

El maltrato infantil: mecanismos subyacentes

Child abuse: underlying mechanisms

GLADYS S. MARTÍNEZ*

Fundación Universitaria Los Libertadores, Colombia

Abstract

Exposure to traumatic stress during childhood, in the form of abuse or neglect, is related to an increased vulnerability resulting in the development of several pathologies, this relation has been confirmed by epidemiological studies; however, the neural mechanisms underlying such abnormalities are still unknown. Most of the research done has focused on the effects in the infant, and only recently it has begun to focus on the neurobiological changes in the abusive parents. In this article, I review some of the studies using animal models of early adverse trauma and present some of the data on neural changes. Further studies of brain abnormalities in abusive parents are still needed.

Key words: maternal care; maternal separation; maltreatment.

Resumen

La exposición durante la infancia a estrés traumático, en la forma de abuso o negligencia, está asociada con una mayor vulnerabilidad, la cual resulta en el desarrollo de diversas psicopatologías, relación que ha sido confirmada una y otra vez en estudios epidemiológicos; sin embargo, aún se desconocen los mecanismos neurales que subyacen dichas alteraciones y solo recientemente se han empezado a estudiar los cambios neurobiológicos subyacentes en padres y madres maltratadores. En esta revisión se resumen investigaciones en que se ha abordado esta temática y se presentan algunos de los modelos animales usados para su estudio.

Palabras clave: cuidado maternal; separación materna; maltrato.

Introducción

A nivel mundial, las estadísticas de maltrato infantil son alarmantes. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó en el 2000 un estimado de 57.000 homicidios de niños menores de 15 años, siendo mayor la tasa en el caso de niños entre 0 y 4 años. Igualmente, en su informe la OMS señala que el abuso cuyas consecuencias no son fatales es aun mayor: en Estados Unidos, por ejemplo, se reportaron 906.000 casos de maltrato infantil en 2003; de manera similar, en países como Chile (4%) e India (36%), las madres admiten golpear a sus hijos con un objeto (en partes del cuerpo distintas a las nalgas) (World Health Organization, 2005).

El riesgo de maltrato aumenta, de manera particular, en regiones en las cuales los niños están permanentemente expuestos a tratos inadecuados y situaciones de conflicto, como en el caso de Colombia, un país en donde la situación de violencia ha empeorado con el paso de los años. De acuerdo con datos suministrados por el Instituto Nacional de Medicina Legal, mientras que en el 2001 hubo 69.681 casos de violencia intrafamiliar, en el 2006 dicho número aumentó a 72.849 (un incremento aproximado del 4%). Esta tendencia al aumento es aún más significativa en el caso específico del maltrato a menores de edad.

Mientras que en el 2001 sólo 10.921 de los casos de violencia intrafamiliar corresponden a agresio-

* Correspondencia: Gladys S. Martínez, Facultad de Psicología, Fundación Universitaria Los Libertadores, carrera 16 No. 63 A 68, Bogotá, D. C., Colombia. Correo electrónico: marti436@msu.edu.

nes físicas a menores de edad por parte de alguno de sus familiares (aproximadamente un 15%), en 2006 el número aumentó a 13.540, es decir, un aumento aproximado de 18% (García Ruíz, 2001; Sierra Fajardo, Macanta Tuta y Cortés Callejas, 2006). Un estudio con internos de una cárcel de Bogotá confirmó esta relación entre maltrato infantil y violencia: sin excepción, los sujetos de grupos de consumidores con historia de delincuencia recibieron golpizas durante su infancia que dejaron huellas y cicatrices de alto impacto; igualmente, estudios con adolescentes mostraron una alta correlación entre historia de maltrato físico y conductas adictivas y violentas (Ramírez, 2006).

La exposición durante la infancia a estrés traumático, en la forma de abuso o negligencia, está asociada con una mayor vulnerabilidad que resulta en el desarrollo de diversas psicopatologías. Estudios clínicos muestran que el maltrato infantil está asociado con cambios en estructuras del cerebro tales como disminuciones en el volumen del hipocampo (Bremner et al., 1997; Villarreal et al., 2002), el cuerpo calloso (Teicher et al., 2004) y la corteza prefrontal (De Bellis et al., 2002), entre otras áreas y/o alteraciones en los mecanismos neurobiológicos que regulan las conductas emocionales y las respuestas al estrés. El maltrato infantil temprano aumenta la probabilidad de desarrollar problemas de ansiedad, está asociado con una mayor vulnerabilidad a desórdenes de estrés postraumático (De Bellis, 2005; De Bellis et al., 2002), con desórdenes en el estado de ánimo, y con bajo control de los impulsos (Freyd et al., 2005) (Mullen, Martin, Anderson, Romans y Herbison, 1996).

