

## El valor reforzador de las caras de personas queridas: un estudio de resonancia magnética funcional

Alicia Sánchez-Adam, Pedro Guerra Muñoz,

Universidad de Granada, España

M<sup>a</sup> Antonieta Bobes,

Centro de Neurociencias de Cuba

Inmaculada León,

Universidad de La Laguna, España

Agustín Lage

Centro de Neurociencias de Cuba

y Jaime Vila,

Universidad de Granada, España

### Resumen:

Desde hace décadas se conoce la influencia beneficiosa que tanto el apoyo social como de las emociones positivas ejercen sobre la salud. Diferentes hipótesis se han postulado acerca de cómo estos factores influyen sobre diferentes índices fisiológicos y psicológicos de bienestar y salud. Una de la hipótesis planteadas sugiere que los entornos seguros, cálidos y cariñosos actúan como señales de seguridad activando el sistema motivacional apetitivo e inhibiendo el sistema defensivo. Un estudio previo en nuestro laboratorio ha mostrado que la visualización de caras de personas familiares queridas activa el sistema motivacional apetitivo e inhibe respuestas defensivas. En este estudio quisimos comparar la activación central ante caras queridas con la activación provocada por otro tipo de caras altamente gratificantes (caras atractivas). Nuestros resultados señalan que las caras familiares queridas activaron con mayor intensidad algunas de las áreas asociadas con el sistema de recompensa, en concreto la corteza orbito-frontal medial.

**Palabras clave:** Caras, reconocimiento de la identidad, emoción, personas queridas, resonancia magnética funcional.

### Abstract:

We have known since decades about the positive influence of social support and positive emotions on health. Different hypothesis have been made in order to understand the relationship between these factors and physiological and psychological indexes of health and wellbeing. One of these hypothesis suggest that secure, caring and loving environments act as safety cues that activates the reward system and inhibits defensive reactions. Previous studies from our lab have shown that viewing loved familiar faces activates the appetitive motivational system and inhibits defensive responses. In these study we compared central activation during the passive viewing of loved familiar faces with the activation associated with other highly rewarding stimuli (attractive faces). Our results show that loved familiar faces provoked a higher activation of the brain reward system, e.g. the medial orbitofrontal cortex.

**Keywords:** faces, identity recognition, emotion, loved familiar people, fMRI.

**Recibido:** 30/06/2013 **Aceptado:** 30/10/2013

### INTRODUCCIÓN

Una de las fuentes fundamentales de placer en el ser humano proviene de la interacción social y de los vínculos afectivos (Berridge y Kringelbach, 2008). En los últimos años, estudios de resonancia magnética funcional han mostrado la intervención de áreas cerebrales relacionadas con la recompensa en el procesamiento de caras de seres queridos (Bartels y Zeki, 2000, 2004; Aron et al., 2005; Strathearn, Li, Fonagy y Montague, 2008). Así mismo, se ha demostrado la relación entre sentirse querido, valorado e integrado en una red social

y tasas de mortalidad y morbilidad reducidas (Taylor, 2010; Berkman y Syme, 1979). A nivel de funcionamiento fisiológico, la presencia de un ser querido reduce las respuestas de estrés (Heinrichs, Baumgartner, Kirschbaum y Ehlert, 2003) y disminuye la percepción del dolor (Eisenberger et al., 2011). Estudios previos en nuestro laboratorio han descrito el patrón de respuestas psicofisiológicas que acompañan al procesamiento de caras queridas reflejando la activación del sistema motivacional apetitivo (Vico, Guerra, Robles, Vila y Anllo-Vento, 2010; Guerra et al., 2011) y la inhibición del defensivo (Guerra, Sánchez-Adam, Anllo-Vento, Ramírez y Vila, 2012). Este mecanismo de inhibición recíproca podría estar en la base de los efectos beneficiosos del apego social sobre la salud. Sin embargo, este patrón de activación-inhibición también está relacionado con el procesamiento de otro tipo de estímulos placenteros como caras atractivas, imágenes sexuales y estímulos pictóricos y auditivos bellos, de los cuales se desconocen que tengan un vínculo tan directo so-

#### Datos de contacto:

Alicia Sánchez Adam  
Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento  
(CIMCYC), Campus de Cartuja S/N (18071-Granada, España)  
Tel.: (+34) 686596109  
adam@ugr.es

bre el bienestar y la salud (Bradley y Lang, 2007; Sabatinelli, Bradley, Lang, Costa y Versace, 2007; Kampe, Frith, Dolan y Frith, 2001; Ishizu y Zeki, 2011). Con el presente estudio quisimos poner a prueba la capacidad de las caras familiares queridas para activar los sistemas cerebrales de recompensa en comparación con otro tipo de estímulo altamente reforzante.

