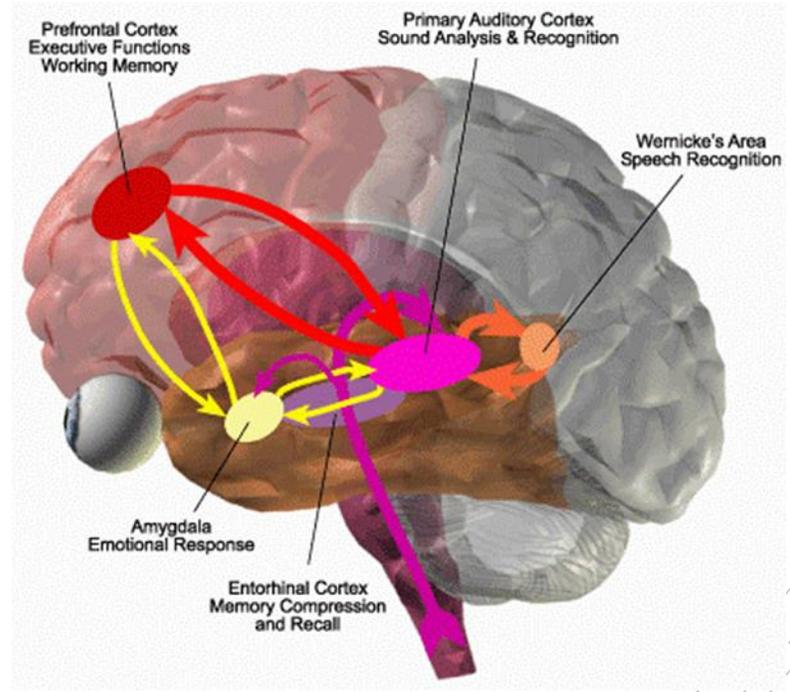


El procesamiento auditivo implica áreas frontales



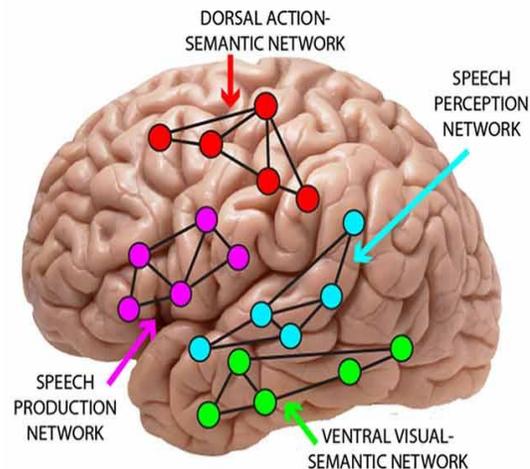
bottom-up

top-down

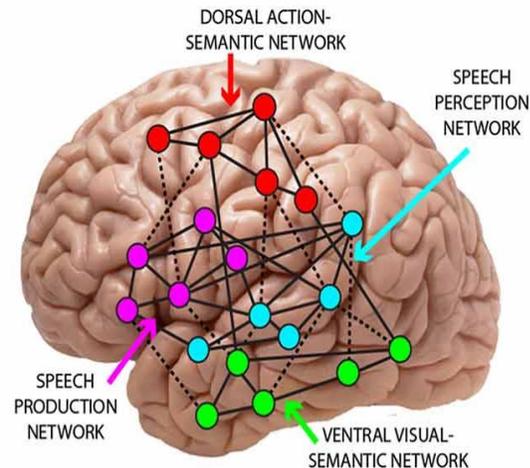


Red neuronal Percepción auditiva

LOCAL CIRCUIT MODEL OF FRACTIONATED PROCESSING OF SPEECH PRODUCTION, PERCEPTION AND SEMANTIC UNDERSTANDING



ACTION-PERCEPTION CIRCUIT MODEL FOR INTEGRATIVE SPEECH PRODUCTION, PERCEPTION AND SEMANTIC UNDERSTANDING



Red neuronal para la percepción auditiva que engloba áreas frontales y parietales además de la zona temporal

Procesamiento Auditivo Central (PCA)

Son todos aquellos procesos y mecanismos que nos permiten cuando nos llega un sonido:

