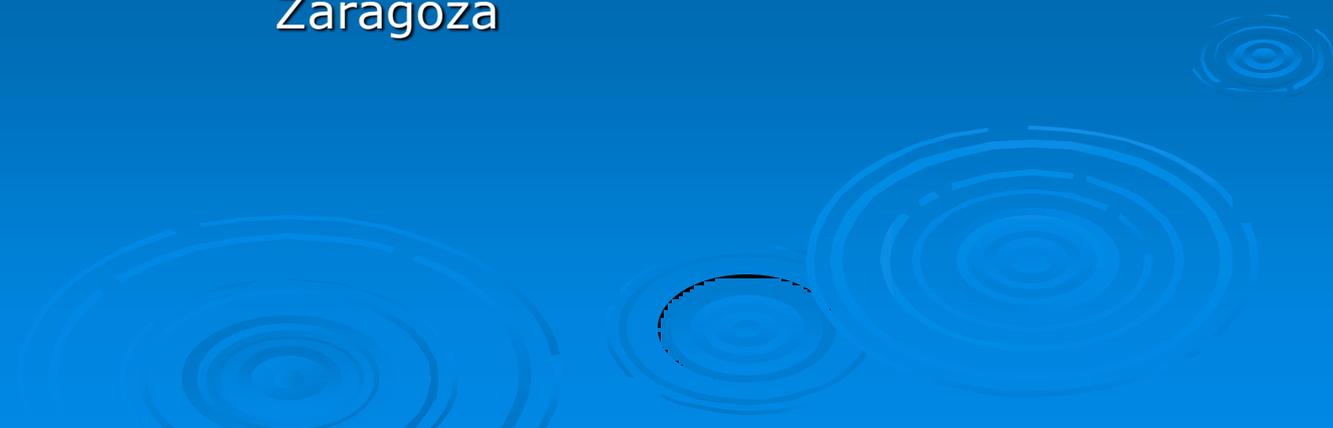


# Evaluación neurofisiológica de los procesos semánticos

**VII JORNADA NEUROFISIOLÓGICA DEL  
HOSPITAL UNIVERSITARIO RAMÓN Y CAJAL**  
24 de Noviembre de 2011

Dr. José-Ramón Valdizán Usón  
Hospital Universitario Miguel Servet  
Zaragoza



# Niveles del lenguaje

- Ritmo y entonación
- Sonidos puros fonéticos
- Sonidos fonológicos organizados en unidades de significado
- Gramática morfológica de la palabra
- Estructura sintáctica de la frase
- Significado semántico

# *Influencia del contexto en el lenguaje*

- la sucesión de palabras en el mensaje se van percibiendo e interpretando de acuerdo al contexto que se ha establecido
- las palabras más congruentes o esperadas dentro de un contexto son reconocidas y entendidas más rápidamente que las palabras que son incongruentes o poco esperadas
- sucede en todos los idiomas

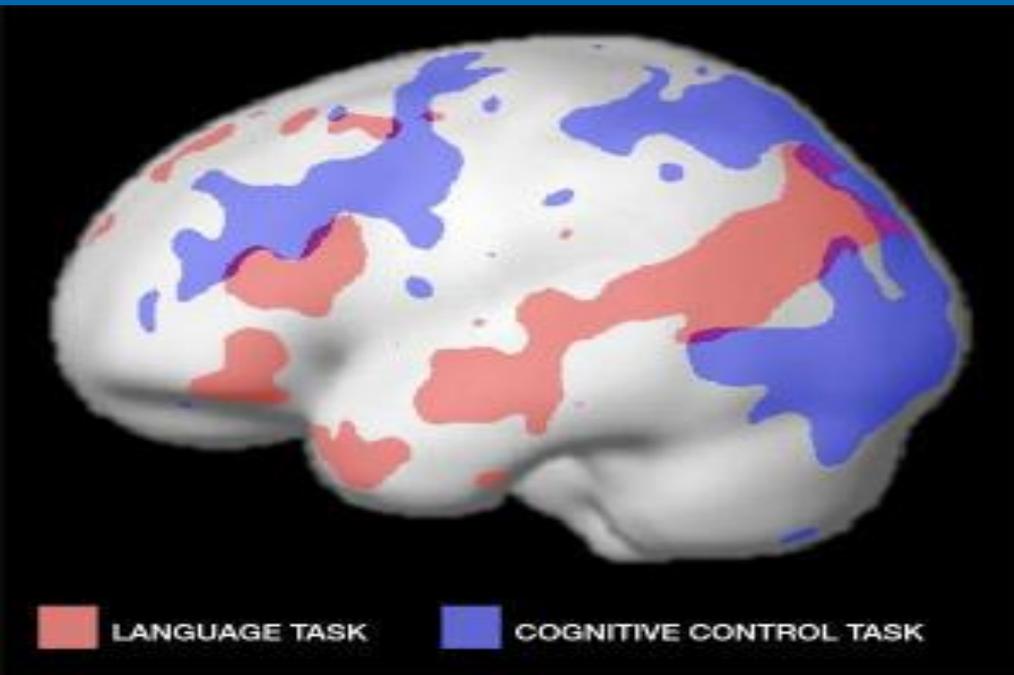
# Objetivo de los potenciales evocados cognitivos en el lenguaje

- **Obtener la cronología y organización de los procesos cerebrales, por medio de los cuales las palabras sean objetivadas y se entienda su dinámica cortical con**
- **Datos procedentes de las palabras relacionados con teorías del lenguaje diseñadas en la lingüística, la neuropsicología o la psicolingüística**
- **Y a su vez, el análisis de la distribución topográfica funcional de los PEC permite hacer inferencias sobre la localización de diferentes aspectos del procesamiento lingüístico en el cerebro**