## MÉTODO

Quince participantes (7 hombres) tomaron parte en este estudio. El estudio estuvo compuesto por dos sesiones, una de registro periférico y otra de resonancia magnética funcional (IRMf). En este artículo nos centraremos en los resultados obtenidos a través de la IRMf durante una tarea de visionado pasivo de caras. Se analizarán y discutirán los resultados del principal contraste de interés: *Caras familiares queridas vs. Caras desconocidas atractivas* (Figura 1). La tarea realizada en el escáner consistió en una secuencia pseudoaleatoria compuesta por 180 ensayos: 160 ensayos en los que se presentaban las caras emocionales (10 por cada imagen) y 20 ensayos tipo “catch” en los que se presentaba la cara de un bebé. Las imágenes se presentaban durante un segundo con un intervalo entre imágenes entre 5 y 6 segundos. Los sujetos tenían que presionar con el dedo índice siempre que aparecía la cara de un bebé. La respuesta hemodinámica del cerebro se registró con un escáner Philips de 3T y se analizó mediante el SPM8 (Statistical Parametric Mapping V8 <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm>). Se utilizó una secuencia eco-planar que permitía la adquisición, para cada volumen, de 30 cortes transversales. El tiempo de repetición se estableció en 3 segundos, con un tiempo de adquisición de 2.9 segundos.

## RESULTADOS

La Figura 2 muestra los principales resultados para el contraste *Caras familiares queridas vs. Caras atractivas*. El umbral para la significación se estableció en  $p < 0.001$  (no corregido) con un tamaño de cluster mínimo de 38 voxels.

A nivel de cluster se encontraron seis áreas con activación significativa que pueden agruparse funcionalmente: (1) orbito-frontal medial (OFM) y frontal inferior, (2) área motora suplementaria (AMS) y cerebelo, y (3) cuneus, precuneus y giro fusiforme (mirar Tabla 1).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados muestran que las caras queridas activaron una serie de áreas cerebrales encargadas de procesar, por un lado, su valor hedónico y su relevancia motivacional y, por otro, de recuperar los recuerdos asociados con esa persona. La red de activación cerebral identificada en este estudio es coherente con la literatura existente acerca del procesamiento emocional de estímulos positivos y de caras familiares (Bradley y Lang, 2010; Sabatinelli et al., 2007; Gobbini y Haxby, 2007). El dato más interesante de estos resultados es la mayor activación de la corteza orbito-frontal medial ante las caras queridas en comparación con caras altamente atractivas. Éste área cerebral está relacionado con la monitorización, aprendizaje y memoria del valor reforzador de la recompensa (Kringelbach, 2005). Este resultado es coherente con nuestra hipótesis de que las caras de personas queridas tienen un valor reforzador superior a las caras físicamente atractivas. La activación encontrada en la corteza motora suplementaria

Figura 1. Ejemplo de una cara familiar querida y una cara desconocida atractiva. Las fotografías fueron igualadas en color, tamaño y fondo. Se seleccionaron caras con orientación frontal, mirada al frente y expresión emocional neutra.



Figura 2. Actividad provocada durante la visualización de caras familiares queridas en comparación con caras atractivas desconocidas. Abreviaturas: AMS = Área Motora Suplementaria; OFM = Orbito-Frontal Medial.

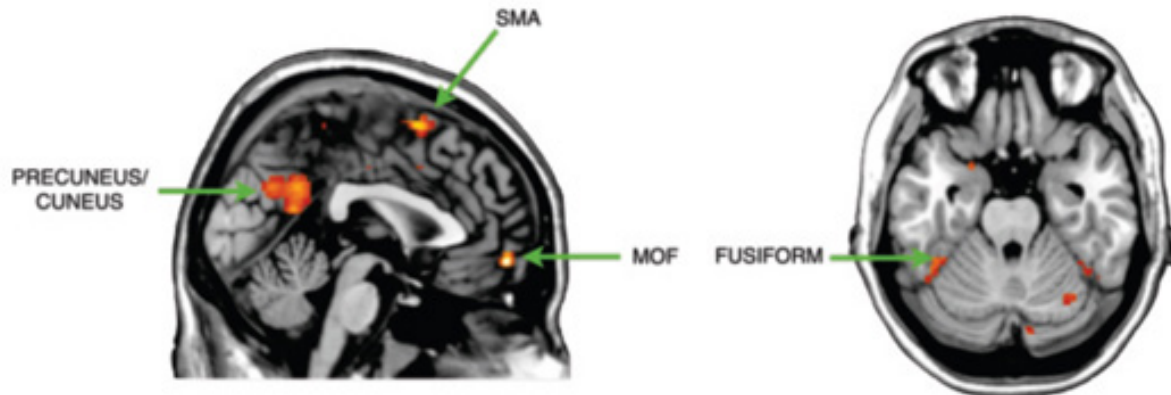


Tabla 1. Coordenadas MNI para las activación significativas en el contraste Caras familiares queridas > Caras atractivas. Activaciones significativas con  $P < 0,05$  sin corregir.