- Discriminarlo
- Localízalo
- Secuenciarlo

Son aplicables tanto a señales verbales como no verbales

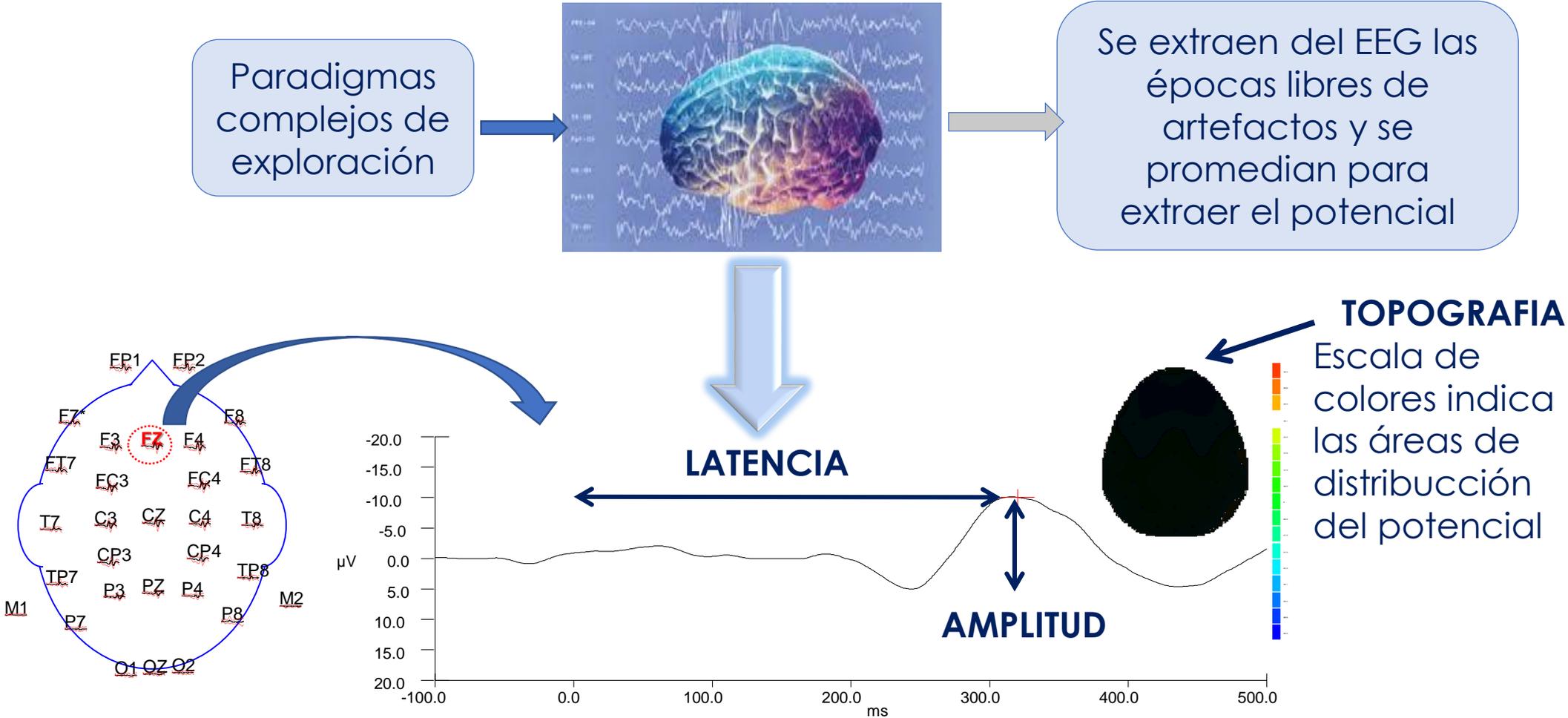
Es el proceso encargado de reconocer lo que oímos

Diagnóstico Neurofisiológico

Mediante un potencial llamado **Mismatch Negativity (MMN)** que esta englobado dentro de los Potenciales evocados relacionados a eventos (ERPs)

Es diferente de los potenciales auditivos de tronco (PEAT) que son potenciales evocados exógenos con vías neuronales obligadas desde nervio acústico hasta tronco cerebral

Potenciales relacionados a eventos, ERPs



Valor Clínico ERPs

El valor clínico de los potenciales exógenos: **PEV, PEAT, PESS** está claramente definido

EL valor clínico de los **ERPs** para asesoramiento individual ha sido puesto en duda debido a la influencia de factores psicológicos en los resultados y a no conocer bien las vías neuronales

Los potenciales que más se han aceptado su uso para asesoramiento individual y donde existen unos protocolos para su obtención son:

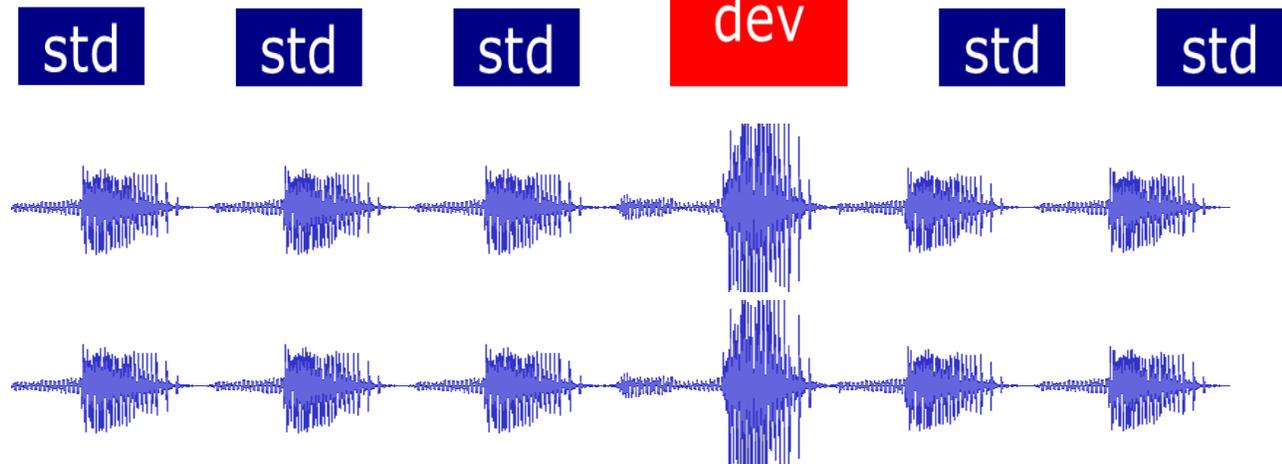
- P300
- **MMN**
- N400

Mismatch Negativity (MMN) Paradigma “odd-ball” **pasivo**

Se obtiene **sin** colaboración del paciente

Se ponen contrastes de sonidos, uno que se repite (Estándar) y otro que se diferencia (Desviante) en determinadas características

- Duración
- Frecuencia
- Silencio
- Intensidad
- Localización
- Fonemas, silabas



