



Neurological Institute

# Lectura Complementaria en Neurología Clínica



## ¿Dónde vive el acto sexual en el cerebro?





## Nota Importante:

### Cleveland Clinic Neurological Institute. Center for Continuing Education.

- Los autores y coordinadores del presente documento de acceso libre, han puesto especial cuidado en que los tópicos descritos estén de acuerdo con las normas y las prácticas aceptadas en el momento de su publicación.
- Sin embargo, no podemos hacernos responsables de cualquier error en el texto que haya pasado inadvertido.
- Las referencias bibliográficas de cada artículo corto de opinión, cumple la función educativa de ser una recomendación y lectura de gran impacto.

## Aprobado por:

### **Bruce Trapp, Ph.D**

Presidente, Departamento de Neurociencias, Instituto de Investigación Lerner. Jefe de personal y departamento. La Cátedra de Investigación Biomédica de Morris R. y Ruth V. Graham – Profesor de Medicina Molecular, CCLCM-CWRU

### **María Virginia Pinzón Fernández, Ph.D**

Directora del Grupo de investigación en salud (GIS), Universidad del Cauca, Colombia, Facultad Ciencias de la Salud. Ph.D en Antropología médica. Bacterióloga. Esp. Educación. Maestría en Salud Pública. Profesora titular de la Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.





## Autores:

### **Tomas Omar Zamora Bastidas, MD**

Médico internista – Neurólogo. Profesor Titular en la Universidad del Cauca. Grupo de Investigación en Salud (GIS). Director del Proyecto “Impactus Cerebrum”.

### **María Virginia Pinzón Fernández, Ph.D**

Ph.D en Antropología médica. Bacterióloga. Esp. Educación. Maestría en Salud Pública. Profesora titular de la Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.

### **Carolina Salguero - Ph.D**

Bioquímica, Economista, Ph.D de Harvard University- Grupo de Investigación: Molecular And Cell Biology, (U.S.A). Integrante del Grupo de Investigación en Salud (GIS). Universidad del Cauca. (Tesis Doctoral: Harvard University en VIH, SARS, MERS). Directora Corporación Del Laboratorio al Campo (DLC).

### **J.S. Saavedra Torres, MD**

Médico y Cirujano. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina Interna. Corporación Del Laboratorio al Campo (DLC). Programa de Investigación Humana de la NASA (Universidad de Houston). Grupo de Investigación en Salud (GIS). Popayán, Colombia.

### **Sandra V. Meneses Gaviria, MD**

Médica General, Escuela latinoamericana de medicina (ELAM-CUBA), integrante del Hospital Susana Lopez de Valencia, Unidad Neonatal, Grupo de Investigación en Salud (GIS). Popayán, Colombia, Adscrito a la Universidad del Cauca.

### **Luisa F. Zuñiga Cerón, MD**

Médica y Cirujana. Universidad del Cauca, Facultad de Medicina. Corporación Del Laboratorio al Campo (DLC). Programa de Investigación Humana de la NASA, Grupo de Investigación en Salud (GIS). Popayán, Colombia.



# ¿Dónde vive el acto sexual en el cerebro?

Existen publicaciones que basan la evidencia del cerebro de las ratas de laboratorio tipo macho y hembras, en comparación con las del ser humano, donde revelan que las hormonas sexuales influyen en los comportamientos de un individuo (1).

La región del cerebro que más datos brinda en la sexualidad es el hipotálamo, conocida como un regulador crucial de la acción hormonal. Para la neurociencia las diferencias sexuales en el cerebro hace un tiempo atrás se basaron exclusivamente en los comportamientos sexuales de animales y humanos entorno a las hormonas sexuales y el hipotálamo, hoy día se sabe que no es un camino único (1).

La abundante investigación desde los múltiples animales y humanos estudiados sobre las influencias sexuales en muchas áreas del cerebro y el comportamiento; se sabe que el cerebro vincula rutas neuronales en donde se despiertan las emociones, la memoria, la visión, la audición, el procesamiento de rostros, la percepción del dolor, la navegación y el nivel de neurotransmisores (2).

La acción de la hormona del estrés en el cerebro y la inclusión de la audición de sonidos difieren en los sexos, siendo más fuertes y más frecuentes en las mujeres adultas que en hombres, niños y bebés (2,3), llevando al cortisol y la audición a una acción hormonal y mecánica del sistema nervioso central a participar en la activación de áreas del cerebro muy claras para la sexualidad tales como: El eje hipotalámico-pituitario-gonadal (3,4).