En particular, el maltrato infantil ha sido reconocido como elemento que predispone a la violencia, a la agresión impulsiva y al desarrollo de conductas antisociales en la adultez (Crooks, Scott, Wolfe, Chiodo, y Killip, 2007; Loeber y Dishion, 1983; Loeber y Stouthamer-Loeber, 1998). El maltrato no tiene que ser exclusivamente físico para que tenga efectos posteriores en el desarrollo. La negligencia emocional (incluyendo el ser testigos de formas extremas de violencia doméstica), médica, física y educacional afectan también de manera importante el crecimiento (Johnson et al., 1992), el desarrollo cognitivo e intelectual (Beers y De Bellis,

2002; Strathearn, Gray, O'Callaghan y Wood, 2001; Trickett y Mcbridechang, 1995) el riesgo de obesidad (Lissau y Sorensen, 1994) y la probabilidad de desarrollar trastornos de ansiedad, incluyendo depresión (Gottman, 1998).

Los cambios neurales que subyacen, los efectos de experiencias adversas tempranas no son aún del todo claros. Algunos estudios sugieren efectos en sistemas monoaminérgicos, incluyendo un incremento en la expresión de receptores serotoninérgicos en la corteza y en el hipocampo (Vázquez, Eskandari, Zimmer, Levine y López, 2002), en la respuesta noradrenérgica (Liu, Caldji, Sharma, Plotsky y Meaney, 2000), y en la liberación de dopamina en el núcleo Accumbens (Meaney, Brake y Gratton, 2002), aumento en la sensibilidad hipocampal al glutamato —y más específicamente un aumento en el nivel de receptores NMDA— (Liu, Diorio, Day, Francis y Meaney, 2000; Roceri, Hendriks, Racagni, Ellenbroek y Riva, 2002). La reducción en la respuesta noradrenérgica al estrés, característica de crías de madres que lamen y acicalan a sus crías con frecuencia, ha sido relacionada con un aumento en la inhibición GABAérgica de sistemas que regulan la respuesta emocional, conductual y endocrina al estrés (Caldji, Diorio y Meaney, 2000).

Modelos animales para el estudio de experiencias adversas tempranas

En general, en mamíferos, los efectos nocivos asociados a alteraciones en la conducta parental son particularmente fuertes (Barr et al., 2003; Denenberg y Whimby, 1963), por cuanto hay una relación estrecha y relativamente larga entre la madre y sus crías (Reinhold, 2002) e incluso entre el padre y sus crías, como ocurre en los humanos y en algunas especies de roedores (Lonstein y De Vries, 1999). Aunque estudios epidemiológicos confirman una y otra vez la relación entre experiencias tempranas adversas y alteraciones en la adultez, aún se desconocen los mecanismos neurales que subyacen dichas alteraciones. Un campo potencialmente útil para entender los efectos de experiencias adversas tempranas es el uso de modelos animales.

En roedores, la investigación sobre maltrato se ha valido de protocolos en los cuales el animal es sometido a formas adversas de experiencia temprana (i.e., separación materna por periodos prolongados). Esta estrategia se ha usado para estudiar experimentalmente los efectos de manipulaciones postnatales de la interacción madre-hijo, una investigación cuyos pioneros fueron Seymour Levine y Víctor Denenberg (Denenberg y Whimby, 1963; Levine, Haltmeyer, Karas y Denenberg, 1967). Se han usado múltiples variaciones del paradigma inicialmente propuesto, variaciones que han incluido cambios en la duración del periodo de separación (de 1-24 horas), en el número de días durante los cuales se hacen los episodios de separación (1-14 días durante las primeras dos semanas postnatales) y en los grupos comparados (para una discusión sobre las diferencias en los protocolos, véase Lehmann y Feldon, 2000).