MMN

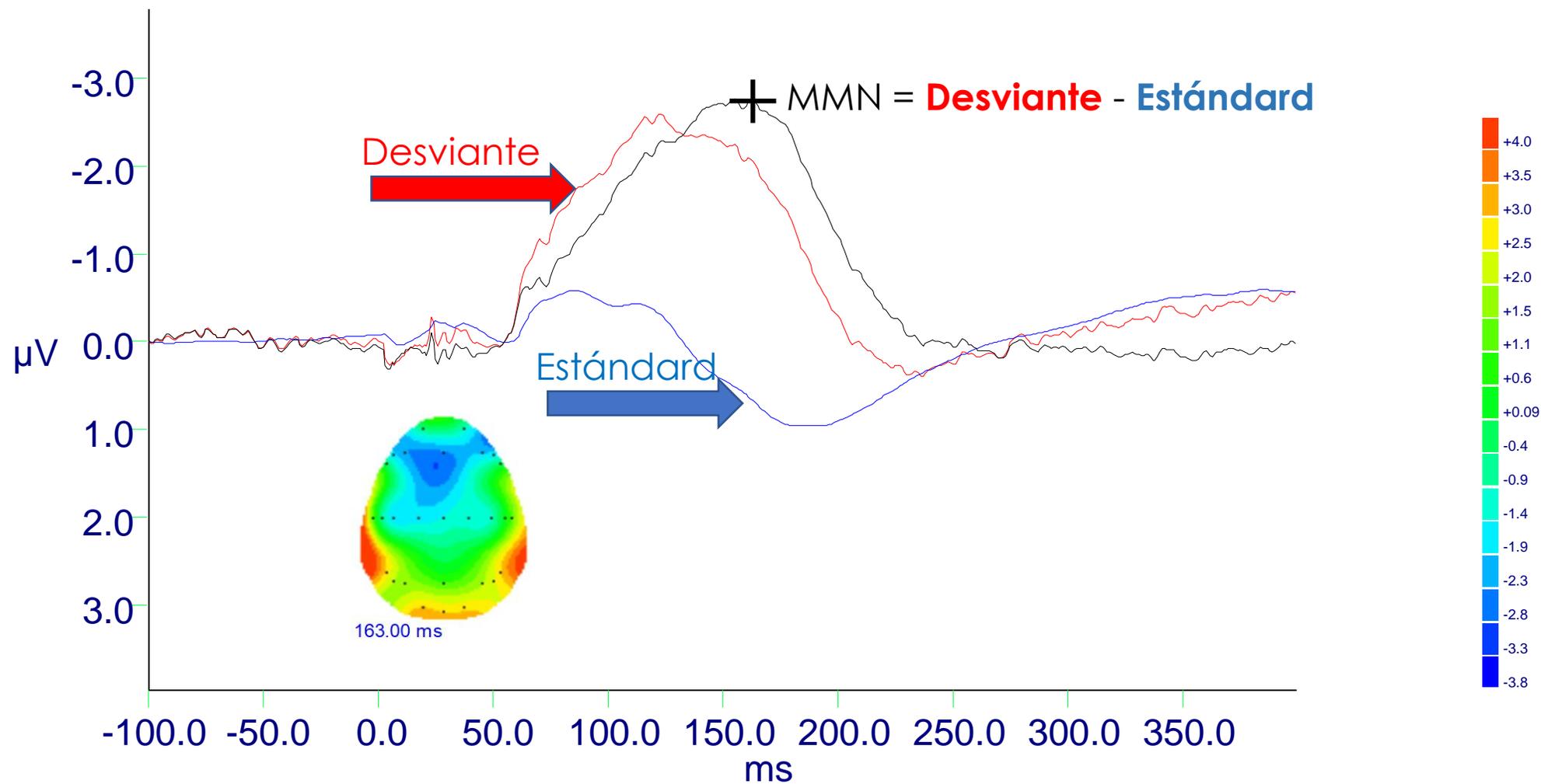
El potencial MMN es un proceso automático que **detecta la diferencia** entre un estímulo entrante (desviante) y uno precedente que se repite (estándar) y se debe almacenar en la **memoria**

Requisitos:

Memoria (Huella neuronal): 15 minutos exposición

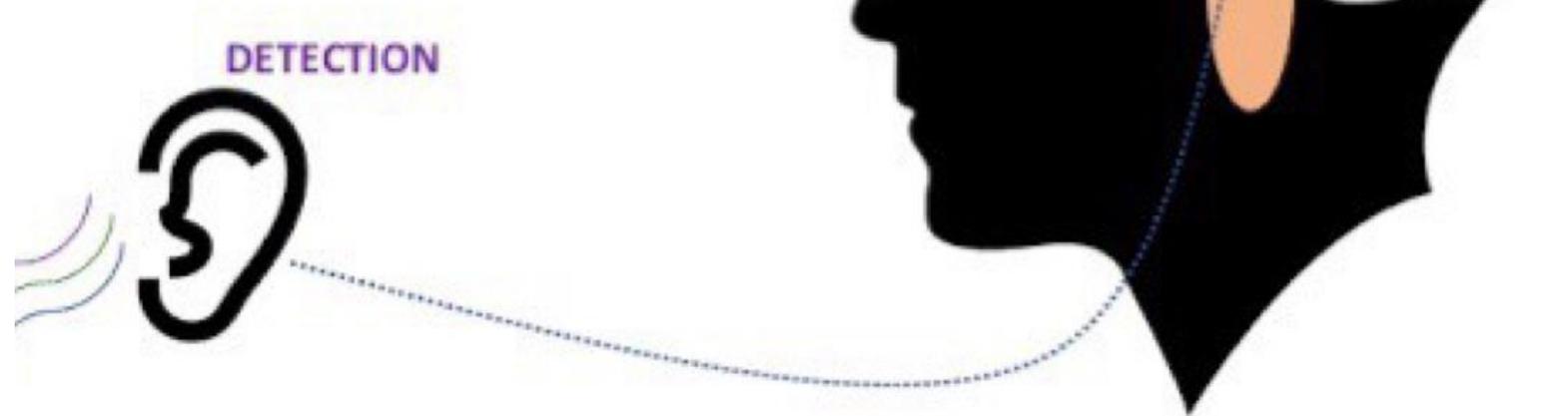
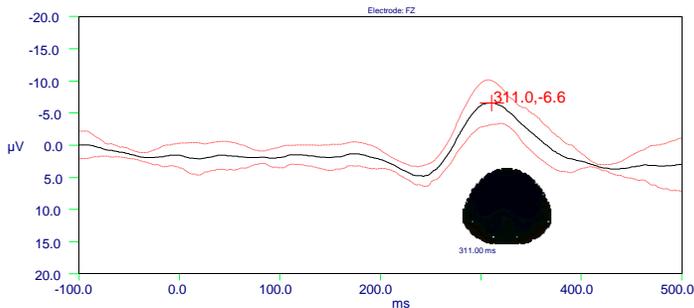
Capacidad de discriminación