# Localización del lenguaje en diferentes áreas

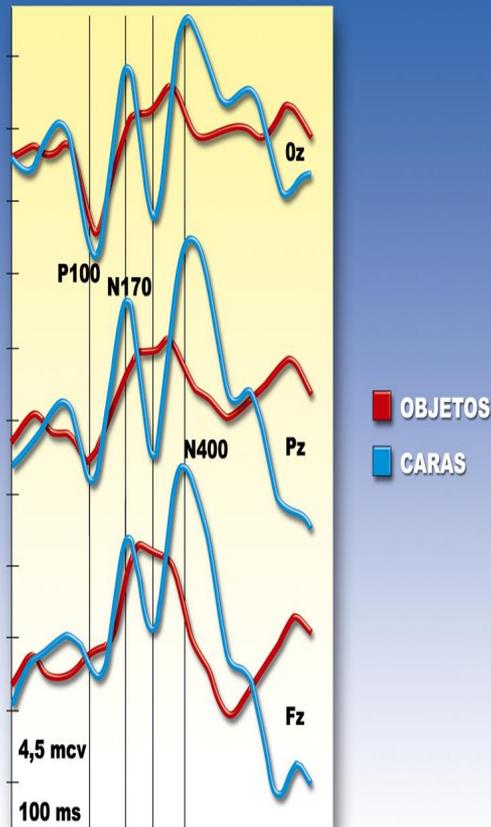
## Science News

Aug. 30, 2011



*A map of the different brain areas that are active while a subject performs a language task (red) and a cognitive control task (blue), showing that nearby but distinct regions are used for each activity. (Credit: Image courtesy of Fedorenko et al.)*

# Potenciales evocados cognitivos (endógenos)



los componentes de latencia larga de los PEC son muy sensibles a:

- los cambios psicológicos del sujeto,
- el significado del estímulo o
- el procesamiento de información que requiere una tarea

son los componentes endógenos que los más útiles para la investigación de las bases neurofisiológicas de la actividad cognoscitiva humana

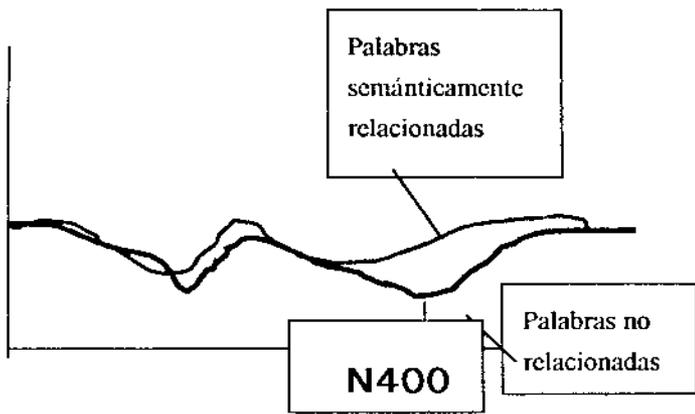
- Son: potenciales P300 (memoria/atención de trabajo), N400 (procesamiento semántico/reconocimiento de caras/reconocimiento musical), N200 (reconocimiento emocional del objeto), Mismatch negativity (acción pasiva/atención ante un nuevo evento), P600 (procesamiento sintáctico)...



# Priming semántico

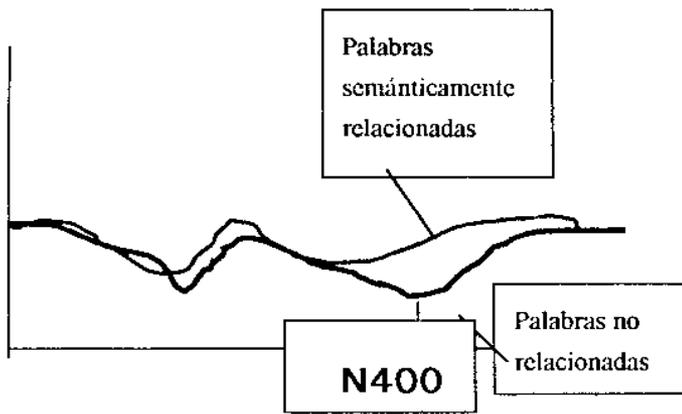
- El **priming semántico** es la consecuencia de un tipo determinado de contexto, consciente o inconsciente, que conduce hacia la verificación del significado de una percepción. Donde el primer estímulo facilita la aparición del segundo
- Tiene que ver con el fenómeno de percepción subliminal
- La identificación de una palabra se facilita si una palabra relacionada en significado se presenta justamente un poco antes
- Hay dos maneras en que puede presentarse el efecto
  - Facilitación: La primera palabra, *prime*, puede acelerar el reconocimiento de la segunda palabra, o *meta/target*
  - Inhibición: En algunos casos un prime puede aminorar la identificación de la meta

# Potencial N400 I



- Kutas y Hillyard, 1980 describieron, dentro de los potenciales evocados lentos relacionados a eventos (event-related brain potentials – ERP) la existencia de una onda cerebral denominada N400, válida para cualquier idioma, desencadenada ante la desviación semántica de una palabra, distinta de la precedente P300

## Potencial N400 II



- Esta onda con deflexión negativa obtenida como potencial evocado cortical tiene una latencia de unos 400 ms. con máxima amplitud para aquellas palabras incongruentes o no relacionados con el contexto y sensible a la relación semántica que existe entre la palabra y el contexto de la frase

# Potencial N400 III

## Método I

El método usado para evocar la onda N400 es el "odd paradigm" que está formado por una frase congruente (el niño corre por la playa) frente a incongruente (el niño corre por el mar)