La separación materna prolongada parece estar asociada con un aumento en la agresión entre machos y un aumento en la depresión, así como con alteraciones de largo plazo en el comportamiento emocional y en el comportamiento defensivo, y con alteraciones en el desarrollo de sistemas neurales involucrados en comportamientos relacionados con el reforzamiento (Caldji, Francis, Sharma, Plotsky y Meaney, 2000; Fleming, Corter, Stallings y Steiner, 2002; Francis y Meaney, 1999; Liu et al., 1997; Romeo et al., 2003; Veenema, Blume, Niederle, Buwalda y Neumann, 2006). Algunas investigaciones incluso han sugerido una relación entre la separación materna y un incremento en el consumo de alcohol (Huot, Thrivikraman, Meaney y Plotsky, 2001).

En primates no humanos, estudios iniciales con monos rhesus mostraron que hembras que habían sido separadas de sus madres al nacer, y que habían sido criadas en aislamiento social o con madres sustitutas (de alambre o cubiertas con telas burdas), exhibían respuestas negativas hacia sus crías, incluyendo negligencia, rechazo de contacto con el infante, golpes, mordeduras, y mutilaciones, entre otras (Harlow, Harlow, Dodsworth y Arling, 1966; Seay, Alexander y Harlow, 1964). Aunque este fue un primer punto de partida en la investigación sobre el maltrato infantil, se hizo evidente rápidamente

que este modelo animal tenía grandes limitaciones por cuanto involucraba simultáneamente formas de aislamiento y privación social extremas cuyos efectos no se limitaban exclusivamente a la conducta parental, sino que producían además graves patologías sociales (Maestripieri y Wallen, 1997).

Investigaciones posteriores con monos que viven en grupos confirmaron los efectos de experiencias traumáticas en la conducta materna y además evidenciaron semejanzas entre estos y los humanos en la prevalencia del abuso (Maestripieri, 1998, 1999; Maestripieri, Wallen y Carroll, 1997), la transmisión de una generación a otra de las formas de maltrato (Maestripieri, 2005; Maestripieri, Lindell y Higley, 2007), los efectos del maltrato en etapas tempranas del desarrollo (Maestripieri et al., 2006) y algunas características psicológicas de las madres maltratadoras (Maestripieri, 1998).

En contraste con los datos obtenidos con investigaciones que incluyen periodos prolongados de separación materna, estudios en los que la separación materna se ha limitado a periodos cortos sugieren un efecto positivo, específicamente una disminución de la reactividad emocional en etapas posteriores del desarrollo (Denenberg, 1999; Ladd et al., 2000; Meaney, 2001; Plotsky y Meaney, 1993). Esta forma de separación materna produce cambios a largo plazo en funciones neuroendocrinas y en la respuesta conductual a elementos novedosos: animales que han sido manipulados de esta manera exhiben una reducida respuesta de alarma, un aumento en la exploración en campo abierto, una reducción en la supresión de conductas de alimentación ante situaciones novedosas, hiperactividad del eje hipotálamo-hipofiso-adrenal (HPA) y, en general, una reducida respuesta al estrés (Caldji, Francis et al., 2000; Francis y Meaney, 1999; Liu et al., 1997; Sánchez et al., 2005).

Estudios realizados por Meaney y su grupo sugieren que estos efectos positivos están mediados por cambios en las interacciones madre-hijo: cuando la hembra es reunida con sus crías después de un periodo corto de separación (~15 minutos), inmediatamente se acerca a ellas y restaura el cuidado maternal e incluso incrementa diversas formas de conducta materna tales como lamerlas, acicalarlas y amamantarlas (con la espalda arqueada) (Caldji et

ál., 1998; Liu et al., 1997; Stern, 1997); si las crías son sometidas a estímulos dolorosos, el incremento en la conducta maternal parece ser importante para evitar que las crías sensibilicen sus respuestas al dolor e incrementen sus respuestas neuroendocrinas al estrés (Walker, Kudreikis, Sherrard y Johnston, 2003).

Estos cambios en la manipulación táctil por parte de la madre parecen ser los responsables de las consecuencias a largo plazo en la reactividad emocional y en la respuesta de estrés de las crías: si se impide que la hembra incremente sus conductas de lamer y acicalar a la cría después de un periodo de separación de 15 minutos (inyectándole a la hembra un agente ansiolítico), se bloquean los efectos positivos de la manipulación materna en la conducta exploratoria de la crías y estas exploran menos y se muestran más ansiosas que crías de hembras no sometidas a dicho tratamiento (D'Amato, Cabib, Ventura y Orsini, 1998).

