

*The early maternal separation
provokes a decrease on
maternal behaviors and self-
care on adult females*

La separación materna temprana provoca disminución en las conductas maternas y de autocuidado en hembras adultas

Dolly Enith Vargas Martínez*
Mario Bedoya Orozco**

Recibido: septiembre 9 de 2010
Revisado: septiembre 20 de 2010
Aprobado: octubre 7 de 2010

Correspondencia: *Psicóloga, Facultad de Psicología, Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá (Colombia). Docente investigadora, jefe de los Laboratorios de Psicología. Correo electrónico: dollyevm@hotmail.com

**Psicólogo, Mg. en Neurociencias y biología del comportamiento. Investigador, Fundación Universitaria Los Libertadores. Correo electrónico: devargasm@libertadores.edu.co

ABSTRACT

Given the new roles that are performed by women in our society, currently, the mother-child separation during the breastfeeding period is frequent. There exists animal models in which the maternal separation is considered an early adverse experience. The interest of the Behavioral Psychobiology group, sponsored by the Fundación Universitaria Los Libertadores (Los Libertadores University Foundation), is interested on investigating the effect of the maternal separation over the behavioral patterns, to identify the transmission mechanisms to the following generations, using as experimental model the Wistar rat, to determine the behavioral consequences that are caused on adult daughters that become mothers, having suffered early maternal separation (EMS). There were found significant differences between the group subject to maternal separation and the control group, on maternal behavior and on the mothers' self-care.

Key words: Early maternal separation, self-care behaviors, maternal behaviors, intergenerational transmission.

RESUMEN

Dados los nuevos roles que desempeña la mujer en nuestra sociedad, actualmente es frecuente la separación madre-hijo durante la lactancia. Existen modelos animales en los que la separación materna es considerada una experiencia adversa temprana. El interés del grupo de Psicobiología del Comportamiento, avalado por la Fundación Universitaria Los Libertadores, se centra en investigar el efecto de la separación materna sobre los patrones conductuales, para identificar los mecanismos de transmisión a las siguientes generaciones, utilizando como modelo experimental la rata Wistar, para determinar las consecuencias conductuales que ocasiona, en las hijas adultas que se convierten en madres, el haber sufrido de separación materna temprana (SMT). Se encontraron diferencias significativas entre el grupo sometido a separación materna y el grupo control en conductas maternas y de autocuidado de la madre

Palabras clave: separación materna temprana, conductas de autocuidado, conductas maternas, transmisión intergeneracional.

Introducción

Según el informe de la Organización Mundial de la Salud en 2005, en el mundo 40 millones de niños son víctimas de la violencia. En América Latina y el Caribe los niños son o están expuestos a todas las formas de agresión y violencia conocidas, siendo estas de naturaleza psicológica o de naturaleza física. La violencia puede ser infligida en muy diferentes modalidades de aplicación e intensidad, los efectos pueden ser “leves” pero incisivos, o bien generar lesiones de carácter permanente, con efectos incapacitantes o incluso tan contundentes como para ocasionar la muerte. Por rangos de edad se reporta que los menores con edades entre 2 y 7 años, víctimas de maltrato, sufren castigos físicos; los más afectados son los de 3 a 5 años. Llama la atención que el 85% de las muertes por maltrato son clasificadas como accidentales o indeterminadas y por cada muerte se estiman 9 niños incapacitados, 71 con lesiones graves, e innumerables víctimas con secuelas psicológicas (Ferreira et ál., 2005). En Colombia, para 2008, entre enero y agosto la cifra de menores asesinados era de alrededor de 520, aproximadamente 850 casos de menores con maltrato severo y 200 por violación (Instituto Europeo Campus Stellae, 2008). Se ha estimado que cada 14 minutos un menor es víctima de abuso. En Bogotá el maltrato infantil ha aumentado; entre enero y agosto de 2009 se reportaron, mediante la línea telefónica 123, 12.380 casos de ultraje a menores, con un promedio de 50 casos diarios; los victimarios son los adultos (Secretaría de Gobierno de Bogotá, 2009). En relación con el abandono o separación de la madre por negligencia, otra forma de maltrato infantil, las cifras son igualmente desconcertantes. La Encuesta Nacional de Demografía y Salud de 2005 muestra que el 30% de los niños en edades tempranas vive únicamente con la madre, el 3,1% solo con el padre y un 7,8% ni con el padre ni con la madre (Strauch & Valoyes, 2009). El Ins-

tituto Colombiano de Bienestar Familiar atiende a 56.000 menores por encontrarse en situación de abandono o peligro, de los cuales 4.500 son declarados en abandono, pero se logra dar en adopción solamente a 2.700. La Fiscalía General atiende 60.000 denuncias al año por el delito de inasistencia alimentaria (Senado de la República de Colombia, 2009), y según el ICBF, en 2008 en Bogotá, 176 recién nacidos fueron abandonados en vía pública, y de enero a mayo de 2009 fueron 61 (El Espectador, 2010).

El maltrato infantil temprano, inducido por negligencia, abuso sexual o maltrato físico (Zuravin et ál., 1996), genera múltiples problemas de salud mental en las hijas maltratadas (el estudio no reporta los efectos en los hijos maltratados; Loeber et ál., 2009): ansiedad, estrés post-traumático, distimias, depresión, bajo control de los impulsos (De Bellis, 2005; Freyd et ál., 2005; Mullen et ál., 1996, citados por Martínez, 2008), predisposición al aumento de la violencia, la agresividad, la impulsividad y conductas antisociales en la adultez (Muñoz, 2006). La separación materna en las primeras etapas del desarrollo provoca trastornos de ansiedad y depresión (Gottman, 1998) y afecta el desarrollo cognitivo e intelectual (Beers & De Bellis, 2002; Strathearn et ál., 2001; Trickett & Mcbride-chang, 1995, citados por Martínez, 2008).

La separación materna temprana (SMT) ha sido usada frecuentemente en mamíferos como modelo de negligencia materna, de estrés y de privación de estímulos sensoriales, por cuanto permite identificar la participación de factores ambientales tempranos en el desarrollo de la conducta, la fisiología y los procesos cognitivos y neurobiológicos del adulto (Daoura et ál., 2010). Los modelos animales de separación materna y aislamiento social tienen gran validez, tanto de contenido como predictiva (McKinney, 2001).

