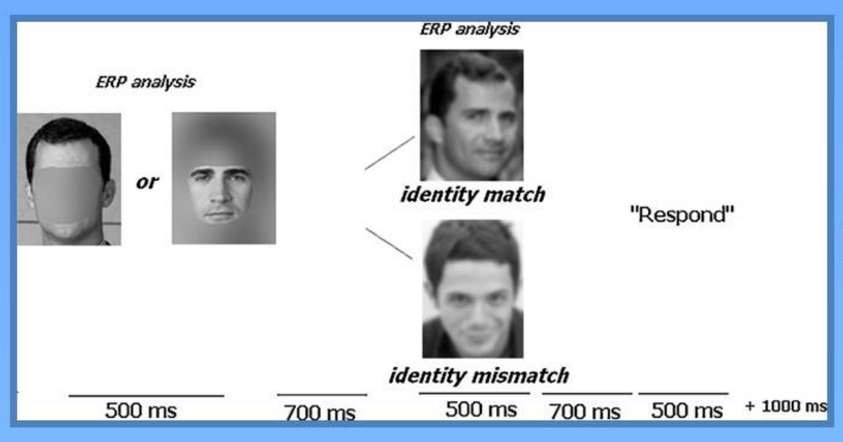
MECANISMOS NEUROCOGNITIVOS DEL PROCESAMIENTO DE CARAS

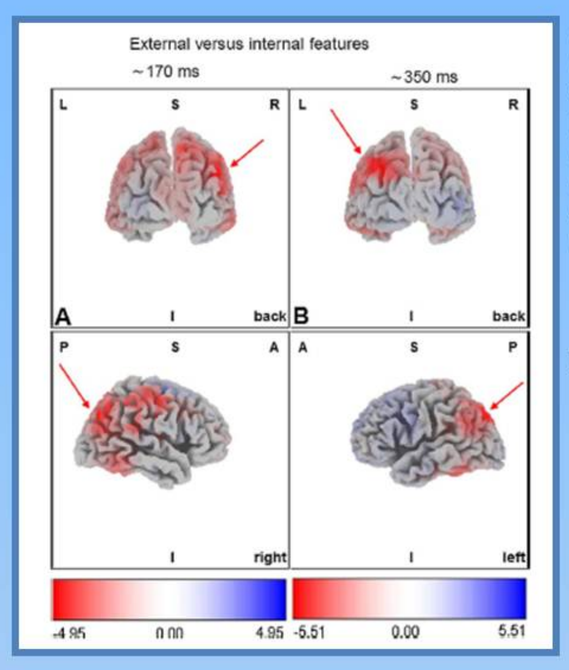
Ela Olivares, Cristina Saavedra y Jaime Iglesias

Una de las líneas de investigación en neurociencia cognitiva en nuestra facultad está relacionada con la caracterización de los mecanismos cerebrales implicados en la percepción y el reconocimiento de rostros (identidad y expresión facial) , tanto en poblaciones adultas sanas como en mayores con deterioro cognitivo. Para ello utilizamos registros de actividad eléctrica cerebral (ERPs) de alta densidad sincronizados con la presentación de tareas psicológicas en las que los participantes tienen que percibir y reconocer caras a partir de determinados rasgos faciales, de información verbal asociada con ellas o de otras caras relacionadas. A continuación presentamos 4 ejemplos de experimentos realizados recientemente.

A

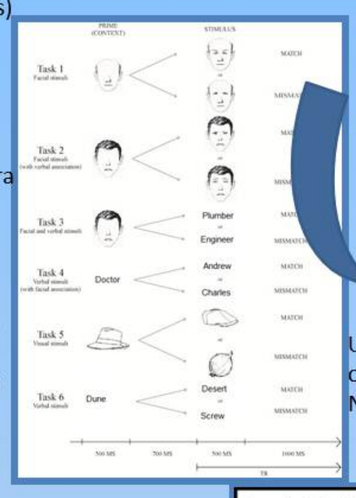


Tarea de "matching" cara-rasgos que se presentó a estudiantes universitarios donde los rasgos faciales externos o internos precedieron la presentación de caras conocidas que correspondían o no a la identidad de los rasgos. Analizamos potenciales evocados (ERPs) tanto para los rasgos como para las caras completas. Se obtenía una respuesta de mayor amplitud para las caras completas cuando no eran "congruentes" con los rasgos, sobre todo si los rasgos iniciales eran los internos. Este hallazgo de un correlato fisiológico de la "ventaja" de los rasgos internos para el reconocimiento puede tener ciertas implicaciones en ramas aplicadas como la Psicología Criminalística y la Neuropsicología Clínica.

