

# La hormona oxitocina: neurofilosofía de la vida social y emocional del ser humano

*Ángela Lucía Gómez Molina<sup>1</sup>*

*Alberto A. Restrepo Velásquez<sup>2</sup>*

*Juan F. Gómez Molina<sup>3</sup>*

*Grupo Internacional Neurociencias*

## Resumen

**E**l afecto y la sociabilidad tienen un importante sustrato orgánico. Nuevas técnicas de imagen (como el hiperescaneo) permiten ahora explorar este sustrato en el cerebro y nos están aportando unas variables distintas a las que hemos tenido durante más de dos siglos de investigación. Una de ellas es la oxitocina (OXT), llamada la hormona del amor, el altruismo y la confianza en el otro. En este trabajo presentamos algunas investigaciones respectivas y un esquema en red (grafo) basado en las conductas de acercamiento social (asociadas a la OXT) y las conductas opuestas (de evasión, temor o agresión). También mostramos la relación con las enfermedades ligadas a la poca socialización, como el autismo y la esquizofrenia. Las consecuencias sociales son analizadas en un contexto filosófico, luego de preguntarnos: ¿es libre el hombre al actuar socialmente? Mostramos que hay un ambiente optimista en este punto en la comunidad científica y filosófica de hoy.

**Palabras clave:** Neurofilosofía, hiperescaneo, grafos sociales, esquizofrenia, autismo.

---

1 Ángela Gómez Molina. Grupo Internacional de Neurociencias. Cra. 64c 48 94 (603), Medellín, Colombia. Correo electrónico: wave40Hz@email.com

2 Alberto A. Restrepo Velásquez. Profesor Titular Universidad EAFIT. Correo electrónico: arestrep@eafit.edu.co.

3 Juan Francisco, Gómez Molina. Integrante del Grupo Internacional de Neurociencias  
Correo electrónico: wave40hz@email.com

## Oxytocin: neurophilosophy of human beings' social and emotional life

### Abstract

*Affection and sociability have an important organic substrate. New imaging techniques (such as hyperscanning) now allow exploring this substrate in the brain and offer some variables other than those we have had for more than two centuries of research. One of those variables is oxytocin (OXT), the so-called hormone of love, altruism and trust. In this article we present some research projects on this topic, as well as a network outline (graph) based on behaviors of social approach (associated with OXT) and their contrasting behaviors (avoidance, fear or aggression).*

*We also present relations with diseases connected to poor socialization, such as autism and schizophrenia. The social consequences are analyzed in a philosophical context, and then we ask: Is man free to act socially? Finally, we show that currently there is an optimistic atmosphere in the scientific and philosophical community.*

**Keywords:** *neurophilosophy, hyperscanning, social graphs, schizophrenia, autism*

### Introducción

Dos cosas admiraba Kant, el gran filósofo alemán: el cielo estrellado y el principio moral en lo profundo del corazón del hombre. ¿Puede la neurociencia probar o desmentir lo que han debatido por siglos los filósofos de la moral? ¿Es el hombre un lobo para el hombre o hay algo en su cerebro que lo hace capaz de amar desinteresadamente y con altruismo?

La neurociencia en los últimos años ha invadido el espacio ético-sociológico en el que estas preguntas se formulan, un espacio antes ocupado solamente por la filosofía y otras disciplinas humanísticas. Los científicos están invitados a utilizar sus métodos y a darnos su opinión en estos problemas; pero el pensamiento y la intuición filosófica deben seguir activos.

Patricia Churchland, investigadora de la Universidad de California en San Diego y creadora de un campo que ella denominó Neurofilosofía, ha sido pionera en el análisis de la condición moral del hombre desde el punto de vista de la neurociencia (Churchland, 2008, 2012). Ciertamente, por sus implicaciones sociales, los hallazgos, controversiales a veces, de las ciencias del cerebro, abren nuevas perspectivas de trabajo filosófico.

Recientemente se ha encontrado una substancia en el cerebro asociada a nuestros vínculos emocionales con los otros: la oxitocina (OXT), producida en el ce-

rebro por el hipotálamo, el páncreas y otros tejidos. Esta neurohormona está íntimamente ligada a nuestro sentimiento de confianza hacia otro ser humano y a la actitud de considerar al otro como un amigo y no como una amenaza. La OXT nos pone en un escenario amable en el cual los intereses comunes nos permiten trabajar gustosamente con el otro; nos reduce nuestras prevenciones y nuestro nivel de alerta (nos relaja). Algunos oponen sus efectos a los de la adrenalina y el cortisol, los cuales nos ponen en actitud de ataque o actividad inminente. En realidad, los niveles de OXT parecen elevar la condición moral del hombre (Silvers y Haidt, 2008); es la neurohormona del amor y una de las hormonas más poderosas del sistema neuronal; es afrodisíaca y regula todas las actividades emocionales del ser humano.