Existen diversos protocolos con animales sometidos a diferentes formas de SMT única o repetitiva, por periodos cortos de 15 minutos, o separación prolongada que puede ir desde 1 hasta 24 horas (Lehmann & Feldon, 2000). Por ejemplo, se ha reportado que animales que fueron sometidos a SMT muestran, cuando son adultos, altos niveles de ansiedad, incremento en conductas como agacharse, déficit de conducta materna y una disminución en conductas de autocuidado, como el acicalamiento (Pryce & Feldon, 2003; Dueñas et ál., 2009).

En la literatura existe evidencia, en trabajos con roedores, donde se muestra que los cuidados maternos durante la infancia “programan” las conductas y las respuestas endocrinas ante el estrés por alteraciones del desarrollo del sistema neural que media las respuestas de temor (Caldji et ál., 1998; Francis & Meaney, 1999). El objetivo fue determinar las consecuencias conductuales que trae para las hijas adultas que se convierten en madres, el haber sufrido de separación maternal temprana por periodos cortos, concretamente en la expresión de la conducta maternal durante el periodo posparto hasta el destete: acarreo, lactancia, levantar y soltar a la cría, permanecer en el nido, lamerlas y acicalarlas. Así como también el efecto en las conductas de autocuidado en el periodo posparto: acicalarse, comer y beber.

Método

Sujetos

Se utilizaron ratas Wistar hembras, obtenidas del bioterio del Instituto Nacional de Salud. La colonia permaneció en el bioterio de la Fundación Universitaria Los Libertadores, bajo condiciones de luz:oscuridad 12:12 (las luces se prendían a las 6:00 de la mañana); recibieron agua y comida libremente durante todo el experimento. Los animales se mantuvieron en un cuarto con una temperatura de 22 °C +/- 2 °C y

humedad de 40-50%. Se utilizaron 14 camadas; siete se sometieron en su infancia a separación materna por periodos de 15 minutos diarios y siete no se sometieron a separación materna (grupo control). Durante todo el procedimiento y por 24 horas diarias se mantuvo encendida una luz roja de baja intensidad (<5 lux) con el fin de hacer posible la grabación en video de la conducta de los animales y para facilitar las tareas de cuidado de los animales cuando se requirió. La evaluación de la conducta materna se hizo con base en esos registros, en el periodo comprendido entre las 14:00 y las 22:00 horas del ciclo diario natural.

Instrumentos y equipos

Las conductas observadas se registraron usando cámaras miniespía Quaddrix CCD Video Camera y el registro se grabó en discos de DVD y CDR. Cada cámara tomó la imagen de dos jaulas simultáneamente. El conjunto de cámaras fue de siete y estuvo conectado a un computador personal que permite grabar 24 horas continuas de imagen.

Procedimiento de separación materna

El día en que se registró el nacimiento de las crías se denominó día posnatal cero, y a partir del día 2 y hasta el 15 las crías del grupo experimental fueron separadas como camada completa, en una jaula dispuesta para este fin, y mantenidas por 15 minutos diarios (11:15 a. m. a 11:30 a. m.) en un cubículo diferente al de sus madres para evitar la comunicación entre madres y crías. El cubículo se mantuvo a una temperatura de 32 °C durante los primeros tres días, y a partir del tercer día la temperatura se redujo a 30 °C con la luz encendida y en silencio. La jaula de la madre y las crías se llevó hasta otro cubículo para realizar la separación; la jaula con la madre sola se retornaba al cubículo de la colonia hasta la reincorporación de las crías, que se dejaban en una jaula pequeña. Para controlar el tiempo de separación, dado

que hay una diferencia de tiempo entre las primeras y las últimas camadas en ser separadas, se devolvieron las camadas a sus jaulas maternas siguiendo el mismo orden de separación. Para reintegrar las crías, primero se colocaron en puntos diferentes del piso de la jaula y se cubrieron con un poco de la viruta del nido para que pudieran ser identificadas con seguridad por su madre. Las crías control permanecieron todo el tiempo con la madre.

Evaluación de la conducta

Cuando las crías hembras que no fueron sometidas a SMT y las que fueron sometidas a SMT tuvieron 50 días de edad, se colocaron dentro de la jaula de los machos por ocho días, para que fueran montadas y quedaran gestantes. En cada jaula se colocaron tres hembras y un macho sexualmente maduro; cumplido el tiempo previsto, se separaron en jaulas individuales y se mantuvo vigilancia y cuidado constante hasta el momento del parto. Las crías nuevas se destetaron a los 21 días de nacidas y se pusieron en la misma jaula con animales de su misma camada. La conducta maternal se evaluó con base en los registros de las grabaciones en video durante los 15 primeros días posnatales. Siguiendo el protocolo de Boccia & Pedersen (2001), se calificaron las conductas durante tres periodos de 15 minutos en la hora y media registrada en la transición entre luz y oscuridad, entre las 17:15 y las 18:45, durante tres días. Las conductas a evaluar en la madre incluyeron: 1. *Conducta materna o conductas de cuidado a la cría*: a) lactar o amamantar a cualquiera de las crías en cualquiera posición: con la espalda arqueada, yaciendo sobre todas o algunas crías mientras realiza otras conductas como sostener una cría en la boca o acicalarlos, recostada sobre su espalda y agachada; b) recuperar uno o más cachorros con la boca y moverlos de un lugar a otro del nido; c) lamer o acicalar a alguna cría (incluyó cualquier forma

de manipulación oral de la madre a la cría); d) sostener y soltar a las crías con la boca; e) construir nido (empujar o halar pedazos de madera hacia el nido o empujar pedazos de madera fuera del centro del nido); f) madre en el nido (tiempo de permanencia de la madre en el nido, no amamantando). 2. *Conductas de autocuidado*: a) acicalarse (lamer o cualquier tipo de manipulación oral de la madre a sí misma, limpiarse la cara con las patas delanteras, rascarse la pata trasera); b) comer; c) beber.

