

ENFOQUE CRIMINOLÓGICO DE LA CONDUCTA AGRESIVA Y SU ETIOLOGÍA HORMONAL

CRIMINOLOGICAL APPROACH OF AGGRESSIVE CONDUCT AND ITS HORMONAL ETIOLOGY

*José Luis Pacheco De La Cruz*¹
Médico especialista en Medicina Legal
Universidad de San Martín de Porres
jpachecod@usmp.pe
Perú

Recibido: 20 de marzo de 2017

Aceptado: 27 de marzo de 2017

RESUMEN

Las hormonas son sustancias químicas producidas por las glándulas, se segregan al torrente sanguíneo y se desplazan por todo el cuerpo influyendo en el comportamiento humano. Gracias al estudio de mecanismos fisiológicos y fisiopatológicos, se han determinado los efectos conductuales de las hormonas Testosterona, Cortisol, Noradrenalina, Serotonina, etc. Estudios recientes también han demostrado la importancia de la Vasopresina, Insulina, Dopamina, la hormona tiroidea e incluso el óxido nítrico. Estos aportes científicos identifican la importancia de las investigaciones médicas en la explicación causal de las conductas agresivas del ser humano, dentro del enfoque integral y multidisciplinario de la Criminología contemporánea.

PALABRAS CLAVES

Criminología, conducta agresiva, hormonas, sistema endocrino.

ABSTRACT

Hormones are chemical substances produced by glands, are secreted into the bloodstream and move throughout the body influencing human behavior. Thanks to the study of physiological and pathophysiological mechanisms, identified the behavioral effects of the testosterone hormone, cortisol, norepinephrine and serotonin. Recent studies have also demonstrated the importance of vasopressin, dopamine, insulin,

thyroid hormone and nitric oxide. These scientific contributions identified the importance of medical research on the causal explanation of aggressive behavior of the human being, within the integral and multidisciplinary approach of contemporary Criminology.

KEYWORDS

Criminology, aggressive behavior, hormones, endocrine system

INTRODUCCIÓN

Del punto de vista médico, el estudio de la producción hormonal y su influencia en la conducta humana viene siendo una actividad científica que día a día nos muestra nuevos aportes bibliográficos.

Sabemos que las hormonas juegan un papel importante en la forma en que el ser humano reacciona ante distintas situaciones. Asimismo, la fisiología y la fisiopatología endocrinológica ya han identificado a las glándulas productoras de hormonas y sus efectos según su hiperestimulación respectivamente.

La secreción hormonal se relaciona con la conducta humana, enunciado que tiene una base científica y explicación médica. Los impulsos nerviosos generados por el cerebro se conducen como una actividad eléctrica a través del Sistema Nervioso Central hasta llegar a la piel, músculos o glándulas, generando un tipo de reacción física y comportamiento.

¹ Doctor en Derecho. Docente de la Facultad de Medicina Humana en la Universidad de San Martín de Porres

Las hormonas también influyen en la etapa embrionaria y postnatal del ser humano, ya que en esos momentos se configura cómo la persona reaccionará ante los estímulos endocrinos en la etapa adulta, condicionándose, por ejemplo, la agresividad.

Años atrás se propusieron las teorías de la agresión. Se clasifican como "teorías activas" a todas aquellas que proponen el origen de la agresión en los impulsos internos del sujeto, y, "teorías reactivas" a las que consideran que la agresión es una reacción de emergencia frente a los sucesos ambientales o hacia la sociedad en su conjunto.

Mackal, P. (1983) clasificó las teorías de la agresión según el elemento determinante. Una de ellas explica que la conducta agresiva se desencadena como consecuencia de una serie de procesos bioquímicos que tienen lugar en el interior del organismo y en los que desempeñan un papel decisivo las hormonas. Ejemplos de estas, tenemos a la vasopresina, al igual que los andrógenos, como agentes causales de la agresión.