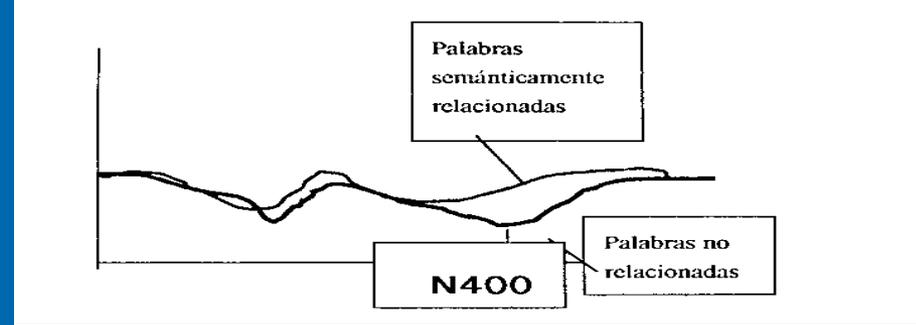
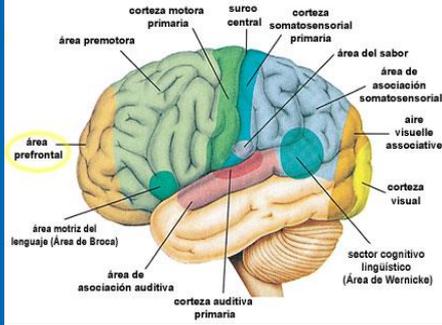
O por un grupo de palabras ( primer estímulo) relacionadas con un segundo estímulo que puede ser una palabra que guarde relación semántica con la primera ("fruta" – "manzana") o que no guarde relación semántica alguna ("fruta" – "abril" ).

➤ El potencial N400 es más sensible, desde el punto de vista semántico, para las palabras no relacionadas que para las relacionadas

# Potencial N400 auditivo IV

## Método II

- Estimulación binaural a través de auriculares con dos series de 20 pares de palabras (40 estímulos en total) relacionadas semánticamente entre sí (ej. animal-gato) y 20 pares de palabras sin relación alguna (ej. animal-pan)
- La probabilidad de aparición de cada par de palabras era del 50%
- La duración de cada estímulo es de 590 ms.; el tiempo entre los estímulos es de 400 ms. y el intervalo entre cada pareja de palabras en 2000 ms. La intensidad de cada estímulo se sitúa entre 35-50 dB.
- Los registros artefactados que impiden un análisis correcto son eliminados



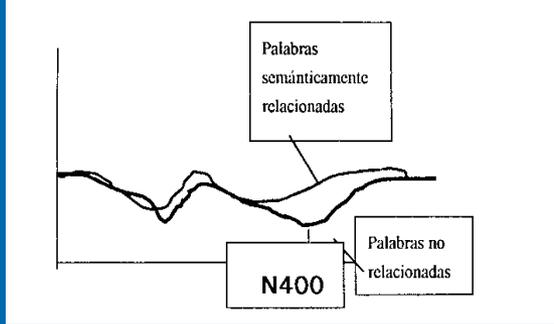
- El componente N400 aparece alrededor de 250 milisegundos a 500 milisegundos después de la presentación de un estímulo potencialmente significativo
- Además, su amplitud varía sistemáticamente durante el procesamiento semántico y puede ser reducida por varios factores que aumentan la previsibilidad de un elemento dentro del contexto local o por la presencia de enlaces semánticos entre las palabras

# N400 en niños

- En primera infancia aparece una respuesta N320 ms. por un estímulo nuevo en la lectura
- A los 5 años existe potencial N400
- Queda por investigar

# Teoría sobre N400, según la memoria semántica

- Representa el enlace de la información obtenida de la entrada de estímulo con representaciones de la memoria de corto y largo plazo (tales como contexto reciente y el acceso a significado de la palabra en la memoria de largo plazo) que trabajan juntos para crear el significado de la información disponible en el contexto actual

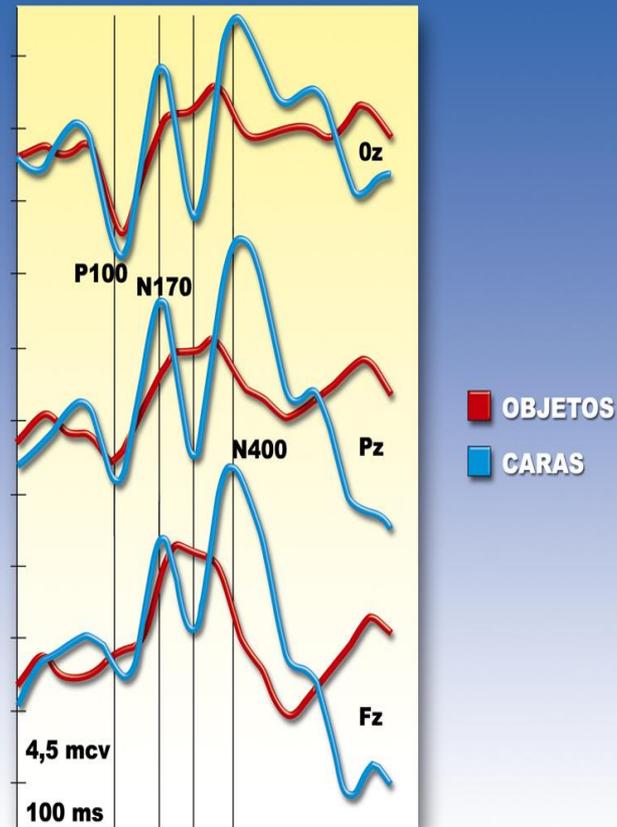


## Efecto N400/Amplitud

- La amplitud del N400 es extremadamente sensible al contexto inmediato en que aparece la palabra, ya sea este contexto se compone de una palabra o una frase
- Por lo general, N400 refleja la integración del contexto: la integración es más fácil y N400 amplitud es menor cuando la palabra es congruente con el contexto ("efecto N400")
- La amplitud se incrementa con la improbabilidad