Análisis estadístico

Se realizó la sumatoria de la frecuencia y la duración de cada conducta durante los días de análisis de los videos para cada madre y se calculó la media aritmética y la desviación estándar muestral para toda la condición experimental con el programa Excel; se estableció si existe diferencia significativa entre el grupo control y el grupo sometido a SMT a través de la prueba *t* de Student de 1 cola con 12 grados de libertad, por cuanto las muestras son homogéneas y estadísticamente normales.

Consideraciones éticas

Todos los procedimientos se llevaron a cabo de acuerdo con regulaciones nacionales e internacionales para el uso y cuidado de animales en experimentos de laboratorio: Ley 84 del 27 de diciembre de 1989 del Congreso Nacional y Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia. Se tuvieron en cuenta también otras recomendaciones: como la Directiva del Consejo de 24 de noviembre de 1986 de los Estados miembros de la Comunidad Europea y la Guidelines for Ethical Conduct in the Care and Use of Animals, que se elaboró como complemento a la sección 6.20 de los Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct of APA.

Resultados

Efecto de la SMT sobre la frecuencia de la conducta materna

La figura 1 muestra la frecuencia promedio de las conductas maternas: lactar, recuperar las crías, acicalarlas, sostenerlas y soltarlas con la boca y construir nido. En el primer panel se observa que las ratas adultas que durante su infancia fueron sometidas a SMT muestran una disminución estadísticamente significativa en el número de veces en que lactaron a sus crías en diferentes posturas, comparadas con las ratas adultas del grupo control (prueba t, $t = 2,3553$, $p = 0,0231$).

En el segundo panel se observa que las ratas adultas que durante su infancia fueron sometidas a SMT no muestran una diferencia estadísticamente significativa en el número de veces en que recuperaron las crías con la boca y las movieron de un lugar a otro del nido, comparadas con las ratas adultas del grupo control (prueba t, $t = 1,0835$, $p = 0,1499$).

En el tercer panel se observa que las ratas adultas que durante su infancia fueron sometidas a SMT muestran una disminución estadísticamente significativa en el número de veces en que acicalaron a sus crías, comparadas con las ratas adultas del grupo control (prueba t, $t = 3,2868$, $p = 0,0036$).

En el cuarto panel se observa que las ratas adultas que durante su infancia fueron sometidas a SMT no muestran una diferencia estadísticamente significativa en el número de veces en que sostuvieron y soltaron a las crías con la boca, comparadas con las ratas adultas del grupo control (prueba t, $t = 0,3061$, $p = 0,3836$).

Finalmente, en el último panel se observa que las ratas adultas que durante su infancia fueron sometidas a SMT no muestran una diferencia estadísticamente significativa en el número de veces que construyeron el nido, comparadas con las ratas adultas del grupo control (prueba t, $t = 1,6187$, $p = 0,07$).

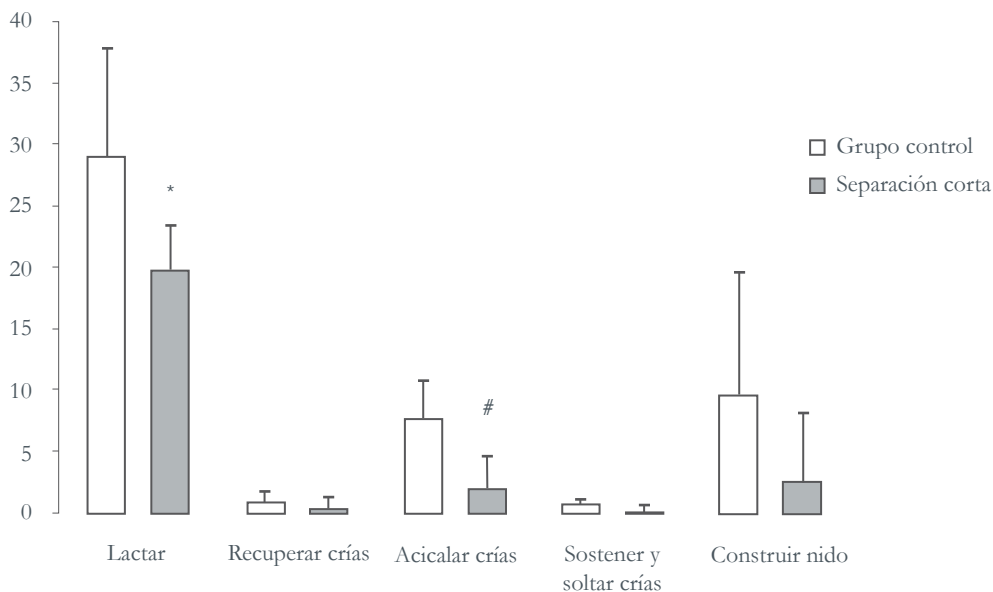


Figura 1. Frecuencia promedio de conductas de cuidado materno: lactar, recuperar crías, acicalar las crías, sostener y soltar las crías con la boca y construir nido. Hembras: control □ (n = 7) y separadas ■ (n = 7). Se encontraron diferencias significativas en las conductas lactar * $p = 0,0231$ y acicalar las crías # $p = 0,0036$, aplicando una prueba t.

Efecto de la SMT sobre la conducta materna

La figura 2 muestra el tiempo en minutos promedio de emisión de la conducta de cuidado materno: permanencia en el nido. Se observa que las ratas adultas que durante su infancia fueron sometidas a SMT no muestran una diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de permanencia en el nido, comparadas con las ratas adultas del grupo control (prueba t, $t = -1,2003$, $p = 0,1288$).

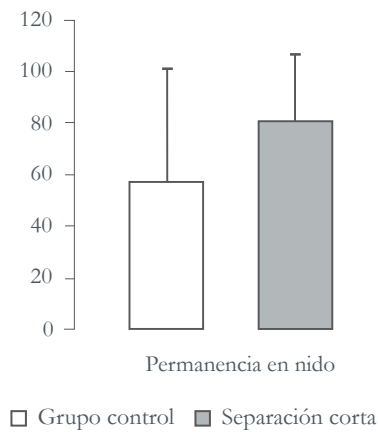


Figura 2. Tiempo en minutos promedio de la conducta de cuidado materno: permanencia en el nido. Hembras: control □ (n = 7) y separadas ■ (n = 7). No se encontraron diferencias significativas aplicando una prueba t.