El eje hipotalámico-pituitario-gonadal orquesta los procesos fisiológicos necesarios para la reproducción (4).

Además, se sabe que los estados hipogonadales en animales y seres humanos están asociados con la pérdida de la capacidad de respuesta a los estímulos sexuales y la pérdida de conductas sexuales apetitivas (4,5).

La Imagenología en el cerebro humano, como la tomografía por emisión de positrones y la resonancia magnética funcional ha aumentado los conocimientos acerca de las diferencias sexuales al revelar las influencias sexuales en las funciones cerebrales (6).

Al mismo tiempo, la investigación con animales ha documentado cada vez más nuevos conocimientos relacionados con el hipocampo y la amígdala, que probablemente sean de gran interés general para el campo sexual e influencias sexuales en el cerebro (6).

Utilizando resonancia magnética funcional, los científicos han identificado un número de regiones del cerebro que la gente en común activa en el momento donde siente deseo sexual. Como era de esperar, varios los impulsos de activación se encuentran en el lóbulo temporal (6).

La manifestación de las señales neuronales asociadas al impulso sexual que surgen del lóbulo temporal es variada (5,6).

Tales convulsiones u activaciones pueden involucrar sentimientos eróticos que pueden o no estar acompañados de sensaciones genitales u orgasmo. Lóbulos cerebrales y en especial el lóbulo temporal procesa los recuerdos, integrándolos con las sensaciones del gusto, el oído, la vista y el tacto (6).

El lóbulo temporal ayuda a establecer el reconocimiento de objetos, incluidos los objetos complejos, como las caras (6,7).



Es por ello que en la sexualidad el erotismo es esencial para activar el lóbulo temporal (6).

#### LA AMIGADALA:

La amígdala juega un papel importante, y esto se ve en los mapas de activación cerebral que destacan un circuito neuronal complejo involucrado en la excitación sexual (6).

De este circuito, solo unas pocas áreas como el cíngulo anterior, ínsula, amígdala, hipotálamo y cortezas somato sensoriales secundarias se correlacionaron específicamente con la erección del pene de un hombre (6,7).

Una de esas regiones, la amígdala, orquesta emociones poderosas. Otro, el hipocampo, gestiona nuestros recuerdos (7).

#### EL COMPORTAMIENTO SEXUAL:

El comportamiento sexual está regulado por estructuras subcorticales, como el hipotálamo, el tronco encefálico y la médula espinal, y varias áreas cerebrales corticales que actúan como una orquesta para ajustar con precisión este comportamiento primitivo, complejo y versátil (8,9).

A nivel central los sistemas dopaminérgico y serotoninérgico parecen desempeñar un papel importante en varios factores de la respuesta sexual (10,11).

Los hombres y las mujeres mostraron patrones de activación similares en múltiples regiones del cerebro, incluidas las regiones estriatales ventrales involucradas en la recompensa. Sea hombre o mujeres, se tiene que la amígdala izquierda se activa más ante estímulos visuales, y es hora de dejar de mentir de que las mujeres no son visuales también para su deseo sexual (9,10).

#### CIRCUITO DE RECOMPENSA DEL CEREBRO:

El área tegmental ventral es parte de lo que se conoce como circuito de recompensa del cerebro, este circuito se considera una red neuronal primitiva, lo que significa que es evolutivamente antiguo; se vincula con el núcleo accumbens. Algunas de las otras estructuras que contribuyen al circuito de recompensa (la amígdala, el hipocampo y la corteza prefrontal) son excepcionalmente sensibles (y refuerzan) el comportamiento que induce el placer, como el sexo, el consumo de alimentos y el consumo de drogas (9,10).

Además lo importante es que el deseo sexual, la excitación y el orgasmo están mediados por interacciones complejas, aunque aún no se comprenden completamente los sistemas nerviosos somático y autónomo que operan en los niveles central y periférico (9).