Estudios de variaciones naturales en la conducta materna confirman la importancia de las interacciones entre la madre y sus crías: crías de hembras que exhiben un mayor porcentaje de conductas de lamer, acicalar y amamantar en posición arqueada muestran una menor activación del HPA en respuesta al estrés y se muestran menos miedosas al explorar un ambiente nuevo, en comparación con crías de hembras con bajos niveles de las mismas conductas (Caldji et ál., 1998; Liu et al., 1997). ¿Qué ocurre entonces cuando la separación materna se prolonga por un periodo más largo? En estudios en los cuales se asigna una camada adoptiva durante el periodo de separación a hembras sometidas a periodos prolongados de separación, las crías no muestran la hiperemocionalidad característica de crías sometidas a separación prolongada (Huot, González, Ladd, Thirivikraman, & Plotsky, 2004), lo que sugiere que el elemento clave que regula los efectos en las crías en estos casos es también la alteración en la conducta materna.

Como nota final, es interesante anotar que la mayoría de los estudios en los cuales se ha usado la separación materna para el estudio del maltrato se han enfocado en sus efectos en las crías, y muy pocos estudios se han centrado en los efectos sobre la conducta materna. Un estudio inicial con

ratas sometidas a varios periodos de separación prolongada de sus crías mostró cambios robustos y de larga duración en la respuesta de las madres a respuestas novedosas (actividad locomotora en un espacio novedoso) y estímulos aversivos: gastaron más tiempo en los brazos abiertos del laberinto elevado en cruz y emitieron más vocalizaciones ultrasónicas en respuesta a estímulos auditivos alarmantes, comparadas con hembras no sometidas a dichos periodos de separación, al tiempo que disminuyeron su sensibilidad a la morfina (Kalinihev, Easterling y Holtzman, 2000).

Transmisión entre generaciones del maltrato y alteraciones en la conducta materna

Investigaciones hechas en Estados Unidos estiman que un 30% de los individuos que fueron maltratados o tratados negligentemente durante su infancia maltratarán también a sus propios hijos (Chapman y Scott, 2001; Widom, 1989a, 1989b). En macacos, investigaciones longitudinales por un periodo de 33 años mostraron que el abuso ocurre con mayor frecuencia en familias específicas y tiene una alta probabilidad de ser repetido en crías sucesivas (Maestripieri y Carroll, 1998; Maestripieri y Wallen, 1997), aunque su transmisión puede verse afectada por factores ambientales: hembras de madres abusadores adoptadas por madres no abusadoras no abusan a sus propias crías (Maestripieri, 2005).

Investigaciones sobre variaciones naturales en la conducta materna muestran que formas particulares de conducta materna se mantienen estables a lo largo de diferentes camadas y sugieren que dichas formas de conducta maternal podrían ser transmitidas de una generación a otra. Varios estudios apuntan en esta dirección.

Crías de madres con altos niveles de conductas de lamer, acicalar y amamantar a sus crías con la espalda arqueada exhiben significativamente mayores niveles de estas mismas conductas con sus propias crías (Caldji, Diorio et ál., 2000); en monos brevet y monos rhesus la cantidad de tiempo gastado con las crías parecer ser heredado por línea materna (Fairbanks, 1989); hembras expuestas por poco tiempo a interacciones normales con sus madres, y

que son destetadas tempranamente, exhiben niveles bajos de conducta materna con sus propias crías (Kikusui, Isaka y Mori, 2005); y finalmente, (4) hembras destetadas artificialmente de sus madres por periodos cortos o prolongados (en la forma de privación materna) tienen deficiencias en la recuperación de sus crías, lamen menos a sus crías y en general muestran menos conductas maternas (Fleming, Kraemer et al., 2002; González y Fleming, 2002; Lovic, González y Fleming, 2001).

Esta transmisión parece ser no genética y parece estar asociada con diferencias en la conducta materna durante la primera semana de vida: crías biológicas de madres con niveles bajos de conductas maternas adoptadas por madres con niveles altos de conductas maternas se muestran menos temerosas ante situaciones novedosas que aquellos criados por madres con bajos niveles de conducta materna (Champagne, 2008; Francis, Diorio, Liu y Meaney, 1999). Recientemente se ha sugerido que los factores neurobiológicos que median dicha transmisión involucran interacciones entre estrógenos y oxitocina (Champagne, 2008).