Este enfoque contemporáneo de la conducta criminal, con base hormonal, ha sido recogido por el Derecho, y específicamente por la Criminología, para mejorar su explicación etiológica y adoptar un sistema de prevención más coherente con la realidad. A continuación, realizaremos una revisión bibliográfica para identificar los principales factores que certifican científicamente esta relación temática criminológica.

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS HORMONALES

La hormona noradrenalina tiene unos efectos potenciales de excitación e inhibición en el sistema nervioso, al tiempo que en el cerebro ejerce la función de inhibición, como lo afirma Fariña, F. y Arce R. (2003).

Como sostiene Mackal, P. (1983) la corteza cerebral es activada por la ACTH (hormona adrenocorticotrópica) produciéndose la secreción de la adrenalina y la noradrenalina. La segregación de noradrenalina produce en el cerebro un síndrome de cólera dirigido hacia fuera, siendo esta emoción (cólera) la que produce en algunos casos una respuesta de ataque y, en otros, un sentimiento de miedo

como resultado de la ansiedad, de ahí, que se hable de agresión activa y pasiva.

Cantarow A. y Schepartz, B (1962) expresan que la secreción de noradrenalina reduce la inhibición del sujeto, porque esta sustancia se forma en los nervios adrenérgicos, los cuales son transmisores químicos de los impulsos excitatorios. Además, la secreción de esteroides corticosuprarrenales y el aumento de adrenalina en la sangre correlaciona con un estado emocional que da lugar a la conducta agresiva, es decir, los esteroides de la corteza suprarrenal serán capaces de inducir estados mentales agresivos.

Del mismo modo, el 17 OHC (hidroxicorticosteroide) y los 17 cetosteroides parecen estar relacionados con los estilos agresivos, de acuerdo con Fariña, F. y Arce, R. (2003), quienes propusieron la tesis de la influencia de las catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) en la agresión; afirman que las hormonas gonadales son variables relacionadas con la conducta antisocial, ya que los estrógenos y la progesterona inhiben la agresión, mientras que la testosterona la potencia. Aluja, A. (1991), Garrido, V. Stangeland, P. y Redondo, S. (1999) sostienen que, por ello, el hipotálamo (centro nervioso regulador de conductas básicas de supervivencia, como la agresividad) y la glándula pituitaria (que estimula la producción de hormonas como la testosterona) también desempeñan una función relevante en el control y producción de la conducta agresiva y antisocial.

Aluja, A. (1991) sostiene se ha comprobado la interacción entre los andrógenos y la agresión que experimentan los animales castrados, comparando su comportamiento antes y después de la intervención, indicándose que los machos castrados son menos combativos. Otros trabajos utilizan antiandrógenos (castración química) y estrógenos para comparar los efectos en la conducta. Existen investigaciones que relacionan las hormonas con conductas agresivas vinculadas con la protección animal o la conducta sexual. No obstante, la relación entre las hormonas y la agresividad en el ser humano no obedece a parámetros tan definidos como en los animales.

Persky, H., Smith, K. y Basu, G. (1971) sostienen que las dos medidas de la dimensión hostilidad-agresión, estado y rasgo, están asociadas a la tasa de producción de testosterona. Olweus,

D., Mattson, A. y Shalling, D (1988) expresan que, en una muestra de adolescentes varones, se obtuvo que los niveles altos de testosterona se encuentran vinculados a la manifestación de la conducta agresiva. Asimismo, Dabbs, J. y Hargrove, M. (1997) señalan que las mujeres detenidas por un delito de sangre, tienen niveles elevados de testosterona cuando efectúan una agresión instrumental, resultado que no se aprecia cuando se trata de un caso de violencia emocional.

Van Goozen, Fridja, H. y Van de Poll, N. (1995) demostraron que las personas que están en tratamiento androgénico para un cambio de sexo manifiestan un aumento progresivo en las conductas agresivas, contra las que reciben un tratamiento estrogénico apenas muestran conductas violentas. Ellis, A. (1986) agrega que, además, se observa que un nivel muy elevado de andrógenos provoca una disminución del nivel de activación cortical, originando un aumento de la conducta antisocial. Fariña, F. y Arce, R. (2003) anotan que estos resultados resaltan el efecto moderador de la testosterona en las conductas dirigidas a la consecución de metas, sobre todo cuando se trata de una agresión instrumental coercitiva.