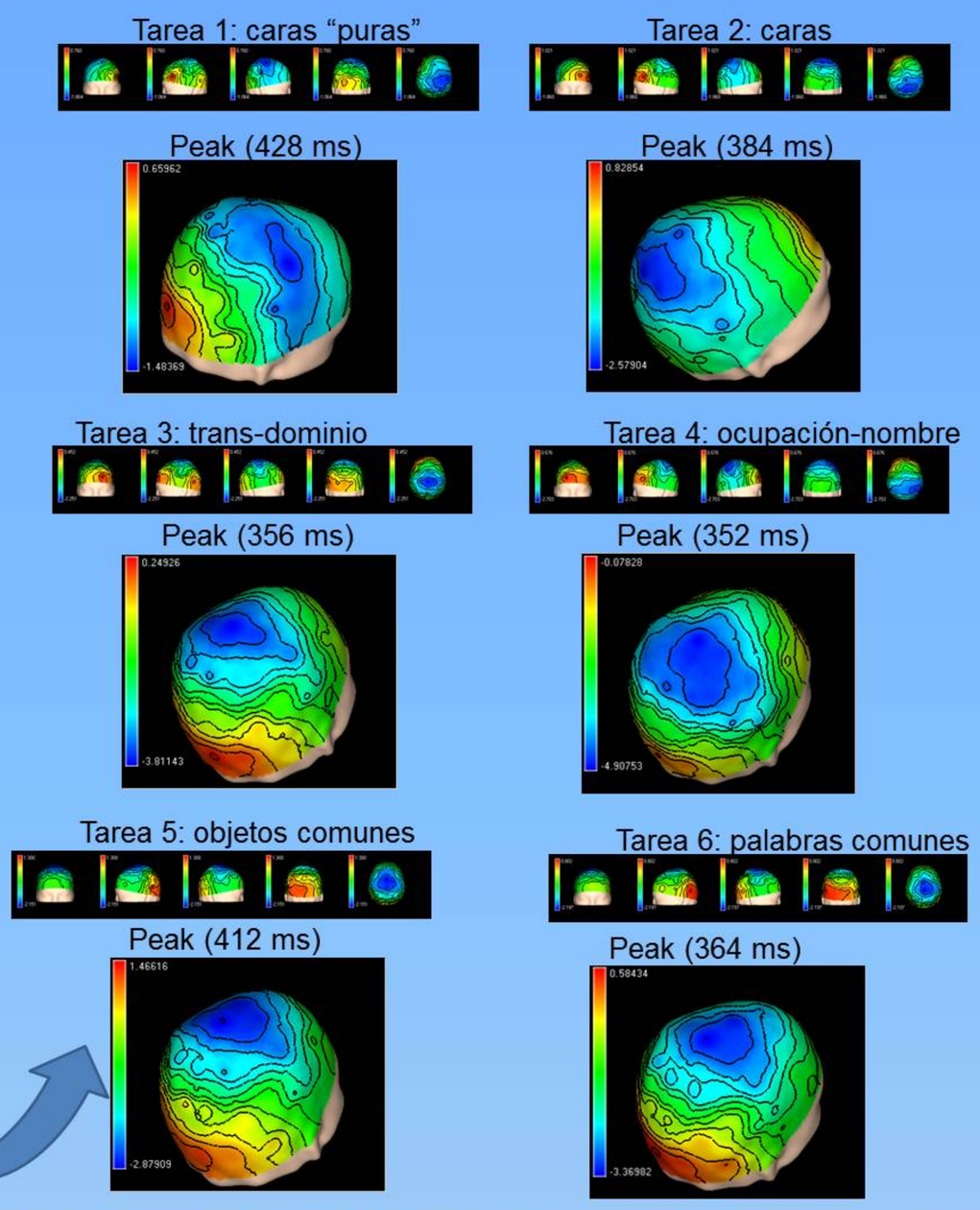


Imágenes cerebrales derivadas del análisis de fuentes (LORETA) mostrando las regiones cerebrales con una actividad incrementada cuando se comparó el procesamiento de rasgos externos vs internos al comienzo de cada ensayo. Las escalas de color situadas debajo corresponden a valores t asociados a $P < 0.05$, indicándose en rojo la máxima diferencia de actividad entre condiciones (internos > externos)

B



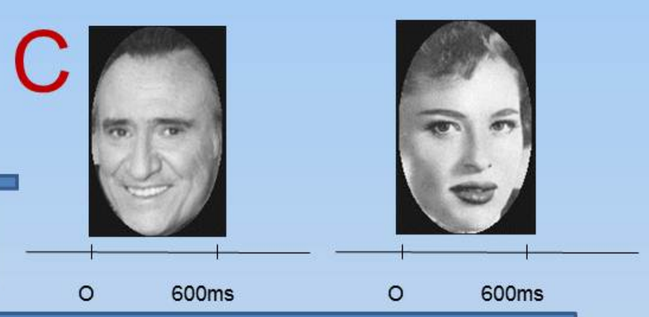