La transmisión intergeneracional, en el caso específico del abuso infantil, parece también estar mediada por factores no genéticos; hembras criadas por madres adoptivas y sometidas a maltrato exhiben tasas similares de rechazo de las crías a las exhibidas por sus madres adoptivas (Francis et al., 1999; Liu et al., 1997; Maestripieri et al., 2007); igualmente, hembras macaco que fueron

abusadas por sus madres en los primeros días de vida exhiben también conducta abusadora con sus primeras crías, independientemente de que hayan sido criadas por sus madres biológicas o por madres adoptivas (Maestripieri, 2005).

Notas finales

Aunque estudios con humanos y con primates no humanos confirman que de hecho la conducta maternal se transmite de una generación a otra, no es claro si dicha transmisión obedece a factores genéticos o hay otros elementos involucrados. Estas características de la conducta maternal en condiciones naturales parecen aplicar también para conductas de maltrato, pero no hay estudios de larga escala que confirmen su transmisión y que evalúen posibles mecanismos que la hagan posible. Se han intentado diversas aproximaciones a esta temática usando modelos animales que pueden ser utilizados en laboratorio, pero los resultados no parecen ser aún conclusivos. Aunque se han identificado algunos substratos neurobiológicos asociados con dicha transmisión, quedan aún preguntas sin responder; no es claro, por ejemplo, si esta forma de transmisión ocurre también en la conducta paterna, y si ocurre, cuáles son los mecanismos neurobiológicos que la subyacen. Aclarar los mecanismos subyacentes de la transmisión del maltrato puede ser una herramienta útil en la prevención del maltrato.

Referencias

- Barr, C. S., Newman, T. K., Becker, M. L., Parker, C. C., Champoux, M., Lesch, K. P., et al. (2003). The utility of the non-human primate; model for studying gene by environment interactions in behavioral research. *Genes, Brain, and Behavior*, 2(6), 336-340.
- Beers, S. R., & De Bellis, M. D. (2002). Neuropsychological function in children with maltreatment-related post-traumatic stress disorder. *American Journal of Psychiatry*, 159(3), 483-486.
- Bremner, J. D., Randall, P., Vermetten, E., Staib, L., Bronen, R. A., Mazure, C., et al. (1997). Magnetic resonance imaging-based measurement of hippocampal volume in posttraumatic stress disorder related to childhood physical and sexual abuse--a preliminary report. *Biological Psychiatry*, 41(1), 23-32.
- Caldji, C., Diorio, J., & Meaney, M. J. (2000). Variations in maternal care in infancy regulate the development of stress reactivity. *Biological Psychiatry*, 48(12), 1164-1174.
- Caldji, C., Francis, D., Sharma, S., Plotsky, P. M., & Meaney, M. J. (2000). The effects of early rearing environment on the development of GABA(A) and central benzodiazepine receptor levels and novelty-induced fearfulness in the rat. *Neuropsychopharmacology*, 22(3), 219-229.
- Caldji, C., Tannenbaum, B., Sharma, S., Francis, D., Plotsky, P. M., & Meaney, M. J. (1998). Maternal care during infancy regulates the development of neural systems mediating the expression of fearfulness in the rat. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 95(9), 5335-5340.
- Champagne, F. A. (2008). Epigenetic Mechanisms and the Transgenerational Effects of Maternal Care. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 29(3), 386-397.
- Chapman, D. A., & Scott, K. G. (2001). The impact of maternal intergenerational risk factors on adverse developmental outcomes. *Developmental Review*, 21(3), 305-325.
- Crooks, C. V., Scott, K. L., Wolfe, D. A., Chiodo, D., & Killip, S. (2007). Understanding the link between childhood maltreatment and violent delinquency: What do schools have to add? *Child Maltreatment*, 12(3), 269-280.
- D'Amato, F. R., Cabib, S., Ventura, R., & Orsini, C. (1998). Long-term effects of postnatal manipulation on emotionality are prevented by maternal anxiolytic treatment in mice. *Developmental Psychobiology*, 32(3), 225-234.
- De Bellis, M. D. (2005). The psychobiology of neglect. *Child Maltreatment*, 10(2), 150-172.
- De Bellis, M. D., Keshavan, M. S., Shifflett, H., Iyengar, S., Beers, S. R., Hall, J., et al. (2002). Brain structures in pediatric maltreatment-related posttraumatic stress disorder: a sociodemographically matched study. *Biological Psychiatry*, 52(11), 1066-1078.
- Denenberg, V. H. (1999). Commentary: is maternal stimulation the mediator of the handling effect in infancy? *Developmental Psychobiology*, 34(1), 1-3.
- Denenberg, V. H., & Whimby, A. E. (1963). Behavior of Adult Rats Is Modified by the Experiences Their Mothers Had as Infants. *Science*, 142, 1192-1193.
- Fairbanks, L. A. (1989). Early Experience and Cross-Generational Continuity of Mother-Infant Contact in Vervet Monkeys. *Developmental Psychobiology*, 22(7), 669-681.
- Fleming, A. S., Corter, C., Stallings, J., & Steiner, M. (2002). Testosterone and prolactin are associated with emotional responses to infant cries in new fathers. *Hormones and Behavior*, 42(4), 399-413.
- Fleming, A. S., Kraemer, G. W., Gonzalez, A., Lovic, V., Rees, S., & Melo, A. (2002). Mothering begets mothering: the transmission of behavior and its neurobiology across generations. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, 73(1), 61-75.
- Francis, D. D., Diorio, J., Liu, D., & Meaney, M. J. (1999). Nongenomic transmission across generations of maternal behavior and stress responses in the rat. *Science*, 286(5442), 1155-1158.
- Francis, D. D., & Meaney, M. J. (1999). Maternal care and the development of stress responses. *Current Opinion in Neurobiology*, 9(1), 128-134.