Efecto de la SMT sobre la frecuencia de las conductas de autocuidado de la madre

La figura 3 muestra la frecuencia promedio de emisión de las conductas de autocuidado: acicalarse, comer y beber. En el primer panel se observa que las ratas adultas que durante su infancia fueron sometidas a SMT muestran una disminución estadísticamente significativa en el número de veces que se acicalaron, comparadas con las ratas adultas del grupo control (prueba t, $t = 2,2571$, $p = 0,0217$). En el segundo panel

se observa que las ratas adultas que durante su infancia fueron sometidas a SMT no muestran una diferencia estadísticamente significativa en el número de veces en que comieron, comparadas con las ratas adultas del grupo control (prueba t, $t = 1,448$, $p = 0,088$). Y en el último panel se observa que las ratas adultas que durante su infancia fueron sometidas a SMT muestran una disminución estadísticamente significativa en el número de veces en que bebieron agua, com-

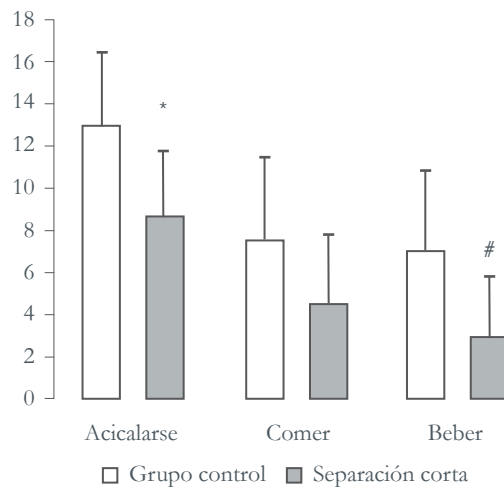


Figura 3. Frecuencia promedio de conductas de autocuidado: acicalarse, comer y beber. Hembras: control □ (n = 7) y separadas ■ (n = 7). Se hallaron diferencias significativas en la conducta acicalarse * $p = 0,0217$ y beber # $p = 0,0231$, aplicando una prueba t.

paradas con las ratas adultas del grupo control (prueba t, $t = 2,2463$, $p = 0,0231$).

En la tabla 1 se muestran los datos de las medias de cada conducta evaluada con la desviación estándar muestral, tanto para las conductas de cuidado materno como para las de autocuidado de la madre, y la prueba estadística tanto para los grupos control hembras adultas madres como para los grupos experimentales hembras adultas madres que fueron sometidas en su infancia a separación materna temprana.

Conducta	Media controles +/- desviación estándar muestral	Media separados +/- desviación estándar muestral	Prueba estadística	Nivel de significancia
Frecuencia lactar	29 +/- 9,56	19,9 +/- 3,76	t = 2,3553	p = 0,0231
Frecuencia recuperar las crías	0,9 +/- 0,69	0,4 +/- 0,79	t = 1,0835	p = 0,1499
Frecuencia acicalar las crías	7,6 +/- 3,46	2,1 +/- 2,67	t = 3,2868	p = 0,0036
Frecuencia sostener y soltar las crías	0,7 +/- 0,49	0,6 +/- 1,13	t = 0,3061	p = 0,3836
Frecuencia construcción del nido	9,6 +/- 10	2,6 +/- 5,53	t = 1,6187	p = 0,07
Tiempo en minutos de permanencia en el nido	58 +/- 43,57	81 +/- 25,92	t = -1,2003	p = 0,1288
Frecuencia acicalamiento	13 +/- 3,74	8,7 +/- 3,35	t = 2,2571	p = 0,0217
Frecuencia de comer	7,4 +/- 4,08	4,6 +/- 3,26	t = 1,1448	p = 0,088
Frecuencia de beber	7 +/- 3,87	,9 +/- 2,97	t = 2,4463	p = 0,0231

Tabla 1. Datos obtenidos de las conductas evaluadas de cuidado materno de las crías y de autocuidado de la madre de ratas adultas hembras que fueron sometidas a SMT y ratas adultas hembras que no fueron sometidas a SMT.

Discusión

En este estudio se pretendió determinar las consecuencias que trae para las hijas adultas que se convierten en madres el haber sufrido de separación maternal temprana en comparación con las hembras control.

Con la aplicación del protocolo de SMT por periodos cortos de 15 minutos, desde los días posnatales 2 a 15 (Boccia & Pedersen, 2001), se registraron cambios significativos en las conductas maternas de hembras separadas con respecto a hembras del grupo control que no sufrieron la separación. Los animales fueron retirados de la madre y permanecieron

durante el periodo de separación en un cuarto diferente, lo que permitió un control suficiente de las variables implicadas como el aislamiento, la estimulación auditiva por las vocalizaciones entre madre y crías y la estimulación ambiental propia de un laboratorio de la conducta. En el bioterio en el que se encontraban los animales se tuvo control experimental de variables ambientales como temperatura, ruido, ciclos de luz/oscuridad y acceso únicamente de personal entrenado. Se eligió este protocolo porque permite interrumpir la interacción madre-crías y observar los efectos en la vida adulta en un plazo corto, dada la brevedad en el periodo reproductivo y el tiempo de preñez de las ratas; además no exige manipulaciones con entrenamiento

especial ni cuidados diferentes a los rutinarios de un laboratorio de la conducta convencional, y la ventaja más importante es poder manipular la variable SMT durante el periodo crítico del desarrollo ya que en humanos no se debe hacer, dadas las implicaciones éticas que esto conlleva y aunque de manera “natural” la separación materna se da en proporciones alarmantes que estimulan este tipo de investigaciones, como lo muestran las cifras de instituciones colombianas, como la Fiscalía, que en 2009 (Senado de la República de Colombia, 2009) reportó hasta 60.000 denuncias por inasistencia alimentaria, y el ICBF, que en 2008 reportó 166 abandonos en la vía pública y en 2009, en tan solo cinco meses, reportó 61; es difícil estudiar las consecuencias que trae para el desarrollo de las funciones neurobiológicas, neuroendocrinas y la conducta maternal que, como reporta Champagne (2008), se ven afectadas por la separación materna temprana.