Garrido, V., Stengeland, P. y Redondo, S. (1999), subrayan que la interacción de los sistemas fisiológicos y hormonales implica a otros procesos químicos segregados en las células nerviosas, los denominados neurotransmisores, los cuales son definidos como “sustancias que permiten a las células del sistema nervioso comunicarse entre sí”. Mientras que Curran, D. y Rezetti, C. (1994) señalan que los neurotransmisores como la serotonina, la dopamina y la noradrenalina afectan al control de conductas agresivas, irritables e impulsivas. Estudios anotados por Coner, R. Stolk, J. y Levine, J. (1973) determinan que un nivel bajo de serotonina se correlaciona positivamente con la conducta violenta.

Respecto a la serotonina u “hormona del humor”, se ha evidenciado que dietas con alto contenido de carbohidratos y bajas en proteínas afectan los niveles normales de esta hormona. Los niveles alterados o anormales de serotonina tienen efectos cerebrales asociados con tendencias suicidas, agresión y violencia, alcoholismo y conducta impulsiva, lo que se lee en Wurtman, R., Wurtman, J., Regan, M., McDermott, J., Tsay, R., & Breu, J. (2003).

Halperin, J., Kalmar, J., Schulz, K., Marks, D., Sharma, V., y Newcorn, J. (2006) señalan que un estudio comparó varones agresivos con no agresivos, ambos con diagnósticos de déficit de atención combinado con diagnóstico de hiperactividad; se les administró la droga de fenfluramina, que provoca respuestas en el sistema serotoninérgico, y los resultaron demostraron cambios positivos en los niños agresivos al bajarle los niveles de serotonina. Coccaro, E. y Kavoussi, R. (1997) advierten que se ha demostrado que la administración de fluoxetina (un inhibidor de la recaptación de serotonina, que incrementa sus niveles) presenta una clara acción antiagresiva en sujetos con conducta agresiva e impulsiva.

Susman, E., Dorn, L. y Chrousos, G. (1991) señalan que existen investigaciones que aluden a otra sustancia química con efecto hormonal, el cortisol. Se encontró que las personas agresivas y violentas tienen bajos niveles de cortisol. Sin embargo, de acuerdo con Buydens, B. y Branchey, M. (1992), estos hallazgos tampoco fueron consistentes, ya que en muestras de sujetos con altas tasas de alcohol en sangre se obtuvieron elevados niveles de cortisol, alcoholismo, reactividad emocional y agresión, como factores más frecuentes.

La insulina, hormona producida por el páncreas, genera la regulación de los niveles de glicemia o de glucosa en el cuerpo humano. Se ha demostrado que la hipoglicemia puede producir irritabilidad, agresión, confusión o amnesia. Dichos signos y síntomas clínicos se acompañan de un enlentecimiento electroencefalográfico difuso, que conduce a veces a una actividad paroxística. La mayor parte del trabajo experimental que ha explorado el papel de la insulina y la glucosa en la agresión se fundamenta en el “test de tolerancia a la glucosa”. Los sujetos en ayunas reciben una dosis de glucosa (1 g/kg). Se toman muestras sanguíneas antes de la ingesta de glucosa y después cada hora durante 5 horas seguidas. En respuesta a la inyección de glucosa normalmente se secreta insulina, y tras un incremento inicial, el nivel de glucosa en sangre disminuye por debajo de su nivel original en ayunas. El nivel más bajo de glucosa constituye la principal medida utilizada en los estudios de agresión. Aproximadamente el 50% de los efectos medidos en dichos estudios (que utilizan casi siempre a varones físicamente sanos) entran dentro de los niveles de normalidad. En conjunto, la evidencia disponible indica que

existe una relación entre hipoglucemia, violencia e impulsividad. Las relaciones se expresan de la misma manera en todos los tipos de sujetos y en todas las conductas violentas, como lo indica Volavka, J. (1995).