- Freyd, J. J., Putnam, F. W., Lyon, T. D., Becker-Blease, K. A., Cheit, R. E., Siegel, N. B., et al. (2005). Psychology. The science of child sexual abuse. *Science*, 308(5721), 501.
- García Ruíz, M. M. (2001). Violencia Intrafamiliar, Colombia 2001. In Centro de Referencia Nacional sobre Violencia (Ed.), *Forensis 2001, datos para la vida. Herramienta para la interpretación, intervención y prevención del hecho violento en Colombia*. Bogotá: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- Gonzalez, A., & Fleming, A. S. (2002). Artificial rearing causes changes in maternal behavior and c-fos expression in juvenile female rats. *Behavioral Neuroscience*, 116(6), 999-1013.
- Gottman, J. M. (1998). Psychology and the study of marital processes. *Annual Review of Psychology*, 49, 169-197.
- Harlow, H. F., Harlow, M. K., Dodsworth, R. O., & Arling, G. L. (1966). Maternal Behavior of Rhesus Monkeys Deprived of Mothering and Peer Associations in Infancy. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 110(1), 58-66.
- Huot, R. L., Gonzalez, M. E., Ladd, C. O., Thirivikraman, K. V., & Plotsky, P. M. (2004). Foster litters prevent hypothalamic-pituitary-adrenal axis sensitization mediated by neonatal maternal separation. *Psychoneuroendocrinology*, 29(2), 279-289.
- Huot, R. L., Thirivikraman, K. V., Meaney, M. J., & Plotsky, P. M. (2001). Development of adult ethanol preference and anxiety as a consequence of neonatal maternal separation in Long Evans rats and reversal with antidepressant treatment. *Psychopharmacology (Berl)*, 158(4), 366-373.
- Johnson, D. E., Miller, L. C., Iverson, S., Thomas, W., Franchino, B., Dole, K., et al. (1992). The health of children adopted from Romania. *Journal of the American Medical Association*, 268(24), 3446-3451.
- Kalinichev, M., Easterling, K. W., & Holtzman, S. G. (2000). Periodic postpartum separation from the offspring results in long-lasting changes in anxiety-related behaviors and sensitivity to morphine in Long-Evans mother rats. *Psychopharmacology (Berl)*, 152(4), 431-439.
- Kikusui, T., Isaka, Y., & Mori, Y. (2005). Early weaning deprives mouse pups of maternal care and decreases their maternal behavior in adulthood. *Behavioural Brain Research*, 162(2), 200-206.
- Ladd, C. O., Huot, R. L., Thirivikraman, K. V., Nemeroff, C. B., Meaney, M. J., & Plotsky, P. M. (2000). Long-term behavioral and neuroendocrine adaptations to adverse early experience. *Progress in Brain Research*, 122, 81-103.
- Lehmann, J., & Feldon, J. (2000). Long-term biobehavioral effects of maternal separation in the rat: Consistent or confusing? *Reviews in the Neurosciences*, 11(4), 383-408.
- Levine, S., Haltmeyer, G. C., Karas, G. G., & Denenberg, V. H. (1967). Physiological and Behavioral Effects of Infantile Stimulation. *Physiology & Behavior*, 2(1), 55-59.
- Lissau, I., & Sorensen, T. I. (1994). Parental neglect during childhood and increased risk of obesity in young adulthood. *Lancet*, 343(8893), 324-327.
- Liu, D., Caldji, C., Sharma, S., Plotsky, P. M., & Meaney, M. J. (2000). Influence of neonatal rearing conditions on stress-induced adrenocorticotropin responses and norepinephrine release in the hypothalamic paraventricular nucleus. *Journal of Neuroendocrinology*, 12(1), 5-12.
- Liu, D., Diorio, J., Day, J. C., Francis, D. D., & Meaney, M. J. (2000). Maternal care, hippocampal synaptogenesis and cognitive development in rats. *Nature Neuroscience*, 3(8), 799-806.
- Liu, D., Diorio, J., Tannenbaum, B., Caldji, C., Francis, D., A., F., et al. (1997). Maternal care, hippocampal glucocorticoid receptors, and hypothalamic-pituitary-adrenal responses to stress. *Science*, 277(5332), 1659-1662.
- Loeber, R., & Dishion, T. (1983). Early predictors of male delinquency: a review. *Psychological Bulletin*, 94(1), 68-99.
- Loeber, R., & Stouthamer-Loeber, M. (1998). Development of juvenile aggression and violence. Some common misconceptions and controversies. *American Psychologist*, 53(2), 242-259.
- Lonstein, J. S., & De Vries, G. J. (1999). Comparison of the parental behavior of pair-bonded female and male prairie voles (*Microtus ochrogaster*). *Physiology & Behavior*, 66(1), 33-40.