En los mamíferos: roedores, primates humanos y no humanos, es la madre quien provee antes y después del parto los cuidados necesarios para que la cría sobreviva y se desarrolle, desplegando patrones motores para proveerle alimento, calor y estímulos sensoriales necesarios para el desarrollo (Melo & Fleming, 2006); pero si este vínculo se interrumpe pueden observarse diversas consecuencias comportamentales. En este estudio se muestra que la separación materna temprana provoca alteración de la conducta maternal, en forma de disminución en la frecuencia de lactar y de acicalar a las crías y en conductas de autocuidado como acicalarse y beber. Mientras que en conductas maternas como recuperar las crías, sostener a las crías con la boca, construir nido y permanecer en el nido y otras conductas de autocuidado, como comer, no se encontraron diferencias significativas, lo que corrobora estudios previos como el de Eklund & Arborelius (2006) y Carrera (2006), en los que la separación materna de 15

minutos es considerada como *handling*, es decir, como una manipulación que tiene “efectos positivos” en la capacidad de los animales para afrontar situaciones que provocan estrés, opuestos a los de la separación materna larga, por lo que no se puede aseverar que los resultados sean generalizables a todos los comportamientos. En cambio, las madres que no experimentaron dicha separación mostraron conductas maternas “normales”: llevar las crías al nido cuando se alejan de este, acicalarlas y lamerles el área ano-genital y adoptar la postura de lomo arqueado o en dorsoflexión para lactar, lo cual corrobora los estudios descritos por Melo & Fleming (2006).

Aunque estudios anteriores, como los de Pryce & Feldon (2003), Kaffman & Meaney (2007), Boccia & Pedersen (2001), Pascual (2002), han mostrado que la separación materna larga de 3 horas diarias o más tiene repercusiones importantes en la conducta de la madre que fue sometida en su niñez a este tipo de experiencias adversas tempranas, el presente estudio permite evidenciar que también hay impacto de la separación de la madre por periodos cortos de 15 minutos, impacto que se observa en la disminución de algunas conductas maternas y de autocuidado. Algunas consecuencias son negativas, como disminución en la frecuencia de la lactancia, del acicalamiento a las crías y de la conducta al beber; sin embargo, se encuentran también consecuencias positivas, las cuales pueden interpretarse en los estudios en los que se somete a un animal a un ambiente novedoso (estresante) como menor respuesta ante el estrés.

Las diferencias en los resultados de este estudio, en el que no se corrobora el efecto positivo del *handling* para todas las conductas, pueden deberse quizás a que las crías fueron separadas de la madre como camada y no se dejó a la madre en la jaula donde se encontraba el nido, por lo que es probable que cada cría recibiera menor estimulación de la madre y que la madre

se estresara como efecto de la manipulación, de trasladar la jaula a un cuarto diferente de donde se aloja la colonia, retornarla a la colonia y a los quince minutos volverla a sacar para retornarle las crías, lo que pudo provocar que exhibieran mayor cantidad de conductas de estrés que alteraron negativamente el desarrollo de las crías.

Con los resultados obtenidos hasta aquí, y considerando que ciertas conductas esperadas como componentes descriptores del comportamiento materno no variaron, resulta pertinente revisar la relevancia de estas en un estudio etológico de la especie rata usada en este experimento, porque quizá tales conductas pueden no ser tan significativas frente a las otras que sí se afectaron, en términos de cuidados fundamentales para la supervivencia de las crías y su desarrollo hasta un nivel suficiente para lograr la madurez biológica. Por ejemplo, permanecer en el nido quizá no sea biológicamente significativo, a menos que esta conducta implique oportunidad de lactar; en esta conducta, aunque no hubo diferencias, se observa que las madres del grupo de separación corta permanecieron más tiempo con sus crías, lo que puede ocurrir por el mecanismo de compensación reportado por Zimmerberg et ál. (2003), según el cual las madres tienden a dar mayor atención a las crías que han estado alejadas de ella. En la misma dirección, construir o no el nido, frente a lactar o acicalar, podría evaluarse de la misma manera. Otra posibilidad es que, epigenéticamente, tales conductas no sean susceptibles de variación como efecto de la separación; lo cual igualmente debe considerarse como objeto de posible investigación.

Las conductas de cuidado materno en las que se encontró menor frecuencia del grupo sometido a SMT corta con respecto al grupo control, son lactar y acicalar a las crías. Según Kaffman & Meaney (2007), el acicalamiento a las crías en las primeras etapas del desarrollo juega un

papel importante en el desarrollo neurológico y epigenético, cambiando la metilación del ADN y provocando rasgos de comportamiento que duran toda la vida, pero sin alterar la estructura del ADN que pasa de una generación a otra por vía materna, que dependen entonces de los cuidados maternos recibidos por las crías durante el periodo crítico de su desarrollo; por esto las madres que sufrieron separación materna en su infancia repitieron estos patrones de conducta, acicalando y lactando con menor frecuencia a sus crías, porque se produjo en las primeras etapas del desarrollo un cambio que programó las conductas adultas posteriores. En cuanto a la postura de amamantamiento con el lomo arqueado, provoca una disminución de la activación del eje hipotalámico-hipofisiario-adrenal en respuesta ante el estrés, por cuanto las crías experimentan menos miedo en la conducta exploratoria en ambientes nuevos; entonces las madres control, que no sufrieron separación materna, mostraron mayor frecuencia en la conducta de lactancia porque posiblemente no experimentaron estrés por el protocolo, mientras que probablemente las hembras que sufrieron separación materna experimentaron estrés y miedo, lo que provocó que las conductas hacia sus crías se afectaran, observándose menor frecuencia y una lactancia en cualquier posición: paradas, sentadas y mientras comían o bebían, porque el estrés provoca cambios fisiológicos y conductuales que pueden o no amenazar la integridad y el normal funcionamiento del sujeto que lo experimenta (Parker & Douglas, 2010).