### Las emociones sociales

Nuestro organismo se compone de pequeñas unidades vivas, las células. En el centro de cada célula (el núcleo) están los genes. Los genes son secuencias de ciertos compuestos químicos (los nucleótidos), encargados de transmitir las características únicas de cada persona (la herencia) y fabricar otros compuestos químicos (las proteínas). A través de las proteínas, los genes controlan las células del cerebro (las neuronas), que expresan nuestra conducta social, nuestras emociones y personalidad. Hay, pues, una cadena de efectos que empieza desde lo más pequeño (los genes), sigue con lo intermedio (las neuronas, las estructuras

cerebrales) y termina en lo que vemos: la conducta. Sin embargo, estudios basados en escaneos cerebrales sobre las emociones humanas involucran grandes cantidades de información. El cerebro puede producir muchos tipos de imágenes en un minuto. Calcular qué tan significativa es la relación de los genes con una imagen cerebral es tarea para un programa de computador.

Hay mucho interés en analizar cuáles genes y regiones cerebrales juegan un papel en las emociones sociales (Falk, Way y Jasinka, 2012). Más aún, la OXT tiene una ventaja en este sentido, pues puede aplicarse no invasivamente por vía nasal (ser aspirada) y puede alcanzar así a producir efectos medibles. Estudios de resonancia magnética pueden realizarse antes, durante y después de la inhalación de la OXT, para así comparar qué estructuras cerebrales se han activado o cuáles se han desactivado por la acción de la hormona. Sin embargo, los efectos de la OXT dependen de la *sensibilidad* o respuesta del sujeto a su propia OXT, lo que está determinado por la cantidad de receptor de OXT que el sujeto tenga en su cerebro y de otros factores bioquímicos que secretan, transportan, sintetizan o transforman la hormona. Estos factores bioquímicos son fabricados por los genes. En otras palabras, la genética individual de los sujetos puede subir o bajar los niveles o la respuesta a la OXT. Por ejemplo, un sujeto puede generar poca OXT, pero compensar esta carencia con muchos receptores de la misma.

## La amígdala

La amígdala es un grupo de neuronas ubicado en lo profundo del cerebro, arriba de nuestras orejas. Su papel principal es procesar reacciones emocionales e información social. Utilizando resonancia magnética funcional, la amígdala se activa en muchas situaciones, incluso con angustia, temor y rabia. Es una de las estructuras que más se aprecia *encendida* en las imágenes del sistema emocional del cerebro (el sistema límbico).

## El equilibrio entre opuestos

Los seres humanos nos debatimos en un equilibrio complejo (los filósofos dirían *dialéctico*) entre fuerzas emocionales opuestas que se complementan y alternan: fuerzas que nos atraen con actitud de benevolencia hacia los otros (como el amor, la empatía, la compasión) y fuerzas que nos alejan de ellos o nos vuelven hostiles.

Se ha propuesto que la OXT inhibe a la amígdala a través de neuronas inhibitoras. También hay sustancias (la adrenalina y la testosterona) que también se contraponen a uno de los efectos de la OXT: su efecto desestresante en un escenario social.