- Lovic, V., Gonzalez, A., & Fleming, A. S. (2001). Maternally separated rats show deficits in maternal care in adulthood. *Developmental Psychobiology*, 39(1), 19-33.
- Maestripieri, D. (1998). Parenting styles of abusive mothers in group-living rhesus macaques. *Animal Behaviour*, 55(1), 1-11.
- Maestripieri, D. (1999). The biology of human parenting: insights from nonhuman primates. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 23(3), 411-422.
- Maestripieri, D. (2005). Early experience affects the intergenerational transmission of infant abuse in rhesus monkeys. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(27), 9726-9729.
- Maestripieri, D., & Carroll, K. A. (1998). Risk factors for infant abuse and neglect in group-living rhesus monkeys. *Psychological Science*, 9(2), 143-145.
- Maestripieri, D., Higley, J. D., Lindell, S. G., Newman, T. K., McCormack, K. M., & Sanchez, M. M. (2006). Early maternal rejection affects the development of monoaminergic systems and adult abusive parenting in rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Behavioral Neuroscience*, 120(5), 1017-1024.
- Maestripieri, D., Lindell, S. G., & Higley, J. D. (2007). Intergenerational transmission of maternal behavior in rhesus macaques and its underlying mechanisms. *Developmental Psychobiology*, 49(2), 165-171.
- Maestripieri, D., & Wallen, K. (1997). Infant abuse runs in families of group-living pigtail macaques. *Child Abuse & Neglect*, 21(5), 465-471.
- Maestripieri, D., Wallen, K., & Carroll, K. A. (1997). Genealogical and demographic influences on infant abuse and neglect in group-living sooty mangabeys (*Cercocebus atys*). *Developmental Psychobiology*, 31(3), 175-180.
- Meaney, M. J. (2001). Maternal care, gene expression, and the transmission of individual differences in stress reactivity across generations. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 1161-1192.
- Meaney, M. J., Brake, W., & Gratton, A. (2002). Environmental regulation of the development of mesolimbic dopamine systems: a neurobiological mechanism for vulnerability to drug abuse? *Psychoneuroendocrinology*, 27(1-2), 127-138.
- Mullen, P. E., Martin, J. L., Anderson, J. C., Romans, S. E., & Herbison, G. P. (1996). The long-term impact of the physical, emotional, and sexual abuse of children: a community study. *Child Abuse & Neglect*, 20(1), 7-21.
- Plotsky, P. M., & Meaney, M. J. (1993). Early, postnatal experience alters hypothalamic corticotropin-releasing factor (CRF) mRNA, median eminence CRF content and stress-induced release in adult rats. *Brain Research. Molecular Brain Research*, 18(3), 195-200.
- Ramírez, C. (2006). El Impacto del Maltrato en los Niños y las Niñas de Colombia. *Revista Infancia Adolescencia y Familia*, 1(2), 287-301.
- Reinhold, K. (2002). Maternal effects and the evolution of behavioral and morphological characters: A literature review indicates the importance of extended maternal care. *Journal of Heredity*, 93(6), 400-405.
- Roceri, M., Hendriks, W., Racagni, G., Ellenbroek, B. A., & Riva, M. A. (2002). Early maternal deprivation reduces the expression of BDNF and NMDA receptor subunits in rat hippocampus. *Molecular Psychiatry*, 7(6), 609-616.
- Romeo, R. D., Mueller, A., Sisti, H. M., Ogawa, S., McEwen, B. S., & Brake, W. G. (2003). Anxiety and fear behaviors in adult male and female C57BL/6 mice are modulated by maternal separation. *Hormones and Behavior*, 43(5), 561-567.
- Sanchez, M. M., Noble, P. M., Lyon, C. K., Plotsky, P. M., Davis, M., Nemeroff, C. B., et al. (2005). Alterations in diurnal cortisol rhythm and acoustic startle response in nonhuman primates with adverse rearing. *Biological Psychiatry*, 57(4), 373-381.
- Seay, B., Alexander, B. K., & Harlow, H. F. (1964). Maternal-Behavior of Socially Deprived Rhesus-Monkeys. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 69(4), 345-354.
- Sierra Fajardo, R. A., Macanta Tuta, N. L., & Cortés Callejas, C. I. (2006). Impacto Social de la Violencia Intrafamiliar. In División de Referencia de Información Pericial (Ed.), *Forensis 2006, datos para la vida. Herramienta para la interpretación, intervención y prevención de lesiones de causa externa en Colombia*. Bogotá: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