# Localización

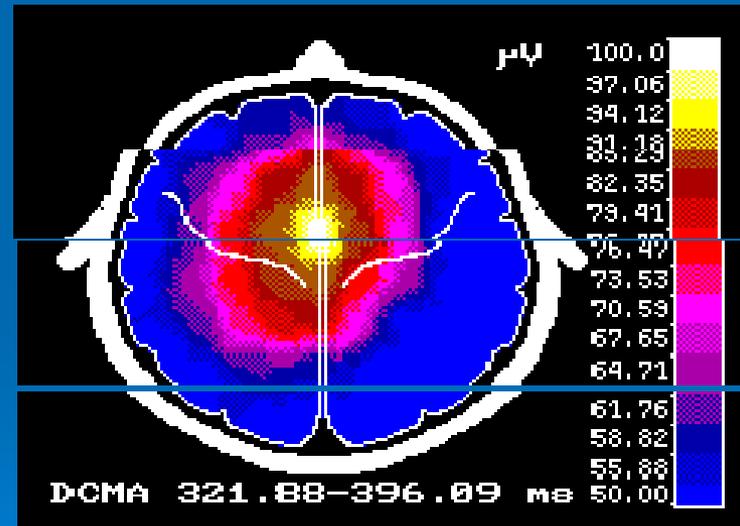
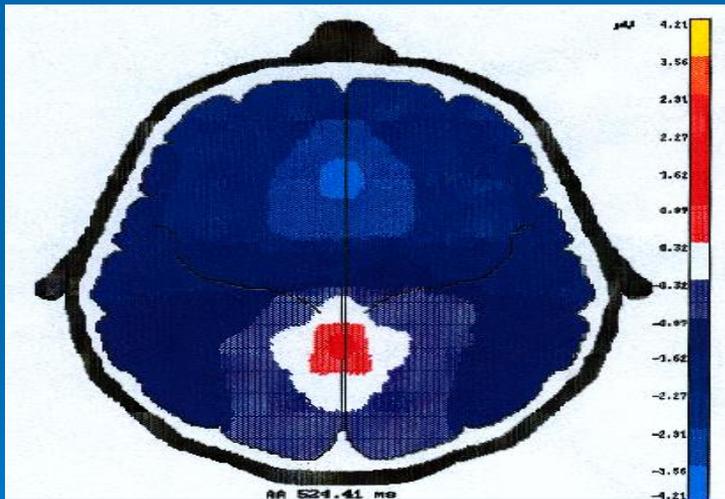


- Localizado en cortex centromedial por el papel selectivo de esta zona en seleccionar e integrar la información semántica en un contexto, aunque con posible origen mediotemporal

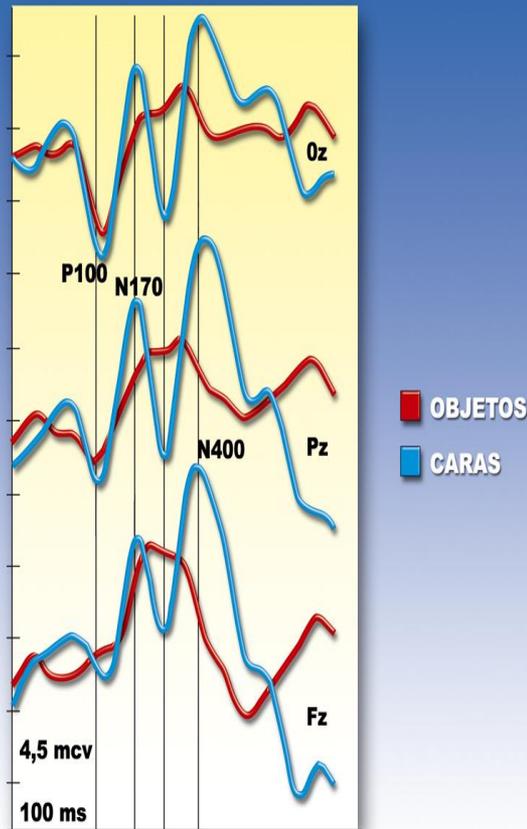
# N400 localización normal

Valdizán JR, Zarazaga I ,Abril B,  
Sans O, Méndez M.  
Reconocimiento de caras en el  
autismo. Rev Neurol 2003; 36:  
1186-9

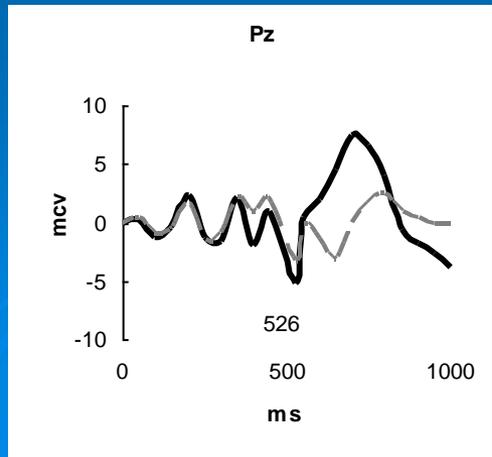
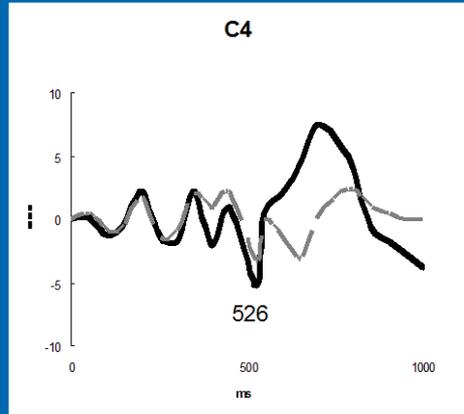
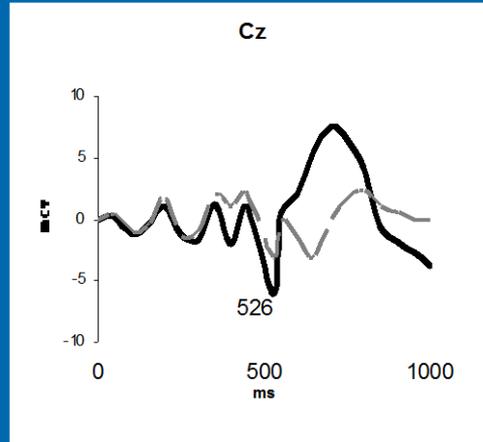
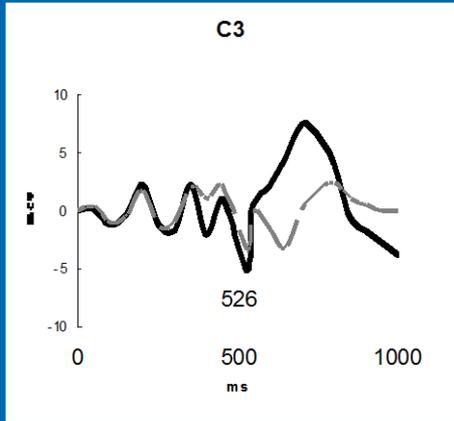
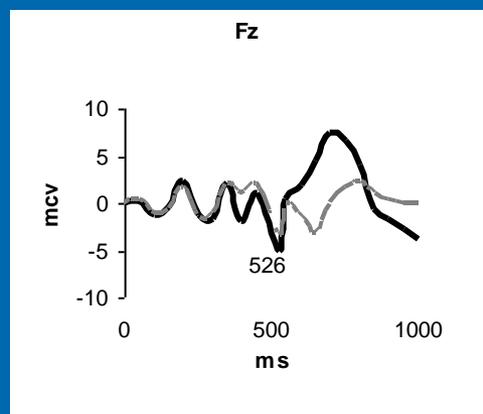
Bobes MA, Valdés M. Perera M, Pérez  
MC. Efecto de los diferentes  
métodos de extracción de los  
potenciales auditivos de tallo cerebral  
sobre la relación señal-ruido. Revista  
Biología 1988; 2: 11-8.



