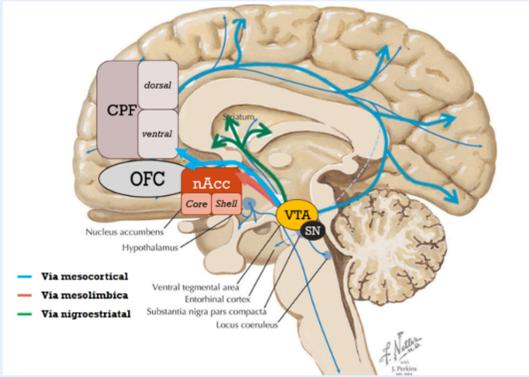


# NEUROCIENCIA DEL HUMOR

cómo influyen la personalidad y el género en la respuesta a la comedia

Covadonga Coll Brugarolas  
Celia Noguerol Puente



## Neuroanatomía

- **Núcleo Accumbens (nAcc):** Mediación de la recompensa, la motivación y aspectos de adicción. (cápsula-percepción afectiva / interior-comportamiento emocional)
- **Corteza Prefrontal (CPF),** dividida en dorsal y ventral: Funciones ejecutivas como la toma de decisiones, la planificación, y la inhibición de respuestas.
- **Corteza Orbitofrontal (OFC):** Relacionada con la toma de decisiones y la evaluación de riesgos y recompensas.

1. **Vía Mesolímbica:** Conecta la VTA, un centro de producción de dopamina, con el núcleo accumbens, facilitando la sensación de placer y recompensa.
2. **Vía Mesocortical:** Afecta la función ejecutiva al conectar la VTA con la corteza prefrontal.
3. **Vía Nigroestriatal:** Influye tanto la función motora como aspectos del comportamiento a través de su impacto en el estriado desde la sustancia nigra.

**Estímulos Experimentales y Diseño.** Se utilizaron 70 caricaturas (30 divertidas) seleccionadas por sujetos de antecedentes y edad similares. Se indicó a los sujetos que respondieran pulsando un botón si encontraban la viñeta graciosa o no.

**Adquisición de fMRI.** Las imágenes se adquirieron utilizando una secuencia de pulso eco de gradiente ponderado en T2\*.

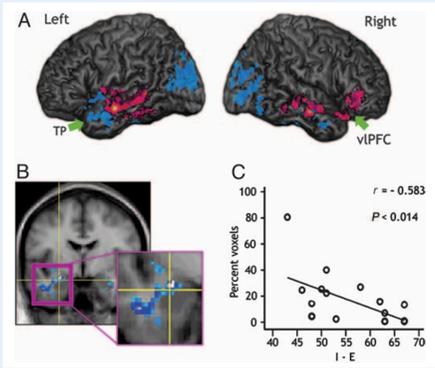
**Puntuaciones Post-escaneo.** Después de la resonancia se pidió a cada sujeto que calificara cada caricatura según lo graciosa que fuera en una escala de 1 a 10.

**Análisis Estadístico.** Se utilizó SPM para preprocesar los datos de fMRI, realizándose realineación, normalización y suavizado. Para todo el grupo de 17 sujetos, se determinaron **agrupaciones significativas de activación relacionada con el humor utilizando umbrales** de altura ( $P < 0.05$ ) y extensión ( $P < 0.05$ ).

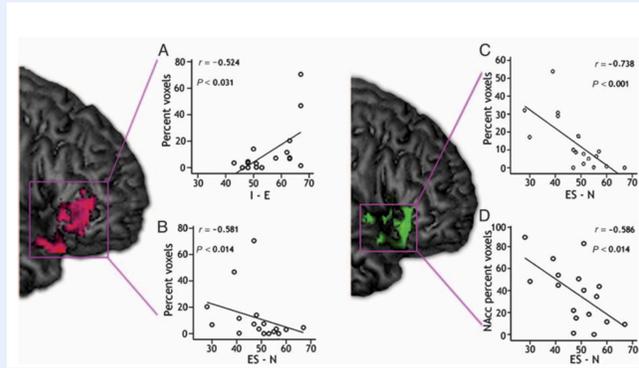
**Análisis de Clústeres.** El porcentaje de vóxeles en cada clúster de interés, con  $z > 1.96$  ( $P < 0.05$ ), se determinó para cada contraste. Nivel de significancia de  $P < 0.05$  (bilateral).