Seis tareas de "matching" para estudiar respuestas cerebrales relativas al procesamiento de incongruencias en caras, objetos y palabras

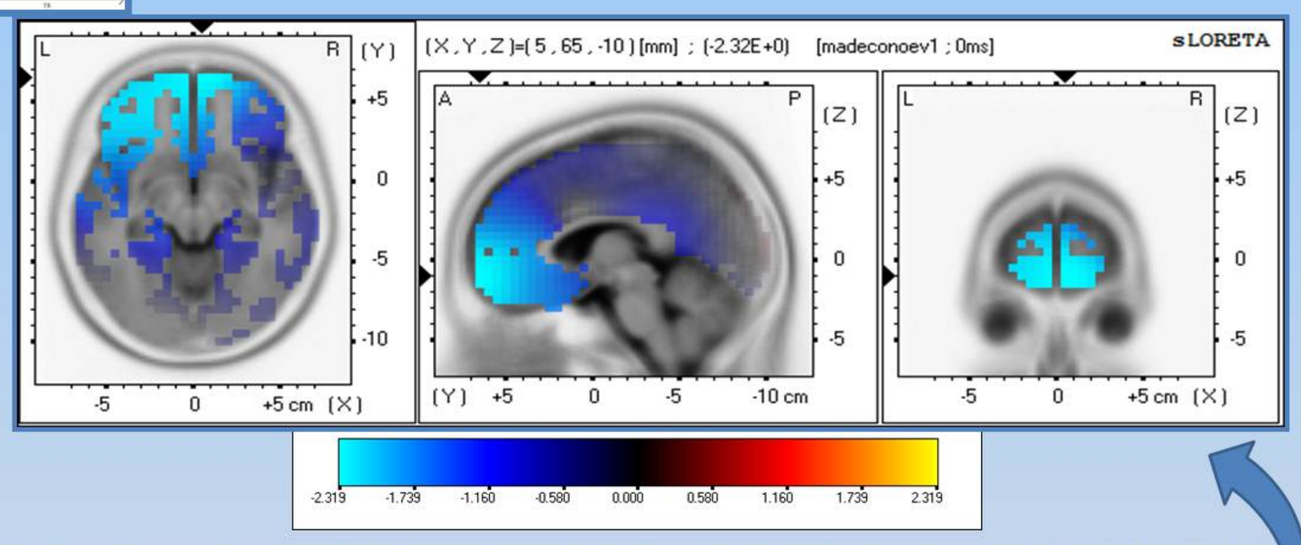


Uno de los primeros datos que se obtienen, además de las curvas promediadas o ERPs, es la distribución de voltaje en el cuero cabelludo de la respuesta cerebral estudiada. En este experimento la distribución topográfica de la respuesta de tipo N400 fue más anterior para los objetos comunes y las palabras que para las caras.