- Stern, J. M. (1997). Offspring-induced nurturance: animal-human parallels. *Developmental Psychobiology*, 31(1), 19-37.
- Strathearn, L., Gray, P. H., O'Callaghan, F., & Wood, D. O. (2001). Childhood neglect and cognitive development in extremely low birth weight infants: a prospective study. *Pediatrics*, 108(1), 142-151.
- Teicher, M. H., Dumont, N. L., Ito, Y., Vaituzis, C., Giedd, J. N., & Andersen, S. L. (2004). Childhood neglect is associated with reduced corpus callosum area. *Biological Psychiatry*, 56(2), 80-85.
- Trickett, P. K., & Mcbridechang, C. (1995). The Developmental Impact of Different Forms of Child-Abuse and Neglect. *Developmental Review*, 15(3), 311-337.
- Vazquez, D. M., Eskandari, R., Zimmer, C. A., Levine, S., & Lopez, J. F. (2002). Brain 5-HT receptor system in the stressed infant rat: implications for vulnerability to substance abuse. *Psychoneuroendocrinology*, 27(1-2), 245-272.
- Veenema, A. H., Blume, A., Niederle, D., Buwalda, B., & Neumann, I. D. (2006). Effects of early life stress on adult male aggression and hypothalamic vasopressin and serotonin. *European Journal of Neuroscience*, 24(6), 1711-1720.
- Villarreal, G., Hamilton, D. A., Petropoulos, H., Driscoll, I., Rowland, L. M., Griego, J. A., et al. (2002). Reduced hippocampal volume and total white matter volume in posttraumatic stress disorder. *Biological Psychiatry*, 52(2), 119-125.
- Walker, C. D., Kudreikis, K., Sherrard, A., & Johnston, C. C. (2003). Repeated neonatal pain influences maternal behavior, but not stress responsiveness in rat offspring. *Brain Research. Developmental Brain Research.*, 140(2), 253-261.
- Widom, C. S. (1989a). The cycle of violence. *Science*, 244(4901), 160-166.
- Widom, C. S. (1989b). Does violence beget violence? A critical examination of the literature. *Psychological Bulletin*, 106(1), 3-28.
- World Health Organization. (2005). *Child maltreatment and alcohol fact sheet*. Geneve-Suisse: World Health Organization.

Fecha de recepción: agosto de 2008
Fecha de aceptación: octubre de 2008