## La personalidad predice la actividad asociada al humor en áreas relacionadas con la recompensa y las emociones

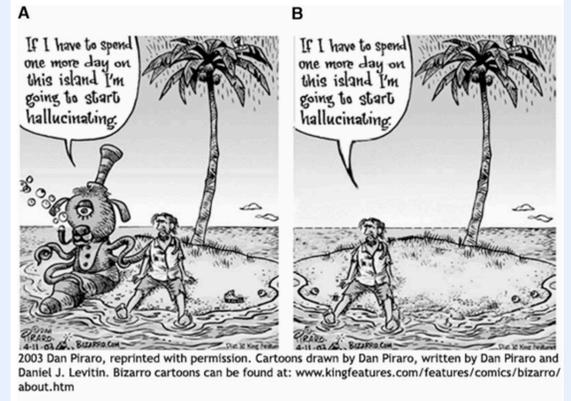
**HIPÓTESIS:** las variaciones individuales en las dimensiones de introversi3n-extraversi3n y estabilidad emocional-neuroticismo provocarán la activaci3n en regiones corticales y subcorticales clave asociadas con la apreciación del humor



(A) Correlaciones de la se1al BOLD en todo el cerebro con la extroversi3n (rojo) e introversi3n (azul) tras restar de la actividad obtenida con los estímulos graciosos la obtenida durante los dibujos de control ( $P < 0.05$ ). Activaci3n en la **corteza orbital frontal (OFC) derecha** y en la **corteza prefrontal ventrolateral adyacente (vIPFC) derecha** con la extroversi3n (B) Correlaci3n de la se1al BOLD de la **amígdala** con la introversi3n. Una posible explicaci3n es que la modulaci3n de la amígdala está relacionada con el aumento del placer de origen afectivo. (C) Gráfico de dispersi3n que muestra el aumento de la activaci3n de la amígdala con la introversi3n.



(A) Correlaci3n **positiva** entre la activaci3n de la PFC derecha y la extroversi3n. Extrovertidos especialmente sensibles a se1ales de incentivo-recompensa (funcionamiento v1as dopaminérgicas). La modulaci3n incrementada de la OFC resulta en una recompensa aumentada durante la apreciación del humor en extrovertidos. (B) Correlaci3n **negativa** entre la activaci3n de la PFC derecha y el neuroticismo. (C) Correlaci3n **negativa** entre la actividad BOLD en OFC subcortical y el neuroticismo. La PFC derecha se encuentra hiperactiva durante episodios maniacos en pacientes con trastorno bipolar pero disminuida durante episodios de depresi3n. Otra posibilidad es que la PFC derecha esté involucrada en la expresividad emocional. (D) Aumento de la se1al en el **núcleo Accumbens (NAcc)** con la estabilidad emocional.