Mismatch Negativity (MMN)



Procesamiento auditivo central y MMN

- ✓ La baja amplitud indica alteración del PCA
- ✓ Se altera en todos los procesos que conlleven una alteración del PCA*
- ✓ Se ha comprobado con este potencial que una tarea, en principio tan “básica” implica áreas frontales además de las temporales

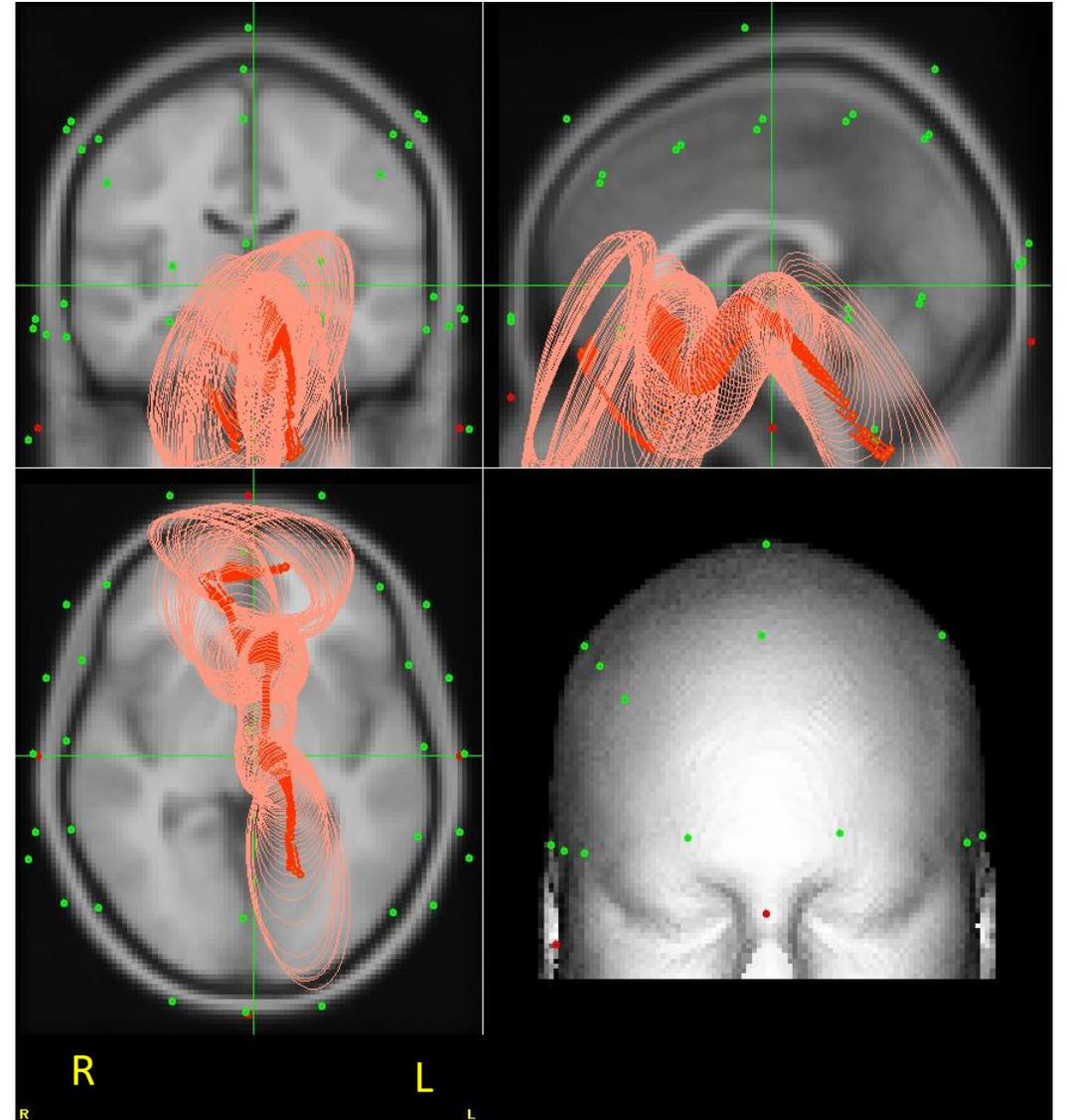


* Naatanen: *The MMN a unique window to disturbed central auditory processing in ageing and different clinical conditions.* Clin Neurophysiol 2012Mar;123(3):424-58