# Efecto de facilitación

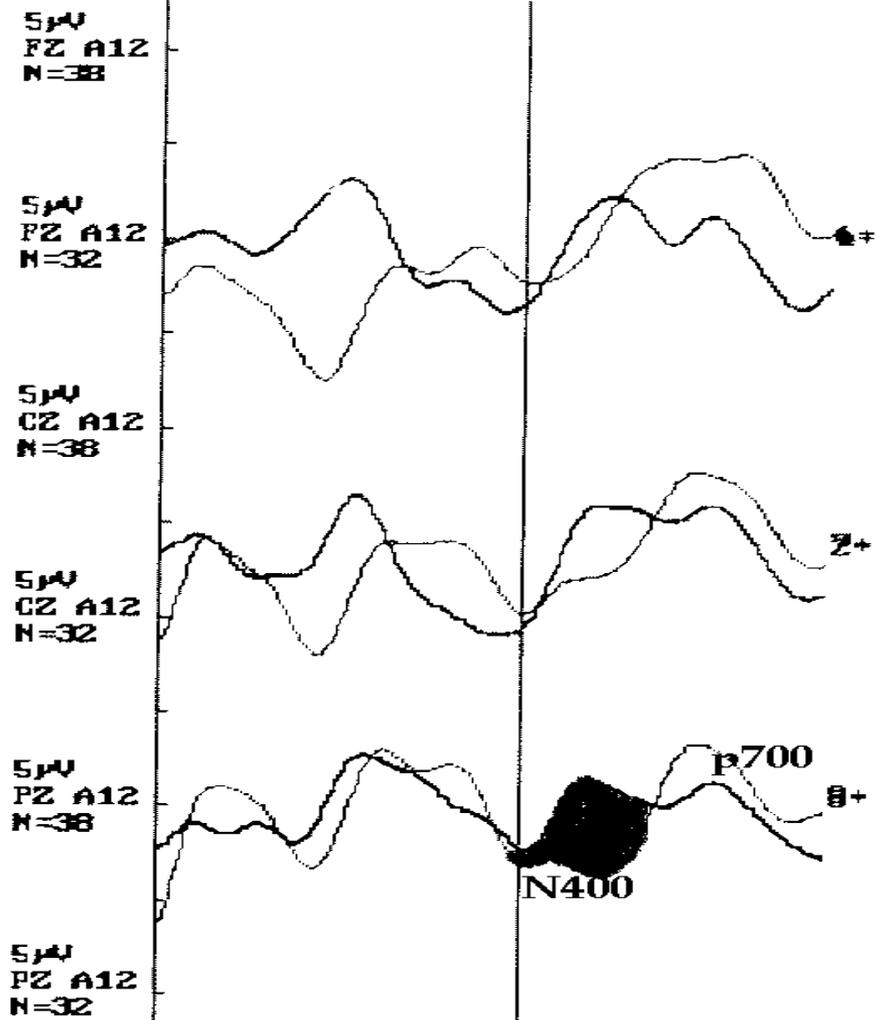


- Es la diferencia de amplitud de las dos respuestas (congruente-incongruente)
- En relación directa con el nivel de discordancia semántica de los estímulos bien conocidos, posiblemente múltiples generadores corticales