APORTES CIENTÍFICOS CONTEMPORÁNEOS DE LA ACTIVIDAD HORMONAL Y LA CONDUCTA HUMANA

Los actos criminales surgen desde las alteraciones de la vida instintiva y afectiva, con mayor fuerza en los llamados criminales constitucionales o a causa de su morfología y estructura fisis-psicológica, conforme a Huertas, O. (2011), por lo tanto, el carácter biológico representa el núcleo de la base criminal y mediante ella su realización al exterior, con algún grado de inhibición de estas fuerzas por parte del criminal. Ante esto, afirman Araya, I. y Crespo, F. (2016), el sistema nervioso vegetativo y el sistema nervioso de relación actúan entre sí, con diferente intensidad de modo de producir una personalidad consciente e inconsciente, generando cierto tipo de actividad psíquica por parte del individuo. Justamente, estos últimos autores, Araya y Crespo, presentan en el año 2016 una completa revisión bibliográfica de este tema, cuyos aportes contemporáneos los presentaremos a continuación.

Serrano, A. (2009), respecto al sistema endocrino, como factor de análisis de la criminalidad, indica que se han agregado nuevos conocimientos sobre las disfunciones de las glándulas de secreción interna que provocan determinadas influencias sobre el temperamento del individuo. Se sabe que las glándulas de secreción interna tienen una estrecha relación con el sistema autónomo, lo que en gran manera determina la vida instintivo-afectiva de la persona, su carácter y su temperamento, por lo que es natural pensar que tendrá alguna influencia sobre la conducta delictiva. Sin embargo, esto no quiere decir que las disfunciones endocrinas son plenamente las causantes directas y exclusivas de los comunes fenómenos criminosos, pero sí son influyentes.

En el año 2015, una investigación demostró mediante 2 experimentos (con 478 y 240 individuos) la relación entre la testosterona y el poder, lo que permitió predecir niveles de corrupción de los líderes. Los autores de

este estudio presentan una profusa revisión bibliográfica acerca del poder y actos delictivos y sus hallazgos sugieren que los poderosos pueden ser propensos a involucrarse en conductas egoístas, acompañados de sentimientos de inmunidad ante las posibles sanciones, siendo también inmunes al sufrimiento de los demás, mostrando menos compasión. Esta investigación registra que las personas con menos desarrollo moral (así como la psicopatía, el narcisismo y el maquiavelismo) tienden a mostrar comportamientos egoístas cuando se les da el poder. Este tipo de individuo estará más expuesto a delitos de corrupción y al abuso del poder, en comparación con las personas de mayor desarrollo moral, según Bendahan, S., Zehnder, C., Pralong, F. y Antonakis, J. (2015)

Por otra parte, se han realizado estudios respecto a la relación de poder y testosterona, y han demostrado que esta hormona se presenta como un buen predictor del comportamiento antisocial, egocéntrico, de dominancia social y diversas conductas desviadas. También han demostrado el grado de insensibilidad al estrés y al daño cuando delinquen. Además, han mostrado una alta sensibilidad a las recompensas y baja sensibilidad al castigo, como sostiene Schultheiss, O. (2013).

Un alto nivel de testosterona aumentará la sensibilidad del individuo para alcanzar un mayor nivel de recompensa, donde no escatimará en costos para maximizar el beneficio buscado, conforme lo señala Bendahan, S., Zehnder, C., Pralong, F. y Antonakis, J. (2015)

Shultheis, O. (2013) indica que en una investigación señaló en primer lugar que la asociación transversal entre testosterona y el poder en los hombres es positiva, pero débil. Lo cual no es sorprendente, ya que el poder representa una disposición latente, cuyo efecto en la fisiología y el comportamiento solo debería ser notable en la presencia de los incentivos adecuados, pero no en otros momentos, y la asociación también puede ser moderada por factores externos». Por otra parte, en el caso de la mujer, el estudio no muestra una relación entre el poder y la progesterona, y más bien, la dirección de esta hormona se orienta a la filiación, en particular en la etapa de menstruación.