Generadores de MMN

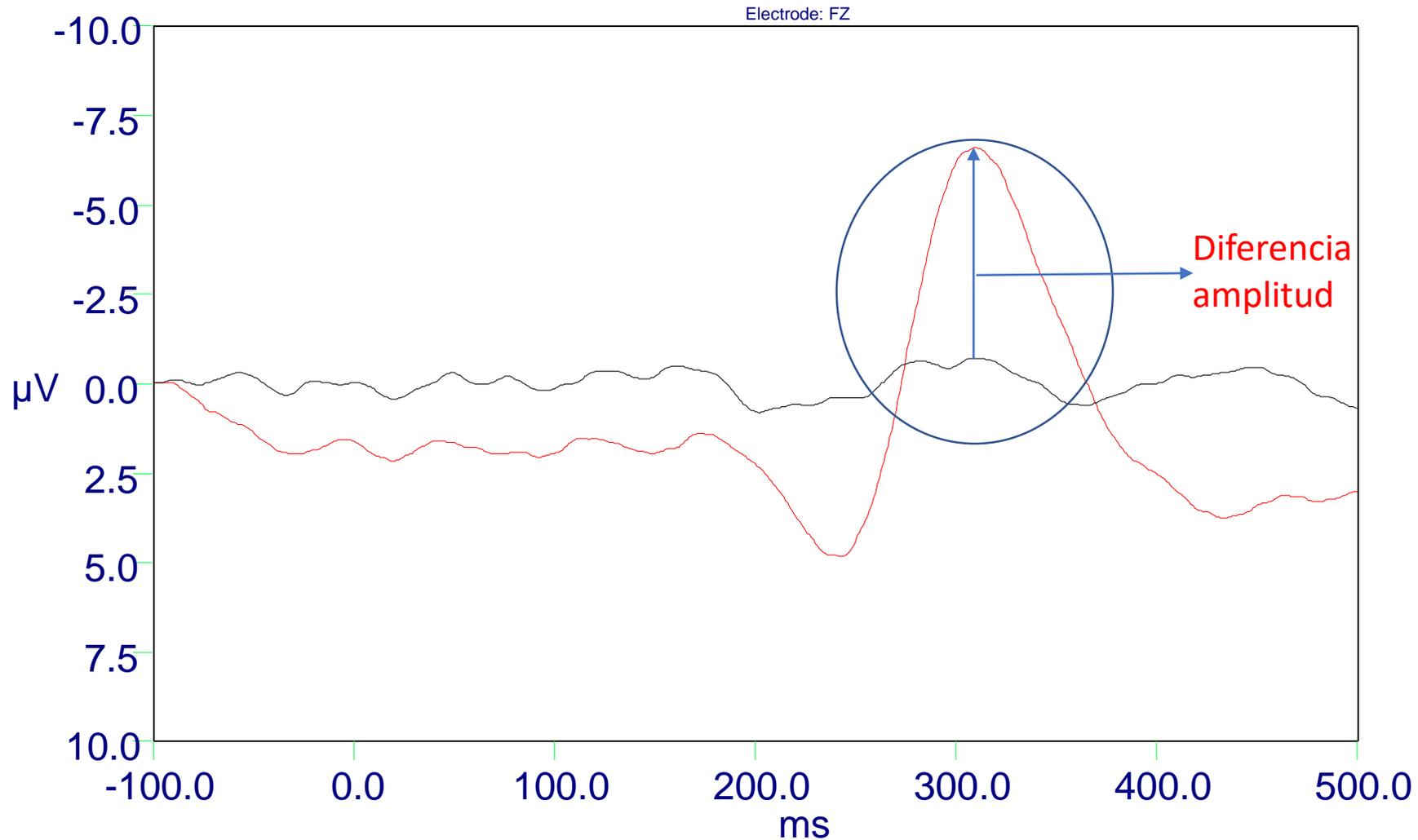
El procesamiento auditivo implica áreas temporales, centro-parietales y frontales