Los estudios en los que se han aplicado protocolos como el de Boccia & Pedersen (2001) muestran que las hembras adultas que fueron sometidas a separación materna tienen una menor proporción de conductas de autoacicalamiento con respecto al grupo control, por lo que su respuesta al estrés es menor. Nuestros resultados no solo apoyan este parámetro evaluado y corroboran los estudios de Dueñas et ál. (2009), sino

que incluyen nuevos datos sobre otro comportamiento de autocuidado, beber, que también disminuyó en el grupo de hembras que sufrieron de separación materna, porque las experiencias adversas tempranas, como la interrupción de la interacción madre-cría en las primeras etapas del desarrollo, provocan ansiedad (Gottman, 1998), que se caracteriza por intranquilidad y aumento de la vigilancia (Kaplan & Sadock, 1972) y dedicación de menor tiempo a conductas de autocuidado.

En nuestro estudio se muestra que las madres que sufrieron separación materna de quince minutos diarios por 14 días se comportaron con sus respectivas crías propiciando cuidados maternos con baja frecuencia de acicalamiento y lactancia con lomo arqueado. Al respecto, Kaffman & Meaney (2007) refieren resultados semejantes a los obtenidos por Champagne et ál. (2003) y Francis & Meaney (1999), resaltando que esta expresión fenotípica de la conducta se mantiene en la vida adulta y es observable en futuras camadas. La justificación de tal comportamiento que se transmite de madres a hijas tiene, por ahora, dos posibles explicaciones según estos mismos autores: una es que se debe a un efecto de la metilación del ADN como mecanismo en las células posmitóticas que permite el mantenimiento de los cambios de larga duración en la expresión del gen, y la otra es como resultado de la experiencia epigenética que, a diferencia de los cambios genéticos, los comportamientos expresados por aquella influencia no median alteraciones en la secuencia del ADN, pero las modificaciones pueden ser estables por la metilación del ADN.

En este mismo sentido, los autores explican que, mientras que la expresión genética es transmitida linealmente de padres a hijos, los cambios por experiencias epigenéticas se transmiten, en este caso de madres a hijas, independientemente de la madre biológica, por la ex-

posición temprana a una madre maltratadora. Los mecanismos epigenéticos son una posible explicación para los cambios en la expresión fenotípica de la conducta, lo que apoyaría la hipótesis de que la conducta materna, aun siendo codificada genéticamente, por lo que no habrían de esperarse cambios generación tras generación, sí “se transmite” con cambios de una generación a otra a pesar de mantenerse “intacto” el ADN; esto permitiría explicar por qué las madres maltratadas se comportan como madres negligentes.

Recientemente, Maestriperi (2007) ha recogido en estudios con macacos información sobre la transmisión por vía epigenética de fenotipos comportamentales de una generación a otra, en los que demuestra que hay aumento de la conducta de abuso como efecto de las experiencias tempranas adversas. El abuso que ocurre “naturalmente”, se vio aumentado, así como la probabilidad de repetirlo, y parece que en esta transmisión hay mediación del ambiente más que de factores genéticos, por cuanto las conductas se repitieron independientemente de si las madres eran biológicas o adoptivas. Harlow también encontró que las hembras que fueron sometidas a SMT exhibieron respuestas negativas hacia sus crías, como negligencia, rechazo de contacto con estas, golpes, mordeduras y mutilaciones.

Nuestros resultados muestran que por efecto de la SMT se produjeron posiblemente cambios fenotípicos en la conducta en forma de disminución de las conductas de cuidado materno, hubo menor contacto con las crías, se acicalaron y lactaron con menor frecuencia. Igualmente es conveniente considerar la posibilidad de que la respuesta al estrés, propia de la experiencia inicial de la maternidad, esté alterada debido a que las hijas de madres separadas no experimentan suficientemente el efecto de la lactancia con el lomo arqueado, que se sabe repercute en la

respuesta al estrés, disminuyendo la activación del eje hipotalámico-hipofisiario-adrenal, por cuanto las crías experimentan menos miedo en la conducta exploratoria en ambientes nuevos (Kaffman & Meaney, 2007).

En resumen, se ha mencionado que las conductas adversas tempranas provocan cambios en el comportamiento perdurables hasta la vida adulta y que la conducta materna en las ratas es programada genéticamente (Wade, 1998). En este estudio se mostró que la conducta maternal en las ratas, aunque programada genéticamente, se afectó como resultado de la experiencia de separación materna temprana y se manifestó fenotípicamente en las conductas de cuidado materno y de autocuidado como respuesta a un efecto epigenético, porque los cuidados maternos durante la infancia “programan” también conductas y respuestas endocrinas ante el estrés por alteraciones del desarrollo del sistema neural y median respuestas de temor (Caldji et ál., 1998; Francis & Meaney, 1999).

La conducta maternal es multicausada y diferencialmente afectada, por lo que su cabal comprensión requiere de investigación más amplia considerando diversas combinaciones de variables implicadas; por supuesto, a mayor grado evolutivo de la especie es de esperarse mayor complejidad en todas sus conductas, en particular, la conducta maternal. La transmisión intergeneracional de las conductas maternas en las ratas parece estar mediada por factores neuroendocrinos y moleculares a través de los estrógenos y la oxitocina, que pueden influir en aspectos de la neurobiología y el comportamiento de los hijos (Champagne, 2008). Este estudio mostró que el comportamiento de las hijas que fueron sometidas en su infancia a separación materna provocó cambios en conductas de cuidado de sus crías y en las propias conductas de autocuidado. Sin embargo, los resultados no son concluyentes; aún existen dife-

rencias reportadas por los estudios en cuanto a los efectos de las experiencias tempranas adversas, como la SMT (Doura et ál., 2010).