Activaciones	Izquierda				Derecha			
	x	y	z	T	x	y	z	T
Corteza motora suplementaria					4	10	64	7.00
Corteza frontal orbital medial	0	56	-10	6.71				
Corteza frontal inferior (Operculum)	-40	8	10	6.56				
Cerebelo	-46	-60	-32	4.39	40	-46	-28	5.58
Precuneus	-4	-54	26	5.42	2	-56	18	5.16
Cuneus	0	-68	30	4.76				
Cíngulo medial	-4	10	40	5.28				
Giro fusiforme	-38	-44	-22	4.61	-44	-50	-24	4.92

puede explicarse en términos de una mayor respuesta emocional que comprende preparación para la acción y expresión emocional (Bradley & Lang, 2010). Por último, el precuneus y el giro fusiforme son dos áreas sensibles al procesamiento de la identidad requerido durante la visualización de caras queridas (Adolphs, 2002; Bartels y Zeki, 2004; Leibenluft, Gobbini, Harrison y Haxby, 2004). En conjunto estos datos muestran la implicación de diferentes áreas cerebrales relacionadas con el procesamiento de la recompensa y la emoción en el procesamiento de caras familiares queridas cuando se las compara con otro estímulo altamente reforzante. Conocer el funcionamiento de las emociones positivas y sus mecanismos cerebrales subyacentes puede ayudar a desarrollar formas de intervención individual y colectiva que fomenten el bienestar y prevengan del desarrollo de patologías.

#### REFERENCIAS

Adolphs, R. (2002). Recognizing emotion from facial expressions: Psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 1(1), 21-62.

Aron, A., Fisher, H., Mashek, D. J., Strong, G., Li, H. y Brown, L. L. (2005). Reward, motivation, and emotion systems associated with early-stage intense romantic love. *Journal of neurophysiology*, 94(1), 327-337.

Bartels, A. y Zeki, S. (2004). The neural correlates of maternal and romantic love. *Neuroimage*, 21(3), 1155-1166.

Berkman, L. F. y Syme, S. L. (1979). Social networks, host resistance, and mortality: a nine-year follow-up study of Alameda County residents. *American journal of Epidemiology*, 109(2), 186-204.

Bradley, M. M. y Lang, P. J. (2007) Emotion and motivation. En J.T. Cacioppo, L. G. Tassinary y G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (581- 607). New York: Cambridge University Press.

Eisenberger, N. I., Master, S. L., Inagaki, T. K., Taylor, S. E., Shirinyan, D., Lieberman, M. D. y Naliboff, B. D. (2011). Attachment figures activate a safety signal-related neural region and reduce pain experience. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(28), 11721-11726.

- Gobbini, M. I. y Haxby, J. V. (2007). Neural systems for recognition of familiar faces. *Neuropsychologia*, 45(1), 32-41.
- Gobbini, M. I, Leibenluft, E., Santiago, N. y Haxby, J. V. (2004). Social and emotional attachment in the neural representation of faces. *Neuroimage*, 22(4), 1628-1635.
- Guerra, P., Campagnoli, R. R., Vico, C., Volchan, E., Anllo-Vento, L. y Vila, J. (2011). Filial versus romantic love: Contributions from peripheral and central electrophysiology. *Biological psychology*, 88(2), 196-203.
- Guerra, P., Sánchez-Adam, A., Anllo-Vento, L., Ramírez, I. y Vila, J. (2012). Viewing loved faces inhibits defense reactions: a health-promotion mechanism?. *PloS one*, 7(7), e41631.
- Heinrichs, M., Baumgartner, T., Kirschbaum, C. y Ehlert, U. (2003). Social support and oxytocin interact to suppress cortisol and subjective responses to psychosocial stress. *Biological psychiatry*, 54(12), 1389-1398.
- Ishizu, T. y Zeki, S. (2011). Toward a brain-based theory of beauty. *PLoS One*, 6(7), e21852.
- Kampe, K. K., Frith, C. D., Dolan, R. J. y Frith, U. (2001). Psychology: Reward value of attractiveness and gaze. *Nature*, 413(6856), 589-589.
- Kringelbach, M. L. (2005). The human orbitofrontal cortex: linking reward to hedonic experience. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(9), 691-702.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., y Cuthbert, B.N. (2008). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-8*. University of Florida, Gainesville, FL.
- Lang, P. J. y Bradley, M. M. (2010). Emotion and the motivational brain. *Biological psychology*, 84(3), 437-450.
- Leibenluft, E., Gobbini, M. I., Harrison, T. y Haxby, J. V. (2004). Mothers' neural activation in response to pictures of their children and other children. *Biological psychiatry*, 56(4), 225-232.
- Sabatinelli, D., Bradley, M. M., Lang, P. J., Costa, V. D. y Versace, F. (2007). Pleasure rather than salience activates human nucleus accumbens and medial prefrontal cortex. *Journal of Neurophysiology*, 98(3), 1374-1379.
- Strathearn, L., Li, J., Fonagy, P. y Montague, P. R. (2008). What's in a smile? Maternal brain responses to infant facial cues. *Pediatrics*, 122(1), 40-51.
- Taylor, S. E. (2010). Mechanisms linking early life stress to adult health outcomes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(19), 8507-8512.
- Vico, C., Guerra, P., Robles, H., Vila, J., y Anllo-Vento, L. (2010). Affective processing of loved faces: Contributions from peripheral and central electrophysiology. *Neuropsychologia*, 48(10), 2894-2902.