Hoy sí es posible considerar el hecho de que los problemas del agente están más bien apuntados al género masculino, pero no a todos, más bien a aquellos que no cuentan con una debida fortaleza moral, y a aquellos que presentan una alta producción de testosterona. Otra investigación indica, luego de examinar variados estudios, que investigaciones en neuroeconomía revelan que la testosterona se asocia a la toma de decisiones riesgosas y a la conducta antisocial. Agrega, Foroung, M. (2008), además, que el aumento de la relación entre testosterona y cortisona puede vincularse a la psicopatía. Como se mencionó anteriormente, el substrato neuroquímico de la conducta agresiva y violenta es extraordinariamente complejo. Aunque el principal neurotransmisor involucrado parece ser claramente la serotonina, otros sistemas de neurotransmisión participan también en el control y/o modulación de estas conductas, incluyendo la dopamina, la noradrenalina, el GABA, los opioides, e incluso el óxido nítrico, como señalan Martín, M. y Navarro, J. (1998).

Ya existe evidencia que, durante la adolescencia, además de existir unos mecanismos controladores aún inmaduros, también existe una mayor activación del circuito mesolímbico relacionado con el placer y la recompensa, que experimenta cambios importantes en la adolescencia temprana como consecuencia de los incrementos hormonales asociados a la pubertad. Este circuito utiliza la dopamina como principal neurotransmisor e incluye las proyecciones desde el área tegmental ventral al cuerpo estriado (núcleo accumbens y núcleo caudado), a las estructuras límbicas (amígdala) y a la corteza orbito-frontal, como anota Burunat, E. (2004). Su activación, como consecuencia de la implicación del sujeto en ciertas actividades recompensantes como la comida, el sexo o el consumo de drogas, provoca una liberación de dopamina, especialmente en el núcleo accumbens, que genera una intensa sensación de placer y motiva al sujeto a la repetición de dichas actividades. Se trata de un circuito neuronal esencial para el aprendizaje, puesto que contribuye a la vinculación entre una conducta y sus consecuencias, conforme a Chambers, R., Taylor, J. y Potenza, M. (2003). Si la activación del núcleo accumbens representa el sustrato de los procesos de recompensa y de las conductas de aproximación, la de la amígdala lo sería del aprendizaje evitativo ante situaciones aversi-

vas y asociadas a emociones negativas, señalan Ernst, M., Pine, D. y Hardin, M. (2006).

Los cambios que este circuito experimenta durante la pubertad, como consecuencia de la producción hormonal, son debidos a que las áreas cerebrales que lo integran están muy inervadas por receptores de esteroides gonadales, cuya producción aumenta claramente con la llegada de la adolescencia. En este circuito las áreas ventromedial y orbitofrontal de la corteza frontal tendrían un papel fundamental como zonas de convergencia de procesos cognitivos y emocionales. Esta menor activación llevaría a los adolescentes a buscar sensaciones y recompensas mayores e implicarse en conductas más arriesgadas, en un intento de compensar el déficit dopaminérgico, según Spear, L. (2007).

Por último, se han reportado avances de la hormona tiroidea y su influencia en la conducta. Las hormonas tiroideas son esenciales para el desarrollo de la neurona durante los últimos meses de la vida fetal y el primer año de vida. De producirse una carencia, se compromete la estructura y funciones de la red neuronal, y sobreviene un tipo de retraso mental llamado cretinismo. El exceso de hormonas del tiroides en la infancia y en la adultez provoca un estado de intranquilidad generalizada con trastornos de la atención. Estudios realizados por los autores demuestran que niños y adultos con hipertiroidismo, muestran rendimientos en atención concentrada inferiores a los de controles sanos pareados. Estas deficiencias en la atención no están relacionadas con estados de ansiedad u otras variables, sino que son una consecuencia directa del exceso de estas hormonas en el sistema nervioso central, de acuerdo con Wong, C. y Alvarez G. (2013).