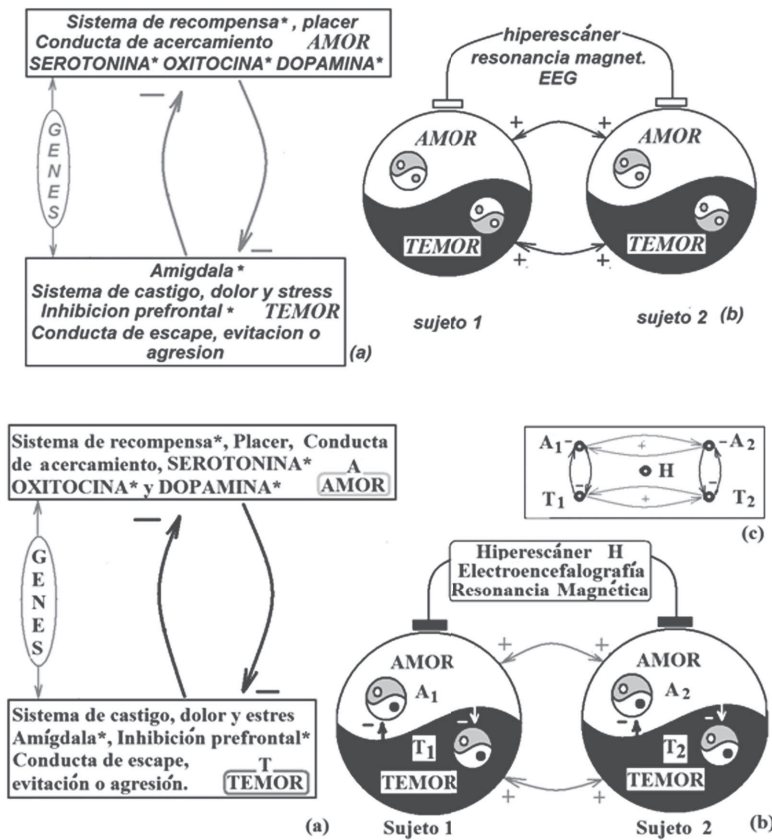
Aunque las múltiples caras de la OXT tienen múltiples factores opuestos y hasta paradójicos, basados en una hipótesis reciente de Emily Falk, Baldwin Way y Agnes Jasinka en la Universidad de Michigan (Falk, Way y Jasinka, 2012) y también en otros resultados (Hurlmann *et ál.*, 2010; Hiro-sawa *et ál.*, 2012), podemos agrupar la OXT dentro de los sistemas cerebrales de acercamiento social (ver Figura 1(a)).

Pero nuestra conducta social y los niveles de OXT dependen también de la conducta social y los niveles de OXT de los otros (Weisman, Zagoory-Sharon y Feldman, 2012). El amor engendra amor y el odio solo puede generar odio, dice un refrán popular. Este mutuo refuerzo es indicado en la Figura 1(b) con flechas horizontales. Y como los niveles de OXT presentan efectos paradójicos, ambivalentes y dependientes del contexto (Hiro-sawa *et ál.*, 2012), hemos representado esta dinámica con el símbolo del yin-yang. El esquema es solo una aproximación didáctica y muchas otras relaciones fueron omitidas para resaltar que la OXT o la amígdala tienen igual jerarquía para auto-amplificarse y controlar (todos los seis ciclos de realimentación de las flechas son positivos, pues poseen un número par de signos negativos; cf. Mones *et ál.*, 2012).

## Esquizofrenia y autismo

Anormalidades en la conducta social aparecen en muchas enfermedades cerebrales, como autismo, esquizofrenia, depresión, desorden de ansiedad social, etc. La investigación contemporánea sugiere que un sistema de genes asociados a la OXT está vinculado con lo que se llama desórdenes sociales.

Los niveles sanguíneos de la OXT se muestran reducidos en esquizofrenia (Goldman *et ál.*, 2008). Un estudio en Alemania concluyó que hay relaciones significativas entre los genes asociados a la OXT y la obtención de puntajes altos en las pruebas que miden la pobreza en la interacción social y en la expresión emocional (los síntomas negativos de la esquizofrenia).



**Figura 1a.** Dos grandes sistemas (el de arriba, afín a la oxitocina y el acercamiento social, A, y el de abajo, opuesto a ella, T) se muestran inhibiéndose mutuamente (flechas con el símbolo menos). El asterisco indica las estructuras y sustancias químicas cerebrales (OXT, dopamina, serotonina) que se han estudiado con técnicas de imagenología genética.

**Figura 1(b).** Dos sujetos (1 y 2), cada uno poseyendo los sistemas mostrados en (a), interactúan estimulándose mutuamente (flechas con el símbolo +). La secreción de OXT en uno (A1) tiende a producir secreción de OXT en el otro (A2); similarmente, la desconfianza (*temor en T1*) tiende a producir también lo mismo en el otro (T2). La complejidad anidada de ambos sistemas es representada con un yin-yang recurrente.

Ambos sujetos son “hiperescaneados” (H) o sea escaneados simultáneamente con resonancia magnética y/o electroencefalografía (EEG).

**Figura 1(c).** Red (grafo) social usando nodos (puntos). Nótese que hay seis ciclos (cuatro pequeños como A1-A2-A1, A1-T1-A1 y dos grandes como A1-A2-T2-T1-A1). Todos ellos tienen número par de signos menos (lo que indica una acción reforzante del estímulo inicial —amor, desconfianza, etc.—, pues una inhibición de una inhibición equivale a una estimulación). Las conexiones con H dependen de la técnica utilizada.