Con contraste de fonemas hay fuentes en lóbulo temporal izquierdo



MMN con contraste de fonemas

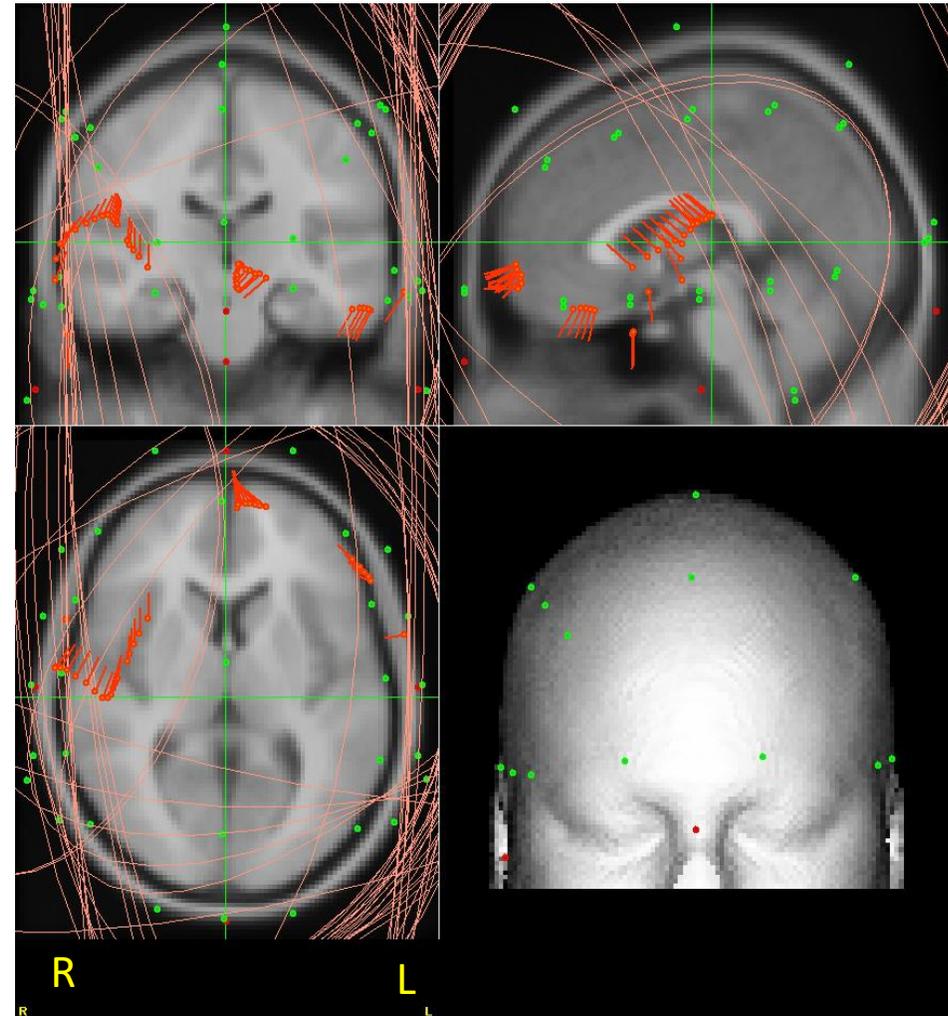
Comparación MMN normal y patológica



MMN patológica

No se observan generadores en lóbulo **temporal izquierdo** y escasos en zonas frontales

Activación de zona parietal derecha



MMN con contraste de fonemas

DEFINICIÓN TRASTORNO DEL PCA (TPA) (inglés: APD, CAPD)

Es cuando existe una audición periférica normal pero con alteración del procesamiento de la información del sonido en el sistema nervioso central

CIE-10 (2017) incluye un código específico para el trastorno del procesamiento auditivo central: H.93.25 para el CAPD que es un termino que se puede intercambiar con el APD

CIE 11-AB5Y



Habilidades auditivas para el aprendizaje

- **Discriminar:** frecuencia, duración, intensidad, fonemas similares
- **Localizar**
- **Encierro auditivo:** comprender una palabra cuando falta una porción de la misma
- **Separación auditiva:** Identificación del habla en medio de ruido de fondo
- **Asociación:** dar significado a las palabras
- **Memoria auditiva:** capacidad para almacenar un estímulo sonoro
- **Atención auditiva:** Dirigir y mantener la atención hacia una señal acústica

TPA: Debate actual

Academia Americana del Habla, Lenguaje y Audición(ASHA)

El déficit por si mismo de la vía auditiva central define los síntomas del TPA

American Academy of Audiology, (2010). American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines. Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing Disorder

Sociedad británica de Audiología

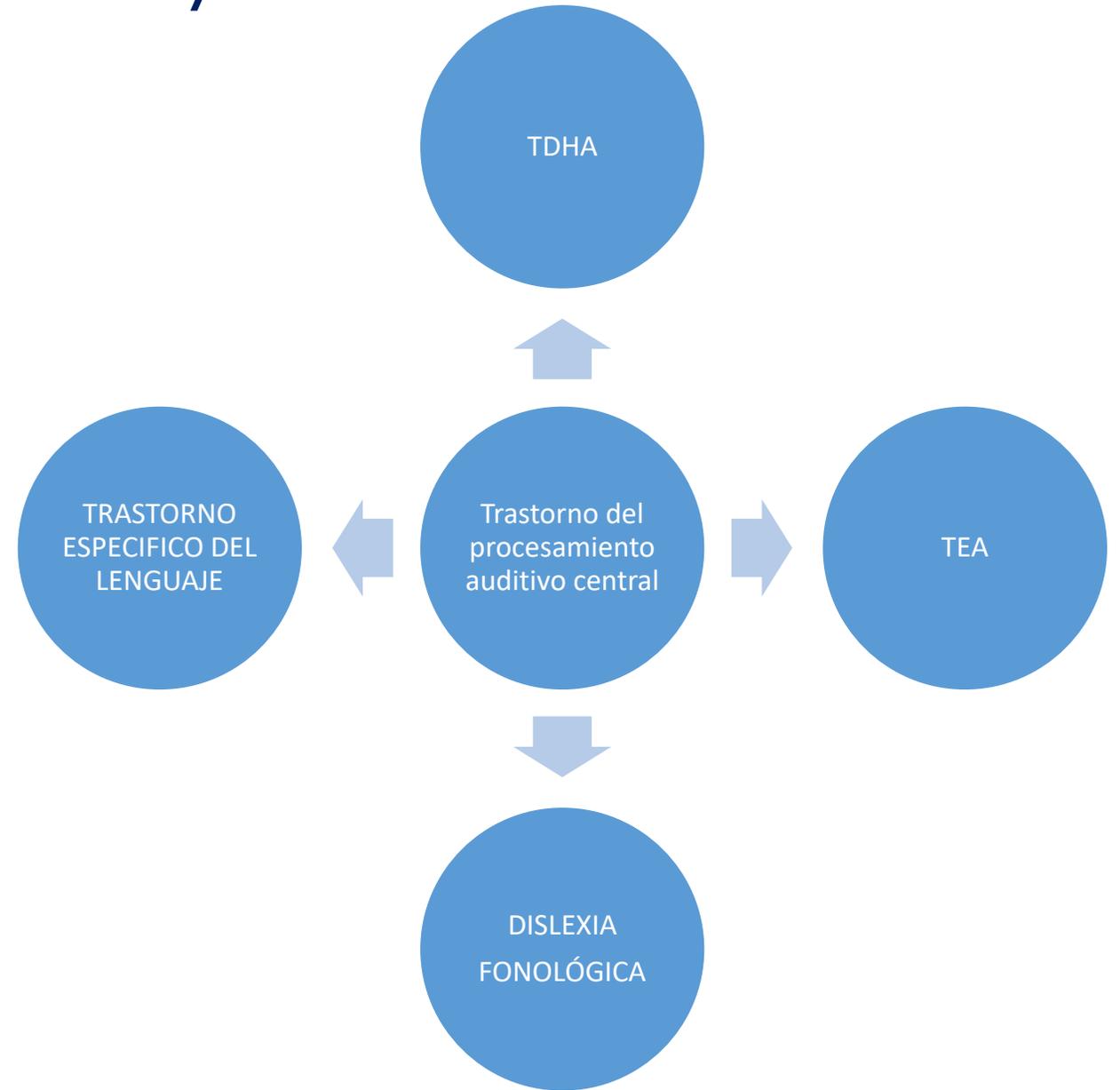
Los síntomas observados **no solo** tienen origen en la vía auditiva central sino que interviene también otras funciones superiores como la atención y la memoria