CONCLUSIONES

La conducta humana está relacionada con la secreción hormonal, tal como se demuestra en investigaciones con base científica y explicación médica.

Las disfunciones endocrinas y hormonales no son plenamente las causantes directas y exclusivas de los fenómenos criminales, pero sí son influyentes en el carácter y temperamento del ser humano, y como tal, en la génesis de la conducta delictiva.

Estudios han demostrado que la Testosterona se presenta como un buen predictor del comportamiento antisocial, egocéntrico, de dominancia social, insensibilidad al estrés y diversas conductas desviadas, aumentando la sensibilidad del individuo para alcanzar un beneficio y recompensa, sea como sea.

La explicación neuroquímica de la conducta agresiva y violenta tiene un fuerte respaldo científico debido la producción y efectos de la Serotonina, también denominada la hormona del humor, así como, por la influencia del Cortisol, Noradrenalina, Estrógenos, Vasopresina, Insulina, Dopamina, óxido nítrico y la hormona tiroidea.

La explicación de la conducta criminal con base hormonal es y será parte del enfoque contemporáneo de la Criminología, aproximándose más a su interpretación causal, lo que generará medidas de prevención que no sólo apunten a mecanismos coercitivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcázar-Córcoles, M. A. y Gómez-Jarobo, G. (1997). Fundamentos psicobiológicos del comportamiento agresivo y violento. *Revista Española de Psiquiatría Forense, Psicología Forense y Criminología*, 2, 31-17.
- Aluja, A. (1991). *Personalidad desinhibida, agresividad y conducta antisocial*. Barcelona: PPU.
- Araya I, Crespo F.A. (2016). Teoría de agencia: una revisión del origen biológico del delito. *Estudios Gerenciales*, 32, 146-153.
- Bendahhan, S., Zehnder, C., Pralong, F. P. y Antonakis, J. (2015). Leader corruption depends on power and testosterone. *The Leadership Quarterly*, 26(2), 101-122.
- Burunat, E. (2004). El desarrollo del sustrato neurobiológico de la motivación y emoción en la adolescencia: ¿Un nuevo período crítico? *Infancia y Aprendizaje*, 27, 87-104.
- Buydens, B. L. y Branchey, M. H. (1992). Cortisol in alcoholics with a disordered aggression control. *Psychoneuroendocrinology*, 17, 45-54.
- Cantarow, A. y Schepartz, B. (1962). *Biochemistry*. Nueva York: W.B. Saunders Co.
- Chambers, R. A., Taylor, J. R. y Potenza, M. N. (2003). Developmental neurocircuitry of motivation in adolescence: A critical period of addiction vulnerability. *American Journal of Psychiatry*, 160, 1041-1052.
- Coccaro, E.F. y Kavoussi, R.J. (1997). Fluoxetine and impulsive aggressive behavior in personality-disordered subjects. *Archives of General Psychiatry*, 54, 1081-1088
- Conner, R., Stolk, J. y Levine, J. (1973). Effects of PCPA on fighting behavior and habituation of startle response in rats. En J. Barchas y E. Usdin (Eds.), *Serotonin and Behaviour*. Nueva York: Academic Press.
- Curran, D. J. y Rezetti, C. M. (1994). *Theories of crime*. Needham Heights (EEUU): Allyn y Bacon.
- Dabbs, J. M. y Hargrove, M. F. (1997). Age, testosterone, and behaviour among female prison inmates. *Psychosomatic Medicine*, 59, 477-480
- Duckworth, W. C., Masi, A. T. y Kitabchi, A. E. (1974). Effect of low-doses of cortisol therapy on Epinephrine exertion in man. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 39, 750-753.
- Ellis, A. (1986). The sex offender. En H. Toch (Ed.), *Psychology of crime and criminal justice*. Prospect Heights (E.E.U.U.): Waveland Press.
- Ernst, M., Pine, D. S. y Hardin, M. (2006). Triadic model of the neurobiology of motivated behavior in adolescence. *Psychological Medicine*, 36, 299-312.
- Fariña F. y Arce R. (2003). *Avances en torno al comportamiento antisocial, evaluación y tratamiento*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Fonrouge, M. C. (2008). La mujer privada de la libertad. *Revista del Colegio de Abogados de La Plata*, (69), 47-85.
- Garrido, V., Stangenland, P. y Redondo, S. (1999). *Principios de criminología*. Valencia: Tirant Lo Blanch.
- Halperin JM, Kalmar JH, Schulz KP, Marks DJ, Sharma V, Newcorn JH (2006). Elevated childhood serotonergic function protects against adolescent aggression in disruptive boys. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 45(7):833-40.