En las personas autistas (que viven en su mundo interior y tienen muy poco contacto con el exterior y los otros) se han encontrado niveles muy bajos de la OXT. En la Universidad de Heidelberg (Sauer *et al.*, 2012) se estudió cómo la genética de cada individuo podía alterar la respuesta cerebral, registrada por resonancia, a la OXT inhalada. Los sujetos autistas presentaron también anomalías en la activación de un área cerebral llamada el giro fusiforme.

El cerebro en sí es una red social neuronal que codifica (“mapea”) la red social de su poseedor: escasas conexiones sociales, intensa actividad solipsista podría traducirse en grafos desconectados, como puede ocurrir durante las alucinaciones y los sueños (Gómez, 2002). Aunque un grafo desconectado puede convertirse a conectado si las conexiones se definen menos selectivamente -si el umbral se reduce- el suministro de OXT inhalada puede ayudar a definir es-

tos umbrales y a rehabilitar pacientes reconectándolos a través de la Web (muchos autistas chatean en la Web como terapia).

## Oxitocina en la educación y el aprendizaje

La OXT incrementa el aprendizaje social con el refuerzo mediado por la amígdala (Hurlemann *et ál.*, 2010) y la capacidad de los padres de actuar como tales y de leer las emociones de sus hijos (Weisman, Zagoory-Sharon y Feldman, 2012). Otras formas de aprendizaje parecen, sin embargo, reducirse. Tal vez esto explique por qué la inteligencia académica puede estar asociada con sujetos poco sociables. Los autistas, a su vez, pueden desarrollar habilidades mecánicas excepcionales, a pesar de su poco desarrollo social. Quizás mucha socialización puede bajar nuestra actividad intelectual, ya que ésta tal vez necesite estímulos que nos lleven a competir o a evadirnos para pensar más libremente. Pero faltan más estudios en este sentido.

## Discusión, conclusiones e implicaciones filosóficas

Por todo lo anterior se podría pensar que nuestra conducta social —desde actos de altruismo hasta actos de erotismo y agresión— viene causada por un juego químico y una condición genética de nuestro cerebro *del que no somos responsables*. Pero encontrar el correlato biológico de nuestras emociones sociales, el substrato electroquímico de las mismas no implica que nuestra libertad no tenga a su vez un sustrato similar que juegue un papel importante.

Tenemos el libre albedrío y la voluntad para controlar, parar y manipular nuestras propias emociones. Tenemos libertad en nuestro mundo emocional y libertad para cambiar, alterar, incrementar o disminuir emociones de acuerdo a nuestro propio juicio.

Anteriormente, algunos neuro-científicos pensaban (estimulando eléctricamente el cerebro a pacientes despiertos) que éramos simplemente un actor pasivo, que por error asume responsablemente como propio lo que se genera en su cerebro (el paciente cree que se ha movido por voluntad propia, no por estimulación eléctrica). La libertad era una ilusión, concluían ellos. Pero un acto tan sencillo como una sonrisa produce

efectos “estadísticamente significativos” y este es un experimento que podemos replicar sin tecnología sofisticada. Esto sugiere que no somos actores pasivos en nuestra vida social..

Para Sartre, el filósofo existencialista, no somos libres de dejar de ser libres. Estamos condenados a ser libres. Al elegir lo hacemos con la esperanza de lograr un resultado, pero siempre sentimos angustia porque reconocemos que la elección podía haber sido de otro modo (Gómez, 1984). Y aunque la imagenología genética nos diga que dependemos de muchas regiones cerebrales, substancias y genes para amar, pensar y actuar, tal vez en nuestro lóbulo frontal tengamos esa cualidad de nihilización de que hablaba Sartre y que nos permite liberarnos de algo simplemente al hacerlo consciente.

Afirmar que nuestras emociones son resultados de procesos cerebrales sin tener en cuenta nuestra voluntad sería descalificar la misma historia de la psicología, el mismo psicoanálisis, y todas las terapias que van encaminadas al mejoramiento humano, la voluntad y el mismo deseo de cambiar conductas equivocadas.

Ser libres puede significar que nuestro cerebro se mantenga en un estado de equilibrio tan delicado y poco estable (con redes reforzantes como se muestra en la figura 1c) que un pequeño esfuerzo de nuestra voluntad sea suficientemente amplificado para llevarnos a huir o a acercarnos.