British Society of Audiology (2011a). Position Statement Auditory Processing Disorder. (APD)

Conductas observadas en niños con TPA

- Dificultad para comprender o escuchar en ambientes ruidosos
- Dificultad para seguir conversaciones largas
- Dificultad para mantener conversaciones por teléfono
- Dificultad para aprender un nuevo idioma
- Déficit de memoria auditiva
- Dificultad para los dictados
- Dificultad para mantener atención cuando hay otros ruidos
- Dificultad para organizarse
- Dificultad lecto-escritura
- Dificultad en procesamiento de señales no verbales (música)

Trastorno del PAC y T. Neurodesarrollo



Trastorno del PAC y neurodesarrollo

- ✓ En investigación actual sobre si es un continuo, una causa común o un trastorno diferente y con entidad propia (incluido en la CIE-10 y en CIE11)
- ✓ Muchos niños diagnosticados de TEL, Dislexia, TDHA o TEA presentan signos comunes al TPA
- ✓ Revisiones sistemáticas han encontrado muchos signos comunes entre trastornos del neurodesarrollo
- ✓ Hay que seguir estudiando los diferentes perfiles con un punto de vista pluridisciplinar para llegar a un diagnóstico
- ✓ Muchas veces se diagnosticara un TEA,TDHA o TEL solo teniendo en cuenta los síntomas externos y puede haber subyacente una dificultad para procesar sonidos que cause dichos síntomas

TEA o/y TPA

- ✓ Debido a que en el TEA hay alteraciones en el procesamiento auditivo, visual, vestibular o estímulos táctiles se ha pensado que también hay alteraciones en el PCA.
- ✓ En el TEA puede haber trastornos del procesamiento auditivo central que conlleve mala percepción del lenguaje y a su vez conlleve a una mala comprensión del habla **pero tiene que haber otros signos de TEA**
- ✓ Se ha comprobado con parámetros neurofisiológicos que hay alteración de la percepción del lenguaje en niños con TEA respecto a niños sin TEA, pero esto no quiere decir que sea la causa de sus síntomas
- ✓ Al ser un grupo heterogéneo hay diferencias interindividuales en MMN entre ellos

TEA y/o TPA

TEA

- Alteración del significado
- No intención comunicativa no verbal
- Aísla socialmente por no entender las reglas sociales

TPA

- No alteración del significado si se le habla despacio y en un ambiente sin ruido
- Intención comunicativa no verbal
- Aísla por no percibir bien el lenguaje

TDHA o/y TPA

TDHA

- Habla mucho con impulsividad
- Se distrae a menudo
- No sigue reglas sociales
- No responde cuando se le habla y cuando se le presiona contesta
- Si atiende tiene comprensión auditiva

TPA

- No habla claramente
- Se distrae con ambiente ruidoso
- Se aísla al no entender las palabras
- Pregunta mucho: ¿Qué? y pide que le repitan lo dicho
- Mala comprensión auditiva

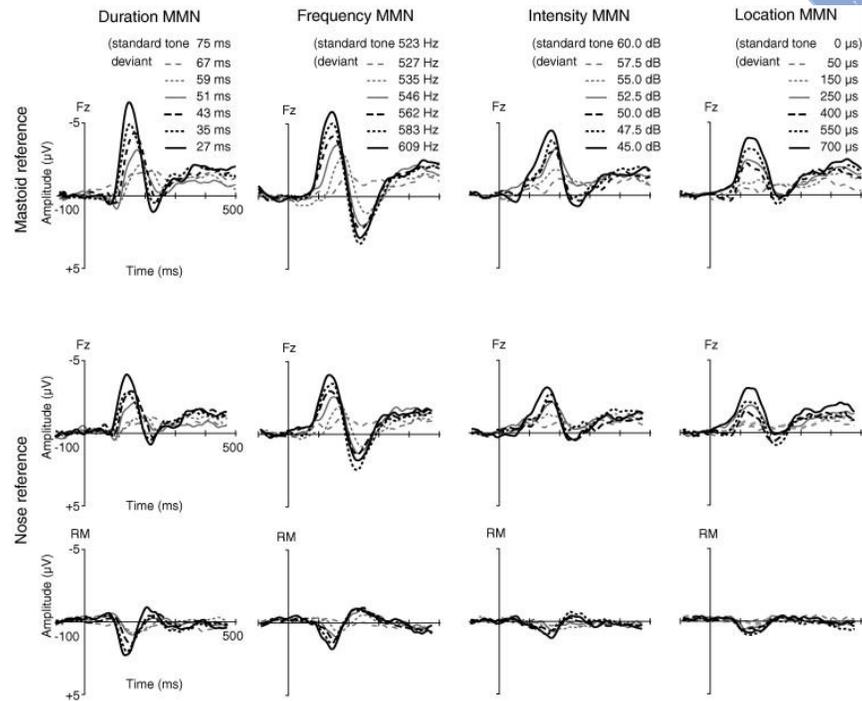
DISLEXIA “fonológica” y/o TPA



TEL y/o TPA

- Se diferencian muy poco con test directos de inteligencia, memoria y lenguaje de los niños diagnosticados de TPA
- Es una dificultad persistente en la adquisición y uso del lenguaje en todas sus modalidades (hablado, escrito) debido a deficiencias en comprensión o producción
- Tienen poco vocabulario, estructura gramatical limitada y deterioro del discurso
- Las capacidades del lenguaje están por debajo de su edad y por debajo de las demás capacidades cognitivas que ,en principio, no suelen estar afectadas
- El inicio de los síntomas se produce en las primeras fases del desarrollo
- No hay hipoacusia u otras afecciones congénitas o adquiridas