TAREA DE FAMILIARIDAD ¿Conocida o desconocida?

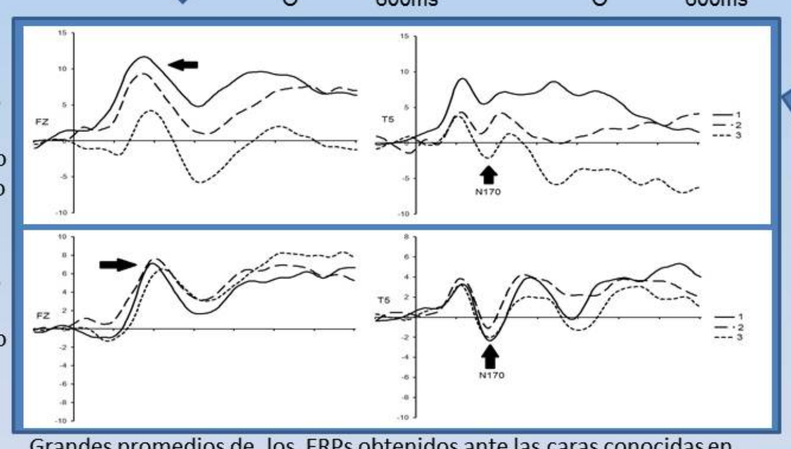
C





Mayores con deterioro cognitivo leve

Mayores sin deterioro

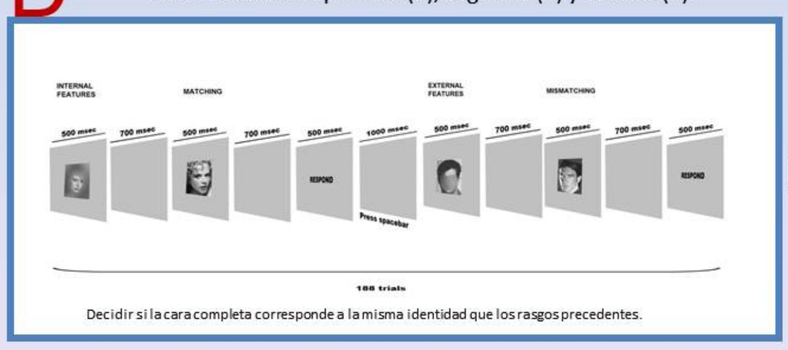


Grandes promedios de los ERPs obtenidos ante las caras conocidas en las evaluaciones: primera (1), segunda (2) y tercera (3).

❖En relación con el reconocimiento de la familiaridad, el deterioro cognitivo modula principalmente la onda N170, que señala procesos de codificación estructural de las caras. Respecto de lo observado en personas mayores, los procesos de deterioro cognitivo se caracterizan por un aumento significativo de la actividad en zonas cerebrales anteriores. Este tipo de resultados puede obtenerse aplicando algoritmos matemáticos para la reconstrucción de origen neural de las respuestas obtenidas en la superficie del cuero cabelludo.