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Levine, S. Sex differences in the brain. *Scientific American* 214, 84–90 (1966).
2. McPadden, D. Masculinizing effects on otoacoustic emissions and auditory evoked potentials in women using oral contraceptives. *Hearing Research* 142, 23–33 (2000).
3. Hines, M. *Brain Gender* (Oxford Univ. Press, New York, 2004).
4. Yang, L., Comminos, A. N., & Dhillon, W. S. (2018). Intrinsic links among sex, emotion, and reproduction. *Cellular and molecular life sciences : CMLS*, 75(12), 2197–2210. <https://doi.org/10.1007/s00018-018-2802-3>
5. Barha CK, Brummelte S, Lieblich SE, Galea LA. Chronic restraint stress in adolescence differentially influences hypothalamic-pituitary-adrenal axis function and adult hippocampal neurogenesis in male and female rats. *Hippocampus*. 2011;21:1216–1227.
6. Baird, A. D., Wilson, S. J., Bladin, P. F., Saling, M. M., & Reutens, D. C. (2007). Neurological control of human sexual behaviour: insights from lesion studies. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 78(10), 1042–1049. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.107193>
7. Ferretti A, Caulo M, Del Gratta C, Di Matteo R, Merla A, Montorsi F, Pizzella V, Pompa P, Rigatti P, Rossini PM, Salonia A, Tartaro A, Romani GL. Dynamics of male sexual arousal: distinct components of brain activation revealed by fMRI. *Neuroimage*. 2005 Jul 15;26(4):1086–96. doi: 10.1016/j.neuroimage.2005.03.025. PMID: 15961048.
8. Calabrò, R. S., Cacciola, A., Bruschetta, D., Milardi, D., Quattrini, F., Sciarone, F., la Rosa, G., Bramanti, P., & Anastasi, G. (2019). Neuroanatomy and function of human sexual behavior: A neglected or unknown issue?. *Brain and behavior*, 9(12), e01389. <https://doi.org/10.1002/brb3.1389>
9. Hull, E. M. , Muschamp, J. W. , & Sato, S. (2004). Dopamine and serotonin: Influences on male sexual behavior. *Physiology & Behavior*, 83(2), 291–307. 10.1016/j.physbeh.2004.08.018
10. Kelly, A. M. C. , Hester, R. , Murphy, K. , Javitt, D. C. , Foxe, J. J. , & Garavan, H. (2004). Prefrontal-subcortical dissociations underlying inhibitory control revealed by event-related fMRI. *European Journal of Neuroscience*, 19(11), 3105–3112. 10.1111/j.0953-816X.2004.03429.x
11. Hamann S, Herman RA, Nolan CL, Wallen K. Men and women differ in amygdala response to visual sexual stimuli. *Nat Neurosci*. 2004 Apr;7(4):411–6. doi: 10.1038/nn1208. Epub 2004 Mar 7. PMID: 15004563.
12. Harvard Mahoney Neuroscience Institute: Love and the Brain; Richard Schwartz and Jacqueline Olds know a lot about love. <https://neuro.hms.harvard.edu/harvard-mahoney-neuroscience-institute/brain-newsletter/and-brain/love-and-brain>



## Lecturas Recomendada:

- A new potential of blood oxygenation level dependent (BOLD) functional MRI for evaluating cerebral centers of penile erection. Park K, Seo JJ, Kang HK, Ryu SB, Kim HJ, Jeong GW. *Int J Impot Res.* 2001 Apr;13(2):73-81. doi: 10.1038/sj.ijir.3900649. PMID: 11426342
- Brain processing of visual sexual stimuli in healthy men: a functional magnetic resonance imaging study. Mouras H, Stoléru S, Bittoun J, Glutron D, Pélégriani-Issac M, Paradis AL, Burnod Y. *Neuroimage.* 2003 Oct;20(2):855-69. doi: 10.1016/S1053-8119(03)00408-7. PMID: 14568457 *Clinical Trial.*
- Distinguishing specific sexual and general emotional effects in fMRI-subcortical and cortical arousal during erotic picture viewing. Walter M, Bermpohl F, Mouras H, Schiltz K, Tempelmann C, Rotte M, Heinze HJ, Bogerts B, Northoff G. *Neuroimage.* 2008 May 1;40(4):1482-94. doi: 10.1016/j.neuroimage.2008.01.040. Epub 2008 Feb 7. PMID: 18329905
- [Identifying distinct components in the cerebral treatment of visual sexual information through functional neuroimaging]. Mouras H. *J Soc Biol.* 2004;198(3):247-53. PMID: 15662942 *Review. French.*
- [Brain mechanisms of male sexual function]. Wang Y, Dou X, Li JF, Luo YL. *Zhonghua Nan Ke Xue.* 2011 Aug;17(8):739-43. PMID: 21899000 *Review. Chinese.*