TEL y/o TPA



- Se ha comprobado con potencial MMN que el mayor problema de los TEL es la pérdida de habilidad para discriminar sonidos en una sucesión temporal rápida
- Se está desarrollando un protocolo en Finlandia para entender los cambios que se producen en este trastorno utilizando paradigma de exploración complejo con MMN

CONCLUSIONES



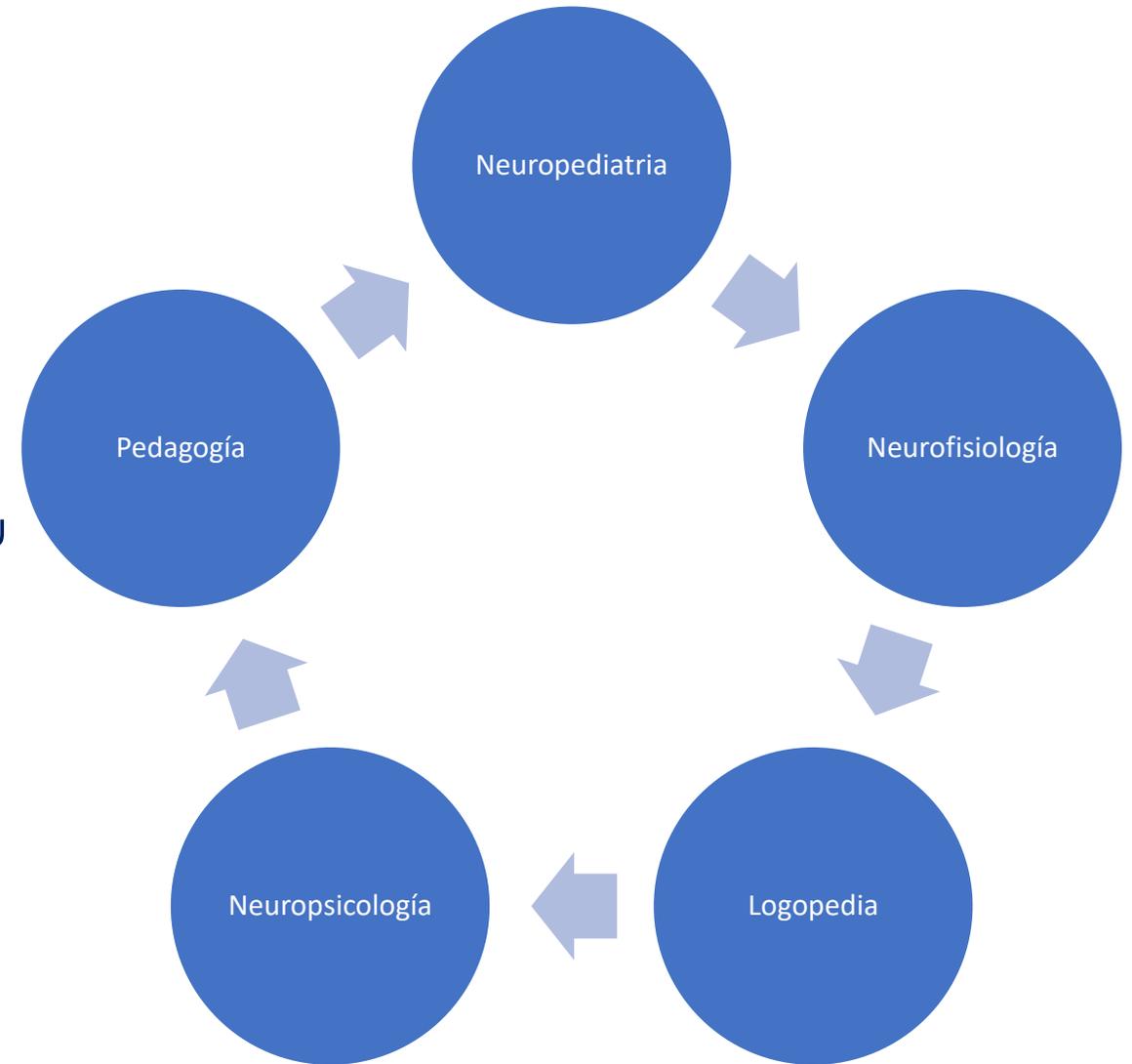
CONCLUSIONES

- El trastorno del procesamiento auditivo central es cuando existe una audición periférica normal pero hay una dificultad para reconocer e interpretar los sonidos verbales y no verbales
- Se ha comprobado con parámetros neurofisiológicos, mediante el potencial de disparidad o Mismatch negativity (MMN) que en el procesamiento auditivo está implicado lóbulos temporales, parietales y frontales
- Se altera en varios procesos del neurodesarrollo pero hay un debate actual sobre si es la etiología común a todos, constituye una entidad por si mismo (TPA) o hay comorbilidad
- Por tanto necesario un enfoque pluridisciplinar

CONCLUSIONES

Los métodos de investigación neurofisiológicos son un ruta prometedora para una mejor comprensión del procesamiento auditivo

Es muy probable que se hagan progresos en su desarrollo teórico y **aplicación clínica** cuando los investigadores de diferentes disciplinas y perspectivas teóricas se **comuniquen claramente** y combinen los diferentes puntos de vista





GRACIAS POR SU
ESCUCHA ACTIVA