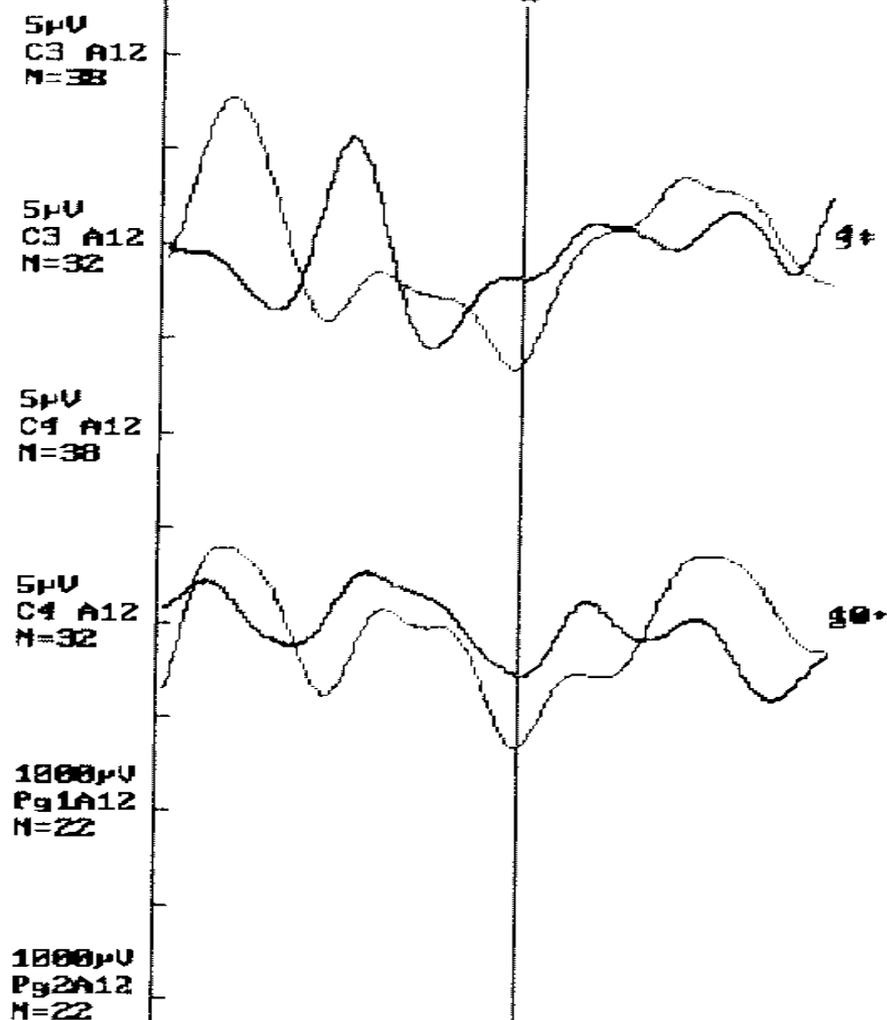


# Potencial N400 Anormal-autismo

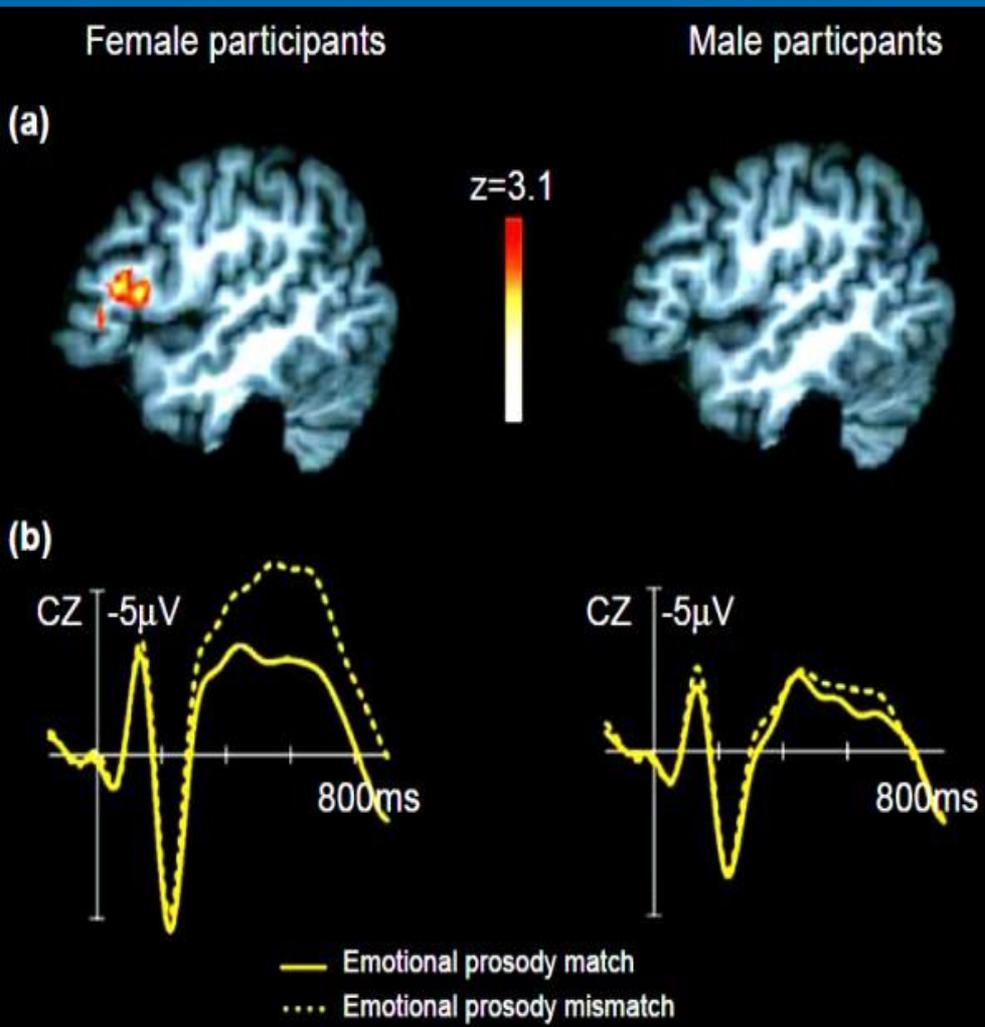
Lat: 515.43 ns



Amp: 2.48 µV



# N400 factor emocional

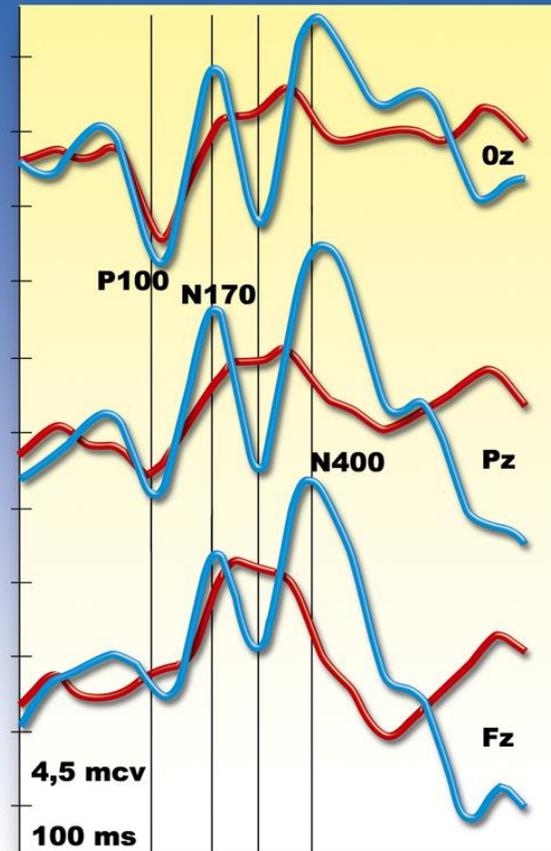


- N400 (a) y (b) palabras emocionales (por ejemplo, amado) hablada con contranarración (por ejemplo, feliz, sólida línea) como en comparación con la prosodia emocional incongruente (línea de puntos, por ejemplo, enojado) cuando la prosodia emocional es irrelevante
- La RMF revela la actividad en el circunvolución frontal inferior pero no en hombres . Efecto en 400 mujeres un efecto de 400 mujeres pero no en los hombres.
- Estos hallazgos sugieren que los oyentes integrarán información emocional vocal y verbal w400 ms después de la