Por eso, con un poco de ironía y de humor, mientras la comunidad científica se pone de acuerdo y discute las posibles interpretaciones de sus experimentos, nosotros —los autores de este artículo— seguiremos creyendo que el pensar sobre el pensar es un poderoso algoritmo recursivo que puede liberarnos de cualquier prisión: querer creer que actuamos como si creyéramos que somos libres puede afectar, sin duda, nuestra libertad...

Tal vez debamos estar de acuerdo con Steven Pinker, el brillante psicólogo de Harvard, quien —con su pelo largo y apariencia de cantante de rock— nos muestra con estadísticas que vivimos en una de las épocas menos violentas en la historia de la humanidad (Pinker, 2011). Muchos se sorprenden con esta idea, pero Pinker les diría que debemos estimular nuestra mutua secreción de OXT, confiando más en los ángeles dentro de nosotros y desconfiando de nuestros demonios.

## Referencias bibliográficas

CHURCHLAND, Patricia Smith (2008). «The Impact of Neuroscience on Philosophy». En: *Neuron*, Vol. 60, N° 3, pp. 409-11. Cambridge Mass, USA: Cell Press.

----- (2012). *El cerebro moral. Lo que la neurociencia nos cuenta sobre la moralidad*. Barcelona: Paidós Ibérica.

DUMAS, Guillaume *et al.* (2012). «Anatomical Connectivity Influences both Intra- and Inter-Brain Synchronizations». En: *Plos One*, Vol. 7, N° 5. San Francisco CA, USA: Public Library of Science.

FALK, Emily B., WAY, Baldwin M. y JASINSKA, Agnes J. (2012). «An Imaging Genetics Approach to Understanding Social Influence». En: *Frontiers in Human Neuroscience*, Vol. 6, N° 168. Lausanne, Switzerland: Frontiers Research Foundation.

GOLDMAN, Morris *et al.* (2008). «Diminished Plasma Oxytocin in Schizophrenic Patients with Neuroendocrine Dysfunction and Emotional Deficits». En: *Schizophrenia Research*, N° 98, pp. 247-255. Amsterdam: Elsevier.

GÓMEZ MOLINA, Ángela (1984). «La dialéctica esperanza angustia en el existencialismo». Tesis *summa cum laude*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, Departamento de Filosofía.

Gomez JF. (2003). Disconnected Networks During Auditory Hallucinations and Dreams: A Topological Problem for Neuroimaging? *Archives of General Psychiatry*. 59 pp. 468-469. Chicago: American Medical Assn.

HIROSAWA, Tetsu *et al.* (2012). «Oxytocin Attenuates Feelings of Hostility Depending on Emotional Context and Individuals' Characteristics». En: *Scientific Reports*, Vol. 2, N° 384. London: Nature Publishing Group.

HURLEMANN, René *et al.* (2010). «Oxytocin Enhances Amygdala-Dependent, Socially Reinforced Learning and Emotional Empathy in Humans». En: *The Journal of Neuroscience*, N° 30, N° 14, pp. 4999-5007. Baltimore: The Society for Neuroscience.

MONES, Enys, VICSEK, Lilla y VICSEK, Tamás (2012). «Hierarchy Measure for Complex Networks». En: *Plos One*, Vol. 7, N° 3, pp. 1-10.

PINKER, Steven (2011). *The Better Angels of Our Nature: Why Violence Has Declined*. London, England: Penguin Books Ltd.

WEISMAN, Omri, ZAGOORY-SHARON, Orna y FELDMAN, Ruth (2012). «Oxytocin Administration to Parent Enhances Infant Physiological and Behavioral Readiness for Social Engagement». En: *Biological Psychiatry*, Vol. 72, N° 12, pp. 982-989. New York: Plenum Pub. Corp.

SAUER, Carina *et al.* (2012). «Effects of a Common Variant in the CD38 Gene on Social Processing in an Oxytocin Challenge Study: Possible Links to Autism». En: *Neuropsychopharmacology*, Vol. 37, N° 6, pp. 1474-1482. New York, NY: Elsevier.

SILVERS, Jennifer A. y HAITT, Jonathan (2008). «Moral Elevation Can Induce Nursing». En: *Emotion*, Vol. 8, N° 2, pp. 291-295. Washington DC: American Psychological Association.



Artículo recibido 15-10-2012 Aprobado 27-11-2012