El presente estudio mostró que los efectos se observan en algunas conductas de cuidado materno, como acicalar las crías y lactar, ya que la separación materna es un factor ambiental que en el periodo crítico del desarrollo provoca impacto en la neurobiología y en las conductas del adulto (óp. cit.), provoca ansiedad, depresión y afecta el desarrollo cognitivo e intelectual (Beers & De Bellis, 2002; Strathearn et ál., 2001; Trickett & Mcbridechang, 1995, citados por Martínez, 2008), genera problemas de salud mental en las hijas maltratadas, por ejemplo ansiedad, estrés, distimia y bajo control de los impulsos (De Bellis, 2005; Freyd et ál., 2005; Mullen et ál., 1996, citados por Martínez, 2008), predisposición al aumento de la violencia, la agresividad, la impulsividad y conductas antisociales en la adultez (Muñoz, 2006).

La comprensión de los mecanismos por los cuales se transmite el maltrato infantil, la violencia, la agresividad, la negligencia materna específicamente, permitirá que se planteen pautas de crianza adecuadas para padres y madres, reflejadas en políticas gubernamentales locales, regionales y universales, a fin de no seguir multiplicando estas cadenas, que en países con altos índices de violencia, como el nuestro, agravan aún más la situación y la calidad de vida de miles de personas. En humanos se ha encontrado que existen variables psicosociales, como maltrato de la madre, abandono del hogar durante la infancia, presencia de enfermedad del padre o madre y adicción de la pareja, que diferencian a padres o madres con historia de maltrato físico intrafamiliar en la infancia, y maltratan a sus hijos en el presente, respecto de aquellos que, teniendo la misma historia, no maltratan a sus hijos en la actualidad (Haz & Castillo, 2002).

El abandono del hogar o negligencia materna por SMT es una de las variables que provocan que un(a) hijo(a) expuesto(a) a esta sea posteriormente un padre o madre maltratador(a), como se corrobora en el presente estudio, lo que permitiría entender las altas y desconcertantes cifras de maltrato infantil en forma de abuso sexual, maltrato físico o negligencia. Algunos estudios muestran que los padres de niños abandonados físicamente fueron víctimas de igual tratamiento en su infancia, abandono/negligencia (Moreno, 2002), y que las conductas violentas se transmiten de padres a hijos, bien sea por haber experimentado o haber observado patrones de comportamiento violento (Ramírez, 2003).

En humanos, la relación madre-hijo que se interrumpe en las primeras horas posparto, afecta el apego, por lo que la madre tiene problemas para aceptar y cuidar adecuadamente a la criatura (Vélez, 2010). La negligencia materna en humanos, como experiencia temprana adversa, está asociada con disminución de los umbrales ante el estrés y desarrollo de desórdenes psiquiátricos (Pryce & Feldon, 2003), que, asociado a lo anterior, obliga a pensar en el efecto que pueda tener como factor epigenético de diversos orígenes y a investigar si el estrés por separación materna se asocia definitivamente a los cambios en las conductas maternas y a la heredabilidad intergeneracional.

Por cuanto entender a cabalidad el efecto de la separación materna en la expresión de la conducta maternal de hembras que la han sufrido exige enriquecer los estudios posteriores con análisis estructurales del denominado “c circuito

maternal” y del eje hipotalámico-hipofisiario-adrenal a lo largo de varias generaciones, cosa aún no reportada en la literatura disponible; sin embargo, dadas las diferencias en los protocolos, se sugiere seguir realizando estudios que confirmen la transmisión de las conductas maternas y de autocuidado entre generaciones, independientemente de si las hembras son criadas por madres biológicas o adoptivas (Martínez, 2008), y no solo observar los efectos en la conducta maternal sino en la conducta social y sexual de las hembras que sufrieron de separación materna temprana; así mismo, incluir análisis día a día y no en conjunto por la totalidad del tiempo de separación, ya que la conducta de la madre cambia a medida que las crías crecen y avanza la lactancia; los cuidados que provee la madre no son iguales en los primeros días del nacimiento de las crías, en los que requieren mayor atención que a mediados del periodo de lactancia.

Agradecimientos

A los estudiantes de Psicología participantes del Semillero de Investigación: Jonatan Ardila, Sandy Garzón, Paola Toscano y Ginna Velásquez, de la Fundación Universitaria Los Libertadores, por su colaboración en el registro de datos.

Conflicto de intereses

Manifestamos no tener ningún conflicto de intereses para la realización y divulgación de los resultados de este estudio.

Financiación

Este trabajo se desarrolló con el apoyo financiero de la Fundación Universitarias Los Libertadores, centro de costos No. 11368, durante 2009.

Referencias

- APA. (1996). Guidelines for ethical conduct in the care and use of animals. Recuperado de <http://www.apa.org/science/leadership/care/guidelines.aspx>
- Boccia, M. L. & Pedersen, C. A. (2001). Brief vs. long maternal separations in infancy: Contrasting relationships with adult maternal behavior and lactation levels of aggression and anxiety. *Psychoneuroendocrinology*, 26(7), 657-672.
- 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.
- Carrera, O. (2006). Apago y anorexia nerviosa: manipulación de las experiencias tempranas en ratas y desempeño en el procedimiento experimental de anorexia basada en la actividad. Universidad de Santiago de Compostela. Recuperado de http://www.kriptia.com/PSICOLOGIA/PSICOLOGIA_DE_LA_ANORMALIDAD/PSICOPATOLOGIA/1#119977
- Champagne, F. A. (2008). Epigenetic mechanisms and the transgenerational effects of maternal care. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 29(3), 386-397.
- Congreso Nacional, República de Colombia. Ley 84 del 27 de diciembre de 1989, por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. Recuperado de http://www.dib.unal.edu.co/promocion/etica_ley_84_1989.pdf
- Consejo de las Comunidades Europeas. Directiva 86/609 del 24 de noviembre de 1986 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros respecto a la protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos. Recuperado de http://europa.eu/legislation_summaries/environment/nature_and_biodiversity/l28104_es.htm