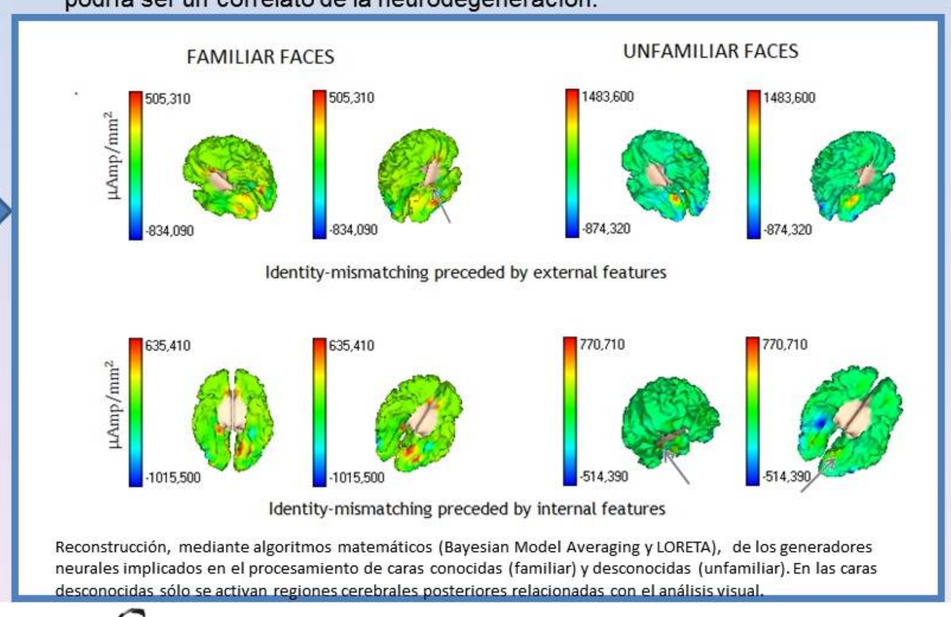
❖En zonas posteriores se observó un incremento de la actividad en el seguimiento longitudinal. No se observaron cambios longitudinales en el envejecimiento en relación con la onda N170. En el deterioro cognitivo, el incremento de la actividad en zonas anteriores podría indicar un mecanismo de compensación, mientras que el incremento longitudinal en zonas posteriores podría ser un correlato de la neurodegeneración.

D



Decidir si la cara completa corresponde a la misma identidad que los rasgos precedentes.

En este experimento investigamos si la relevancia que tienen los rasgos internos para el reconocimiento de caras es aplicable a caras desconocidas. La figura de arriba muestra algunos ensayos con caras conocidas. Se aplicó la misma tarea con caras desconocidas (unfamiliar faces) .



Reconstrucción, mediante algoritmos matemáticos (Bayesian Model Averaging y LORETA), de los generadores neurales implicados en el procesamiento de caras conocidas (familiar) y desconocidas (unfamiliar). En las caras desconocidas sólo se activan regiones cerebrales posteriores relacionadas con el análisis visual.

Referencias bibliográficas relacionadas:

Olivares, E. I. & Iglesias, J. (2008). Brain potentials and integration of external and internal features into face representations. *International Journal of Psychophysiology, 68,* 59-69.

Olivares, E. I. & Iglesias, J. (2008). Potenciales evocados de larga latencia y procesamiento mnésico de caras y palabras. *Revista de Neurología, 47*(12), 624-630.

Olivares, E. I. & Iglesias, J. (2010). Brain potentials correlates of the "internal features advantage" in face recognition. *Biological Psychology, 83,* 133-142.

Olivares, E. I., Iglesias, J., & Rodríguez-Holguín, S. (2003). Long-latency ERPs and recognition of facial identity. *Journal of Cognitive Neuroscience, 15,* 136-151.

Olivares, E. I., Saavedra, C. e Iglesias, J. (2012). Potenciales evocados como marcadores neurofisiológicos de la percepción y el reconocimiento de caras. *Revista Latinoamericana de Psicología, 44* (2), 27-38.

Saavedra, C., Iglesias, J., & Olivares, E.I. (2010). Event-related potentials elicited by the explicit and implicit processing of familiarity in faces. *Clinical EEG and Neurosciences, 41,* 24-31.

Saavedra , C., Iglesias, J., & Olivares, E.I. (2012). Event-related potentials elicited by face identity processing in elderly adults with cognitive impairment. *Experimental Aging Research, 38,* 220-245.

Saavedra, C., Olivares, E.I. & Iglesias, J. (2012). Cognitive decline effects at an early stage: Evidence from N170 and VPP. *Neuroscience Letters, 518,* 149-153.

Saavedra, C., Olivares, E.I. & Iglesias, J. (en prensa). Estudio transversal y longitudinal sobre el envejecimiento y la enfermedad de Alzheimer en estadio leve mediante los potenciales cerebrales N170-VPP durante el procesamiento de caras.

Biblioteca y Archivo
Universidad Autónoma de Madrid
Síguenos en
UCC UAM
Unidad de Cultura Científica
semana de la ciencia 2012 madrid
La Suma de Todos
Comunidad de Madrid
www.madrid.org
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
FECYT
FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA