

## Hasta las ratas juegan limpio Neurobiología del juego y su papel en la integración social

### *Even rats play fair: Neurobiology of play and its role in social integration*

Iván Xavier Loeza Morales<sup>1</sup>  
María del Pilar Peregrina Martínez<sup>2</sup>

*Este es el verdadero secreto de la vida,  
estar completamente comprometido  
con lo que estás haciendo aquí y ahora.  
Y en lugar de llamarlo trabajo,  
darse cuenta que es un juego.*  
Allan W. Watts

#### Resumen

Para comprender con mayor profundidad el comportamiento humano, debemos considerar las bases biológicas del mismo. Es necesario estudiar la conducta desde una perspectiva evolutiva que tome en cuenta la inevitable continuidad que existe entre las diferentes especies del reino animal debido a su origen filogenético común. Durante los últimos años, este enfoque ha tomado mayor importancia en el análisis de las dinámicas sociales que caracterizan al ser humano y a otras especies. La sofisticación tecnológica de la última década en los campos de la etología y de las neurociencias, ha permitido comprobar con creces la continuación estructural entre nuestra especie y muchas otras con las que coexistimos en el planeta Tierra.

Gran parte de la investigación neurofisiológica contemporánea parte de este principio, por lo que es necesario evidenciar su importancia en el contexto de su estudio en laboratorio. Específicamente, el estudio evolutivo y comparativo del comportamiento animal y el control subyacente del mismo por parte del sistema nervioso, es realizado por la neuroetología. Esta disciplina ha originado grandes descubrimientos, y en este artículo se discutirán algunas de sus aportaciones en el ámbito de la neurociencia del juego. Por tratarse de una actividad primordial compartida por muchas especies, su estudio ha sido fructífero al identificar su papel en el desarrollo de un cerebro prosocial, y por lo tanto en un mayor entendimiento de las bases biológicas de un comportamiento ético, con base en la perspectiva apoyada por diversos estudios en el campo de la experimentación animal. En virtud de lo anterior, uno de los autores reporta su experiencia en una estancia de investigación en el Instituto de

<sup>1</sup> Estudiante de la licenciatura Médico-Cirujano. 9° Semestre. Facultad de Medicina. Universidad Veracruzana. México. ix10\_@hotmail.com.

<sup>2</sup> Maestra en Prevención Integral del Consumo de Drogas. Instituto de Ciencias de la Salud. Universidad Veracruzana. México. pperegrina@uv.mx.

Neuroetología, y explica en qué consisten dichas líneas de estudio, así como la importancia de promover prácticas de este tipo entre la comunidad estudiantil.

### Palabras clave

Juego; neuroetología; integración social; evolución; psicología social; ratas de laboratorio; neuropsicología; cerebro social.

### Abstract

*In order to understand human behavior in greater depth, its biological basis must be considered in its analysis, so behavior has to be studied from an evolutionary perspective that takes into account in its observations the inevitable continuity that exists between the different species of the animal kingdom due to its common phylogenetic origin. This perspective has become more important in recent years in the analysis of the social dynamics that characterizes human beings and other species due to the technological sophistication of the last decade in the fields of ethology and neurosciences, which has widely verified the structural continuation between our species and many of the others with which we coexist on planet Earth.*

*Much of contemporary neurophysiological research starts from this principle, so it is necessary to demonstrate its importance in the context of its laboratory study.*

*Specifically, the evolutionary and comparative study of animal behavior and the underlying control of it by the nervous system, is done by the discipline called neuroethology. This discipline has made great discoveries and in this article some of its contributions in the field of game neuroscience are going to be discussed; being a primordial activity shared by many species, its study has been fruitful in identifying its role in the development of a prosocial brain and therefore a greater understanding of the biological basis of ethical behavior, this perspective being supported by various studies in the field of animal experimentation.*

*So one of the authors reports his experience in a research stay at the Institute of Neuroethology where he explains what the lines of study consist of as well as the importance of promoting practices of this type to the student community.*

### Key words

*Play; neuroethology; social integration; evolution; social psychology; lab rats; neuropsychology; social brain.*

La teoría de la reminiscencia de Platón sugiere que conocer es recordar; por lo tanto, esperamos que la siguiente evidencia no le sea totalmente inédita o controvertida.

Probablemente habrá notado que la mayoría de las interacciones sociales tienen una dinámica similar a un juego recíproco extendido a lo largo del tiempo, y tal vez le sorprenderá saber que esta actividad es tan primordial que la compartimos con muchos animales, entre ellos las ratas.

Tal vez no lo parezca, pero estos animales constituyen uno de los mejores modelos con los que cuentan los científicos para entender el comportamiento humano. Al derivar de la misma cadena filogenética que remonta sus primeros eslabones a los confines más alejados del tiempo (200,000 años aproximadamente en el caso de nuestra especie) compartimos características similares.



Comportamiento social de juego en ratas juveniles. Foto: Veenema Lab

Por ejemplo, las ratas son vivíparas –es decir que se desarrollan dentro de su madre–, son en su mayoría sociales y también pueden presentar ansiedad, comportamiento exploratorio o adictivo, curiosidad y agresión.

En el Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana, los investigadores estudian su conducta por medio de la observación detallada de sus comportamientos bajo condiciones controladas, lo que les permite establecer conclusiones acerca de su fisiología y del funcionamiento de su sistema nervioso.

De esta forma pueden entender los procesos primarios del cerebro humano y en ocasiones simular los rasgos de una enfermedad en específico. (Contreras et al., 2003). En las instituciones que se dedican a la investigación neurofisiológica, lo que se busca es conocer la biología subyacente de los organismos estudiados, por medio del registro de diferentes variables, como por ejemplo la función motora, es decir los mecanismos que regulan su movimiento, el comportamiento exploratorio o su respuesta a nuevos ambientes, la respuesta al estrés (en este caso su reacción ante estímulos negativos) y la actividad eléctrica neuronal. (Rodríguez et al., 2012).

Durante el programa de Estancias de Investigación del verano de 2019 promovido por la Universidad Veracruzana, los estudiantes \_en este caso el primer autor\_, se familiarizan con las situaciones que los investigadores viven cada día, entre ellas, las implicaciones éticas de su quehacer y la experimentación en especímenes vivos, por ejemplo.

En la actualidad, para algunos colectivos o personas físicas, la continuidad entre humanos y otras especies dificulta justificar la experimentación animal, debido a que es ampliamente aceptado que los animales comparten con nuestra especie las mismas vías neuronales que les permiten experimentar emociones justo como nosotros. Lo anterior, añade complejidad a la discusión que involucra esta actividad, que puede volverla sumamente complicada. Sin embargo, en el análisis final los resultados obtenidos por medio de esta práctica son incomparablemente valiosos.

En seguida se detallará la continuidad antes mencionada en el contexto del juego. Aunque nos separen millones de años de nuestro ancestro en común, existe una continuidad inevitable entre la gran mayoría de las especies, y por lo tanto de sus neu-

rocircuitos primarios; en ese contexto, el juego es una de las actividades más importantes que implican a esos neurocircuitos.

En la actualidad, la noción de que los animales no humanos comparten con nuestra especie los mismos circuitos neurológicos que les permiten experimentar estados emocionales justo como nosotros no es controvertida, y existe una gran evidencia que la avala (Panksepp, 2011).

Las emociones como tales, emergieron de regiones subcorticales del cerebro antiguo, y se hallan dentro de las primeras experiencias subjetivas que existieron sobre la faz de la tierra, lo que nos indica la antigüedad e importancia de esos sistemas. Además, sin ellas, las formas superiores de conciencia no habrían podido desarrollarse en el cerebro primate.

Existen modelos que apoyan la existencia de al menos siete sistemas emocionales prototípicos en todos los cerebros mamíferos: los que controlan la exploración, la ira, el miedo, la lujuria, el pánico, la protección y el juego. (Montag, 2017).

Como mamíferos no podemos evitar participar en éste último; se trata de una actividad tan primordial, que puede tener implicaciones fisiológicas tan sorprendentes como el hecho de que puede disminuir el nivel de testosterona de un individuo, después de ver a su equipo perder (Bernhardt et al., 1998), independientemente de si es hombre o mujer (Oliveira et al., 2009).

El gusto por esta actividad aparece en un sinnúmero de animales, por lo que ha sido investigada detalladamente. En uno de los estudios más famosos dirigidos por Whishaw y Kolb, ésta se analizó de la siguiente forma: si colocamos a un par de ratas en una arena en la que antes se les permitió jugar, podemos observar la dinámica de su juego; ésta consiste en una serie de conductas similares a una pelea \_como encimarse unas sobre otras, embestirse, golpearse con el hocico pero nunca mordiendo\_ (Whishaw y Kolb, 2004).

Sin embargo, se encontraron con un pequeño problema: observaron que en el caso de las ratas estudiadas, algunas presentaban una desigualdad de tamaños significativa, lo que daría la ventaja a la rata más grande para ganar en todas las ocasiones.

¿Entonces, qué cree que sucedió?

Se observó que la rata grande tenía que dejar ganar a la pequeña un mínimo aproximado de 30% de las veces que jugaban, pues de lo contrario, la rata pequeña no aceptaría sus propuestas de juego posteriores (Panksepp, 1981).

El hecho de dejar ganar ocasionalmente a su contrincante, indica que la rata se comportó naturalmente de tal forma que el sistema \_en este caso, la relación recíproca\_ fuera estable a largo plazo,

Lo anterior podría interpretarse como la base de una ética emergente, es decir una serie de reglas implícitas que surgen de la interacción social reiterada, que es independiente de una cultura o especie en particular.

Podemos establecer una analogía entre el juego continuo de los roedores y nuestra proclividad hacia la retribución en contextos sociales. Usualmente se considera que la moralidad está ligada a una época en particular, pero estamos subestimando el peso de los millones de años que precedieron a las civilizaciones modernas que en comparación cronológica son extremadamente recientes (Cochran Y Harpending, 2010).

Los últimos avances en el estudio de la conducta animal han llevado a diversos científicos a considerar que las normas sociales que guían al hombre y a otras especies, pudieron emerger de patrones de comportamiento estables, que surgieron naturalmente mucho antes de su articulación ética.

Incluso se ha propuesto el desarrollo de una protomoralidad en diversos primates, como propone Frans de Waal, primatólogo holandés pionero en esta línea de especulación. Sus observaciones se basan en el análisis de las interacciones sociales y el juego que examinó en diversas tribus chimpancés.

Desde hace décadas se sabe que el juego representa uno de los comportamientos sociales no maternos más tempranos que aparecen en mamíferos, y se ha concluido que se trata de una categoría de comportamiento separada, en lugar de un simple precursor de una conducta adulta.

También se ha señalado que si se impide el juego, o no hay experiencia con el mismo, algunas conductas tales como la agresión o la sexualidad no se integran adecuadamente. (Vanderschuren et al., 1997).

Por otro lado, es de suprema importancia mencionar que se ha comprobado que niños con poca oportunidad de juego a una edad temprana tienen mayor probabilidad de volverse adultos antisociales criminalmente orientados.

Una de las consecuencias de la privación del juego, es que la parte del cerebro encargada del autocontrol no adquiere toda su funcionalidad. Esta conclusión fue obtenida a través de la observación de que si a las ratas se les impide jugar, su corteza frontal \_encargada de las

conductas inhibitorias y el autocontrol anteriormente mencionado\_ no se desarrolla como debería, aun cuando otras estructuras como el hipotálamo, encargado entre otras cosas de la integración de estímulos emocionales, funcionen correctamente (Purves et al., 2012).

Evidentemente, lo mismo ocurre en los humanos, el juego es importante para el sano desarrollo del cuerpo y el cerebro. Les permite desde pequeños involucrarse con el mundo que les rodea, usar su imaginación, descubrir cómo usar ciertos objetos y resolver problemas, así como prepararse para las situaciones que se les presentarán a lo largo de su vida.

A través del juego, los niños estimulan los sentidos, ejercitan sus músculos, coordinan la visión con el movimiento, obtienen dominio sobre su cuerpo, toman decisiones y desarrollan nuevas habilidades.

Siguiendo a Smilansky, los niveles de complejidad cognoscitiva son cada vez mayores; inician con el funcional, o juego locomotor, que consiste en movimientos repetitivos de los músculos largos, seguido del constructivo, que implica el uso de objetos para construir o dibujar, y el juego dramático o imaginativo que incrementa su complejidad, e implica una combinación de cognición, emoción, lenguaje y conducta sensoriomotora.

Por último, se encuentran los juegos formales con reglas, organizados con procedimientos y penalizaciones conocidas. A medida que el niño crece y se va tornando más social, es decir más interactivo y más cooperativo, tal como lo plantea Mildred B. Parten, pasa de una conducta desocupada a una espectadora, hasta jugar con otros niños, organizados por alguna meta, favoreciendo el desarrollo cognitivo, físico y social. Igualmente, desarrolla habilidades conjuntas de solución de problemas, planeación y búsqueda de metas; puede comprender el punto de vista de otras personas y construir una imagen del mundo social.

Es así como el desarrollo conjunto de las autonomías individuales, de las participaciones comunitarias y del sentido de pertenencia con la especie humana, señala la importancia de la integración social, de aprender a convivir, a compartir, a comunicarse, a aprender a ser y a compartir con el otro.

Sin embargo, el juego infantil sin los cuidados adecuados puede ser destructivo e incluso riesgoso para los pequeños. Pero ello no significa que esté fuera de lo normal. En algunos casos, para disminuir los riesgos de algunas conductas hiperactivas se usan fármacos especializados (como en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperquinesia [TDAH]). Sin embargo, la medicación no es un sustituto del juego

espontáneo ya que, en condiciones normales, el hecho de no permitir a los niños jugar puede impedir el desarrollo de las habilidades inhibitorias del lóbulo frontal, así como la generación de un cerebro prosocial (Panksepp, 2007).

Esta situación puede interferir en los esfuerzos posteriores del niño para integrarse adecuadamente con sus pares. Considerando estas conclusiones, es recomendable dejar que los pequeños (humanos y no humanos), jueguen con libertad, tomado en cuenta las implicaciones sociales que generarían individuos con mejores habilidades de integración social y pensamiento empático y recíproco.

Tenga un poco de paciencia, piense que nos espera un futuro con mejores personas si lo hacemos.

### Referencias

Contreras C.M, Rodríguez J.F, Gutiérrez A.G, Bernal B, et al. El estudio experimental de la ansiedad y la depresión. *Revista Ciencia* [Internet] 2013 [consultado 17 Jun 2019] Disponible en: [https://www.revista-ciencia.amc.edu.mx/images/revista/54\\_2/estudio\\_experimental.pdf](https://www.revista-ciencia.amc.edu.mx/images/revista/54_2/estudio_experimental.pdf)

Rodríguez Landa J, Bernal Morales B, Gutiérrez García A. Estrés, Miedo, Ansiedad y Depresión. *Neurofisiología de la Conducta* [Internet]. 1st ed. Coria-Ávila GA; 2012 [consultado 17 Jun 2019]. pp. 136-165. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/236031734\\_Estres\\_miedo\\_ansiedad\\_y\\_depresion](https://www.researchgate.net/publication/236031734_Estres_miedo_ansiedad_y_depresion)

Panksepp J. The basic emotional circuits of mammalian brains: Do animals have affective lives? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [Internet]. 2011

[consultado 25 Jun 2019]; 35(9):1791-1804. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763411001497>

Bernhardt P, Dabbs Jr J, Fielden J, Lutter C. Testosterone changes during vicarious experiences of winning and losing among fans at sporting events. *Physiology & Behavior* [Internet]. 1998 [consultado 17 Jun 2019];65(1):59-62. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938498001474?via%3Dihub>

Oliveira T, Gouveia M, Oliveira R. Testosterone responsiveness to winning and losing experiences in female soccer players. *Psychoneuroendocrinology* [Internet]. 2009 [consultado 26 Jun 2019];34(7):1056-1064. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306453009000584?via%3Dihub>

Montag C, Panksepp J. Primary Emotional Systems and Personality: An Evolutionary Perspective. *Frontiers in Psychology* [Internet]. 2017 [consultado 18 Jun 2019];8:464. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5387097/>



Whishaw I, Kolb B. *The Behavior of the Laboratory Rat: A Handbook with Tests*. 1° ed. Oxford University Press. 2004. [consultado 4 Jul 2019]. Disponible en: <https://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195162851.001.0001/acprof-9780195162851>

Panksepp J. The ontogeny of play in rats. *Developmental Psychobiology* [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 1981 [consultado 19 Jun 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7250521>

Axelrod R, Hamilton W. The Evolution of Cooperation. *Science* [Internet]. 1981 [consultado 26 Jun 2019]. Vol. 211, No. 4489, pp.1390-1396. Disponible en: <http://www-personal.umich.edu/~axe/research/Axelrod%20and%20Hamilton%20EC%201981.pdf>

Cochran G, Harpending H. *The 10,000 Year Explosion: How Civilization Accelerated Human Evolution*. [Internet]. 2nd ed. New York: Basic Books; 2010.

[consultado 26 Jun 2019]. Disponible en: <http://the10000yearexpllosion.com/>

de Waal F. *Primates y filósofos: La evolución de la moral del simio al hombre*. Barcelona. Paidós [2nd ed]; 2007. [consultado 13 Jun 2019]. Disponible en:

[https://books.google.com.mx/books/about/Primates\\_y\\_fil%C3%B3sofos.html?id=hUBxqblCKboC](https://books.google.com.mx/books/about/Primates_y_fil%C3%B3sofos.html?id=hUBxqblCKboC)

Vanderschuren L, Niesink R, Van Ree J. The neurobiology of social play behavior in rats. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [Internet]. 1997 [consultado 20 Jun 2019];21(3):309-326. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9168267>

Purves D, Augustine G, Fitzpatrick D. *Neuroscience*. 5rd ed. 2012. [consultado 17 Jun 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10799/>

Panksepp J. Can PLAY Diminish ADHD and Facilitate the Construction of the Social Brain? [Internet]. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2007 [consultado 15 Jun 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2242642/>

Papalia DE. *Desarrollo humano*. Bogotá [etc.]: McGraw-Hill, 2005.; 2009 Oct 20.

Smilansky S. El juego socio dramático: Su relevancia en la conducta y los éxitos en la escuela. En E. Klugman & S. Smilansky (Eds.), *El juego y el aprendizaje de los niños*. Nueva York: Teacher's College Press. 1990.

Parten M.B. Social play among preschool children. *Journal of Abnormal and Social Psychology*. 27. 1943. pp. 3243-3269.

Morín E. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. México: Correo de la UNESCO; 2001.