- Daoura, L., Hjalmarsson, M., Oreland, S., Nylander, I. & Roman, E. (2010). Postpartum behavioral profiles in Wistar rats following maternal separation – altered exploration and risk-assessment behavior in MS15 dams. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 4(37). Recuperado de www.frontiersin.org
- Dueñas, Z., Moreno, L. & Lamprea, M. (2009). Diferencias en los comportamientos asociados con la ansiedad de ratas macho y hembra expuestas a un protocolo de estrés crónico por separación materna temprana. *Suma Psicológica*, 16(1), 31-43. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1342/134214337003.pdf>
- Eklund, M. & Arborelius, L. (2006). Twice daily long maternal in Wistar rats decreases anxiety-like behaviour in females but does not affect males. *Behavioral Brain Research*, 172, 278-285.
- El Espectador (2010). Cada año son abandonados 100 bebés en Bogotá. Recuperado de <http://www.elespectador.com/articulo184541-cada-ano-son-abandonados-100-bebes-bogota>
- Ferreira, A. L., Beltrán, M., Montoya, C., Núñez, O. & Bossio, J. C. (2005). *Maltrato infantil y abuso sexual en la niñez*. Recuperado de <http://www.paho.org/spanish/ad/fch/ca/si-comp.maltrato.htm>
- Francis, D. D. & Meaney, M. J. (1999). Maternal care and the development of stress responses. *Current Opinion in Neurobiology*, 9(1), 128-134.
- Gottman, J. M. (1998). Psychology and the study of marital processes. *Annual Review of Psychology*, 49, 169-197.
- Haz, A. M. & Castillo, R. (2002). Variables psicosociales que diferencian a padres que maltratan y no maltratan físicamente a sus hijos en el presente, y que tienen similar historia de maltrato físico en la infancia. Pontificia Univ. Católica de Chile, Esc. Psicología; Univ. Santiago de Chile. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 34(3), 217-228.
- Instituto Europeo Campus Stellae. (2008). Aterradoras estadísticas de violencia contra los niños en Colombia. Recuperado de <http://www.caracol.com.co/nota.aspx?Id=681591> y <http://www.prensa-latina.cu/article.asp?ID={AABA05E9-F9E0-4BFE-9DE7-0605517E0743}>

- Kaffman, A. & Meaney, M. (2007). Neurodevelopmental sequelae of postnatal maternal care in rodents: Clinical and research implications of molecular insights. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(3), 224-244.
- Kaplan, H. & Sadock, B. (1991). Synopsis of psychiatry: Behavioral sciences/clinical psychiatry. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- 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.
- Loeber, R., Hipwell, A., Battista, D., Sembover, M. & Stouthamer-Loeber, M. (2009). Intergenerational transmission of multiple problem behaviors: Prospective relationships between mothers and daughters. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37(8), 1035-1048.
- 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.
- Martínez, G. (2008). El maltrato infantil: mecanismos subyacentes. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 26(2), 171-179.
- McKinney, W. T. (2001). Overview of the past contributions of animal models and their changing place in psychiatry. *Semin Clin Neuropsychiatry*, 6(1), 68-78.
- Melo, A. & Fleming, A. (2006, jul.-sep.). La conducta maternal como modelo para estudiar el desarrollo del sistema nervioso. *Cinvestav*. Recuperado de <http://eclipse.red.cinvestav.mx/publicaciones/revista/julsep06/conducta.pdf>
- Ministerio de Salud, República de Colombia. Resolución 008430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Recuperado de http://www.dib.unal.edu.co/promocion/etica_res_8430_1993.pdf
- Moreno Manso, J. M. (2002). Estudio sobre las variables que intervienen en el abandono físico o negligencia infantil. Universidad de Murcia, España. *Revista Anales de Psicología*, 18(1), 136-150.

Muñoz, D. (2006). El maltrato infantil: un problema de salud pública. Recuperado de <http://www.facultadsalud.unicauca.edu.co/fcs/2006/diciembre/maltrato.pdf>

Parker, V. J. & Douglas, A. J. (2010, May). Stress in early pregnancy: Maternal neuro-endocrine-immune responses and effects. *J Reprod Immunol.* 85(1), 86-92.

Pascual, R. (2002). La interrupción temprana del vínculo social altera la organización citoarquitectónica y expresión de neuropéptidos en la corteza prefrontal. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 40(2). Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92272002000200002&script=sci_arttext

Pryce, C. & Feldon, J. (2003). Long-term neurobehavioural impact of the postnatal environment in rats: Manipulations, effects and mediating mechanisms. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 27, 57-71.

Ramírez, C. (2003). La transmisión intergeneracional, la clase del vínculo y los factores intrapersonales como predictores de la co-ocurrencia de comportamientos violentos y adictos en jóvenes. *Acta Colombiana de Psicología*, 9(3), 51-69.

Secretaría de Gobierno, Alcaldía de Bogotá (2009). Escandaloso aumento de maltrato infantil en Bogotá. Recuperado de http://www.123bogota.gov.co/index.php?option=com_content&task=view&id=396&Itemid=337

Senado de la República de Colombia (2009). Proyecto de ley No. 055 de 2009, por medio del cual se regula el abandono de menores de 18 meses y se dictan otras disposiciones. Recuperado de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dzOYBaaExToJ:www.gobiernobogota.gov.co/index2.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_view%26gid%3D768%26Itemid%3D46+Proyecto+de+ley+No.+055+de+2009&cd=6&hl=es&ct=clnk&gl=co

- Strauch, E. & Valoyes, E. (2009). Perfil de los niños, niñas y adolescentes sin cuidado parental en Colombia. *Rev.latinoam.cienc.soc.niñez juv*, 7(2), 761-783.
- Vélez, C., Mercier, P. & Tessier, R. (2010). El *bonding*: un debate a terminar. Escuela de Psicología, Universidad Laval, Quebec, Canadá. Recuperado de <http://vidaymaternidad.com/2010/04/20/el-bonding-un-debate-a-terminar/>
- Wade, N. (1998). Good maternal behavior is linked to the genes of a father. Recuperado de <http://www.nytimes.com/1998/09/29/science/good-maternal-behavior-is-linked-to-the-genes-of-a-father.html>
- Zimmerberg, B., Kim, J., Davidson, A. & Rosenthal, A. (2003). Early deprivation of neonates directing maternal attention in a rat model of child neglect. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1008, 308-313.
- Zuravin, S., Mcmillen, C., Depanfilis, D., Risley, C., Curtis, S. (1996). The intergenerational cycle of child maltreatment. *Journal of Interpersonal Violence*, 11(3), 315-334.