- Huertas-Díaz, O. (2011). Aproximaciones a la antropología criminal desde la perspectiva de Lombroso. *Revista de Criminología*, 53(1), 293–306.
- Luengo, M., Sobral, J., Romero, E. y Fragueta, J. A. G. (2002). Biología, personalidad y delincuencia. *Psicothema*, 14(1), 16–25.
- Mackal, P. K. (1983). Teorías psicológicas de la agresión. Madrid: Pirámide.
- Martín-López M. y Navarro J. (1998). Correlatos biológicos de la conducta agresiva y violenta en sujetos humanos. *Psicología Conductual*, 6(2), 349-361.
- Olweus, D., Mattson, A. y Schalling, D. (1988). Circulating testosterone levels and aggression in adolescent males: A causal analysis. *Psychosomatic Medicine*, 50, 261-272
- Persky, H., Smith, K. y Basu, G. (1971). Relation of psychologic measures of aggression and hostility to testosterone production in man. *Psychosomatic Medicine*, 33(3), 265-277.
- Schultheiss, O. C. (2013). The hormonal correlates of implicit motives. *Social and Personality Psychology Compass*, 7(1), 52–65.
- Serrano, A. S. (2009). Criminología política crítica para el socialismo en el siglo xxi y tiempos de criminalización de la protesta social. *Crítica Jurídica. Revista Latinoamericana de Política, Filosofía y Derecho*, (28), 33–64.
- Spear, L. (2007). The developing brain and adolescent-typical behavior patterns: An evolutionary approach. En D. Romer & E. F. Walker (Eds.), *Adolescent psychopathology and the developing brain: Integrating brain and Prevention Science* (pp. 9-30). Nueva York: Oxford University Press.
- Susman, E. J., Dorn, L. D. y Chrousos, G. P. (1991). Negative affect and hormone levels in young adolescents: Concurrent and predictive perspectives. *Journal of Youth and Adolescence*, 20, 167-190.
- Takahashi, T. (2012). Molecular neuroeconomics of crime and punishment: Implications for neurolaw. *Neuro Endocrinology Letters*, 33(7), 667–673.
- Van Goozen, S. H. y Frijda, H. H. y Van de Poll, N. E. (1995). Anger and aggression during role-playing: gender differences between hormonally treated male and female transsexuals and controls. *Aggressive Behaviour*, 21, 257-273.
- Volavka, J. (1995). *Neurobiology of violence*. Washington: American Psychiatric Press.
- Wong C.A. y Alvarez G.M. (2013). Hormonas, cerebro y conducta. Notas para la práctica de la Psicología en la Endocrinología. *Revista Cubana de Endocrinología*, 24(1), 57-69.
- Wurtman, R.J., Wurtman, J.J., Regan, M.M., McDermott, J.M., Tsay, R.H., & Breu, J.J. (2003). Effects of meals rich in carbohydrates or proteins on the plasma tryptophan ratio and brain serotonin. *Am J. Clinical Nutrition* 77 (1): 128–132.