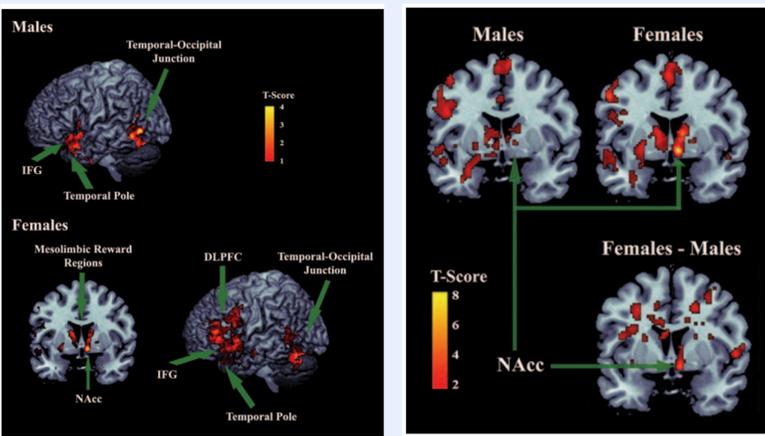


## CONCLUSIONES

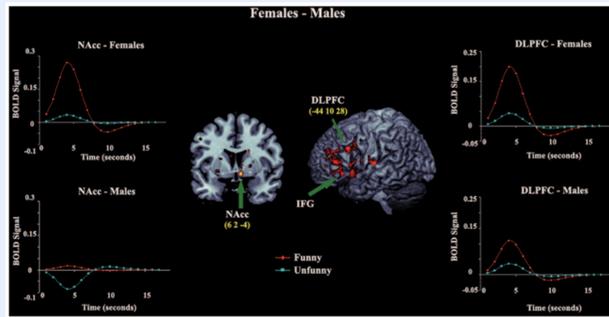
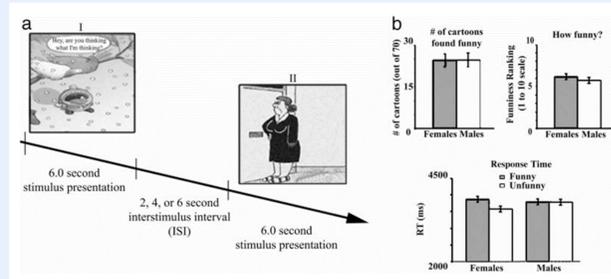
- La **modulaci3n superpuesta** de la PFC derecha tanto para la **extroversi3n** como para la **estabilidad emocional** sugiere el uso de sistemas neuronales similares.
- Los resultados **no apoyan** la conclusi3n de que la **risa depende de la personalidad**.
- Es **difícil afirmar** definitivamente si las variaciones en el **procesamiento neural** se traducen en **diferencias de comportamiento**.

## Diferencias entre géneros en la activaci3n cerebral provocada por el humor

**HIPÓTESIS:** hombres y mujeres mostrarán mucha superposici3n durante la apreciación del humor, con un reclutamiento similar de regiones cognitivas corticales y mesolímbicas de recompensa. También postulan que las mujeres reclutarían más PFC que los hombres.



1. Ambos sexos muestran activaci3n en la **uni3n temporal-occipital izquierda**, con picos de activaci3n en el **giro temporal inferior** y el **giro fusiforme izquierdo (FG)**. Estas regiones, que participan en el procesamiento visual y son **semántico** durante el componente de coherencia en la comprensi3n de chistes.
2. Hombres y mujeres comparten activaci3n en **el área de Broca**. Previsiblemente porque la apreciación de chistes (muchas de ellos con subtítulos) recluta una regi3n implicada en la **decodificaci3n del lenguaje**.
3. **Las mujeres parecen reclutar regiones cerebrales específicas en mayor medida que los hombres.** Una de estas regiones es la **corteza prefrontal (PFC) izquierda**, lo que sugiere un mayor procesamiento lingüístico y ejecutivo (coherencia, **memoria de trabajo**, abstracci3n verbal, atenci3n dirigida y filtrado de irrelevantias).
4. **La intensidad del humor estaba correlacionada con el grado de actividad del NAcc en las mujeres pero no en los hombres.**



**Análisis de series temporales del NAcc y corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC)**

4. Activaci3n **más robusta de la DLPFC** por las mujeres sólo durante dibujos divertidos.
5. **Las mujeres también demuestran un reclutamiento más robusto y una mayor activaci3n de regiones mesolímbicas de recompensa en el NAcc derecho.** La actividad del NAcc aumenta con la intensidad del humor, y esta disparidad entre sexos se agranda a medida que el estímulo se vuelve más divertido.
6. Para **estímulos no divertidos**, las mujeres muestran una **activaci3n nula del NAcc**, mientras que los **hombres muestran desactivaci3n**.

Estas discrepancias pueden explicarse por patrones de codificaci3n encontrados en grupos de neuronas dopaminérgicas, más estimuladas por recompensas impredecibles, neutrales durante recompensas predecibles y activadas negativamente cuando se eliminan las recompensas esperadas. Las mujeres pueden esperar menos la recompensa, resultando en una gran activaci3n ante el "punch-line" impredecible. Además, si los hombres anticipan la recompensa más que las mujeres, los eventos no divertidos (serían equivalentes a la eliminaci3n de la recompensa esperada y un error en la predici3n) provocarían la desactivaci3n de estas neuronas del NAcc.



## CONCLUSIONES

- **Reclutamiento mismas regiones.** Patrones de respuesta compartidos, procesamiento neural común.
- **Discrepancia en la activaci3n del NAcc** (parece apoyar hallazgos de que las mujeres ríen y aprecian más los chistes) Disparidad puede ser resultado de **diferencias en la expectativa de recompensa y no en el grado de diversi3n**.
- Estrategias distintas de procesamiento de recompensas, más claras con la intensidad de la recompensa.
- La codificaci3n de la predici3n de recompensa no es específica del humor y puede ser aplicable en otros paradigmas.

1. Azim, E., Mobbs, D., Jo, B., Menon, V., & Reiss, A. L. (2005). Sex differences in brain activation elicited by humor. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102(45), 16496-16501.

2. Mobbs, D., Greicius, M. D., Abdel-Azim, E., Menon, V., & Reiss, A. L. (2005). Personality predicts activity in reward and emotional regions associated with humor. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102(45), 16502-16506.