aparición de la palabra y que esta integración es mediada por izquierda circunvolución frontal inferior. Además, las mujeres parecen usar prosodia emocional más automáticamente que los hombres el procesamiento del lenguaje.

# Potencial N400

## Reconocimiento de caras

### I



■ OBJETOS  
■ CARAS

# Potencial N400

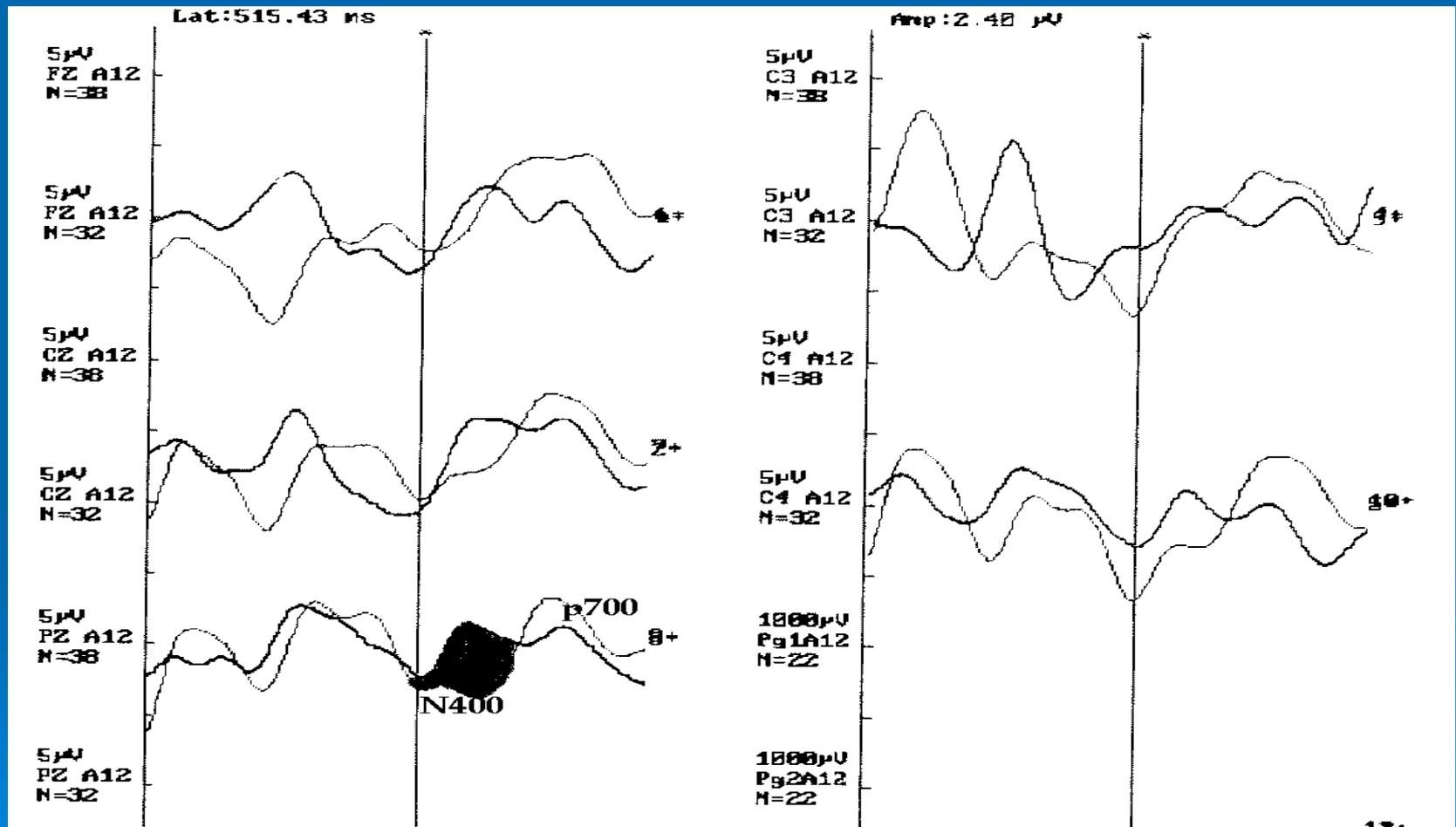
## Reconocimiento de caras II

- Potencial N400 respuesta en la contextualización semántica modulado por caras familiares
- Puede ser resultante de redes destinadas a la identificación de personas
- Localizado en cortex frontal lateral izquierdo tanto para caras monorientadas como invertidas sugiriendo un papel selectivo de esta zona en seleccionar e integrar la información semántica en un contexto

# Potencial N400

## Reconocimiento de caras III

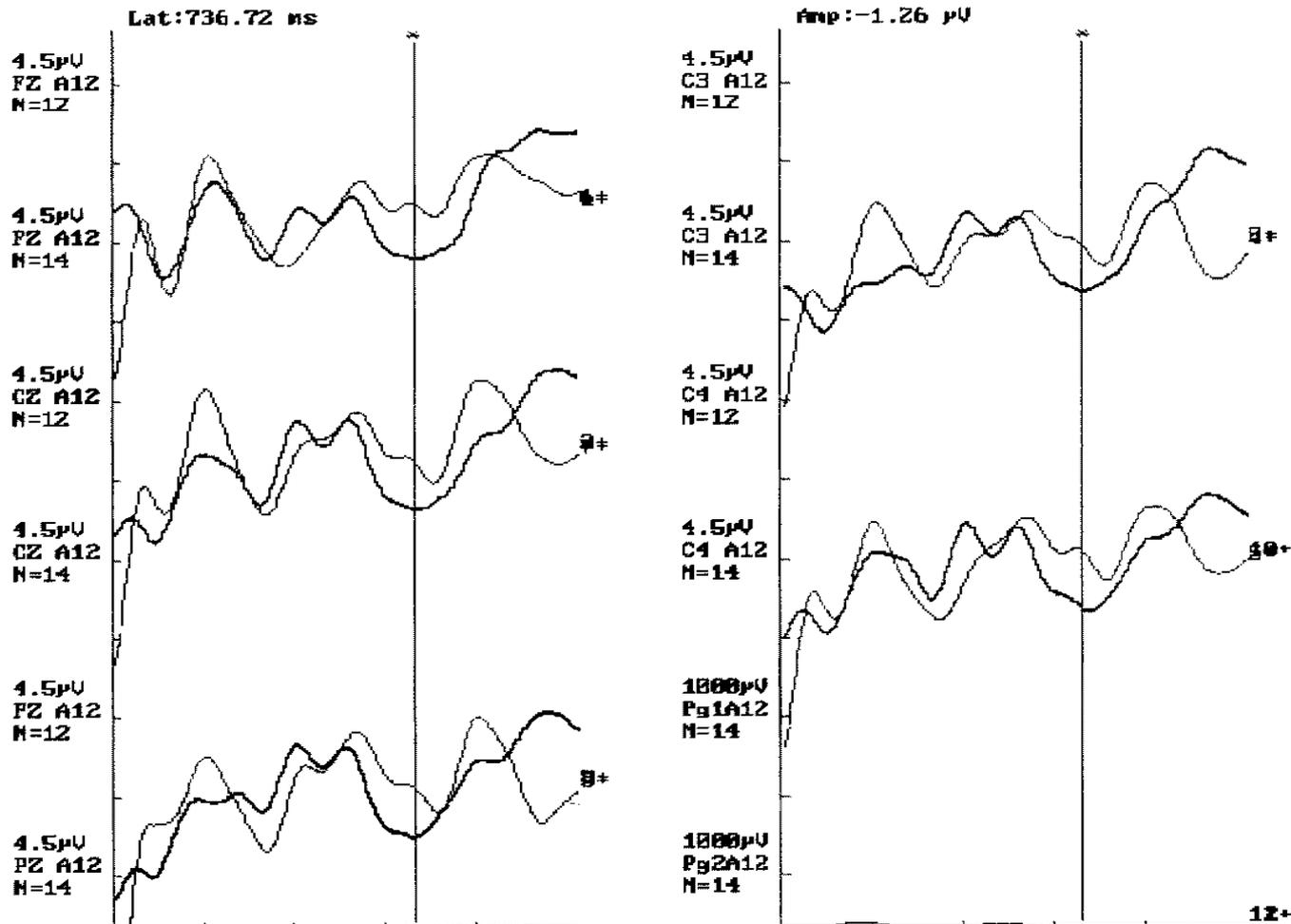
### Anormal-autismo



# Potencial N400

## Reconocimiento de caras III

### Patológico -autismo



# Bibliografía I

- Kutas M, Hillyard SA. Reading senseless sentences: Brain potential reflect semantic incongruity. 1980. Science 207:203-5.
- Kutas M, Hillyard SA. Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. 1984. Nature 307:161-3.
- Hillyard SA. Electrical and magnetic brain recordings: contributions to cognitive neuroscience. Current Opinion in Neurobiology 1993; 3:217-224.
- Hillyard SA, Picton TW. Electrophysiology of cognition, en: Plum F (de) Handbook of physiology. Section Y: The Nervous System, Volume V: Higher Functions of the Brain, pp 519-584. American Physiological Society, Washington, 1987.
- Papanicolaou AC. Cerebral Excitation Profiles in Language Processing: The Photic Probe Paradigm. Brain and Language 1980; 9: 269-280.
- Bobes MA, Valdés M, Perera M, Pérez MC. Efecto de los diferentes métodos de extracción de los potenciales auditivos de tallo cerebral sobre la relación señal-ruido. Revista Biología 1988; 2: 11-8.
- Picton TW, Bentin S, Berg P. Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: recording standards and publication criteria. Psychophysiology 2000; 37:127-52
- Rugg MD, Coles MGH. Electrophysiology of Mind, Vol 25. Oxford: Oxford University Press. 2000.
-

# Bibliografía II

- Valdizán JR, Zarazaga I ,Abril B, Sans O, Méndez M.  
Reconocimiento de caras en el autismo. Rev Neurol 2003;  
36: 1186-9.
- Viguera Editores S.L "su artículo 'Reconocimiento de caras en autismo', publicado en el número 36(12) de Revista de Neurología, ha sido ya consultado en su versión PDF por más de **2000** suscriptores de nuestro portal [www.neurologia.com](http://www.neurologia.com)"  
15 Nov 2011
  - **6 citaciones:** "J Townsend... - Handbook of Medical Neuropsychology, 2010 – Springer". " EC Anyanwu - International Journal on Disability and ..., 2008 "J Kagan, N Herschkowitz... - 2005 - Lawrence Erlbaum Assoc Inc".  
"S Braeutigam, SJ Swithenby... - European Journal of ..., 2008 - Wiley Online Library"  
"J Pijnacker, B Geurts, M van Lambalgen... - Neuropsychologia, 2010 – Elsevier"  
"ARTÍCULOS PUBLICADOS COMPLETOS P de Mesa, A Clúa, N Segre, ME Esnaola..."