

## Desempeño Neuropsicológico Prefrontal en Sujetos Violentos de la Población General

Karla Ximena Díaz Galván & Feggy Ostrosky<sup>1</sup>  
Universidad Nacional Autónoma de México

### Resumen

Las investigaciones acerca de la neurobiología de la violencia apuntan a que existe una alteración relacionada con la corteza prefrontal (CPF). Sin embargo, la mayor parte de los estudios se han llevado a cabo en poblaciones institucionalizadas. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el funcionamiento cognitivo de la CPF en sujetos violentos de la población general por medio de una batería neuropsicológica que proporciona 3 índices: dorsolateral, orbitomedial y pre frontal anterior; y demostrar si su desempeño es similar al que se ha encontrado en poblaciones institucionalizadas. Participaron 60 hombres adultos de la Cd. de México que respondieron la escala de Escala agresión Reactiva-Proactiva (Raine, 2006), versión en español (Andreu, Peña & Ramírez, 2009) y fueron divididos en violentos (n=30) y controles (n=30). Se encontraron diferencias sólo en el total orbitomedial mostrando el grupo de violentos el menor desempeño. Los resultados encontrados coinciden con los que se han reportado en la literatura en sujetos institucionalizados en referencia al bajo desempeño orbitomedial, sin embargo se discute el papel que podría jugar el componente antisocial de la personalidad en la conducta violenta y el desempeño neuropsicológico.

*Palabras Clave:* Violencia, Población general, Desempeño neuropsicológico.

## Neuropsychological Performance in Violent Men: a Community Sample

### Abstract

Recent neurobiology research about violent behavior points out to the existence of a disorder associated with the prefrontal cortex (PFC). However, most studies are carried out on institutionalized samples. Hence, the aim of the present study was to evaluate cognitive frontal functioning in violent men from a community sample with a neuropsychological battery that measures different prefrontal areas: dorsolateral (working memory and executive functions) orbital (decision making) and medial (inhibition); and to demonstrate if their neuropsychological performance is in any way similar to that found in institutionalized samples. 60 adult male subjects from a community sample of Mexico City participated in this study. Subjects were divided into violent (n=30) and nonviolent (n=30) using a screening questionnaire (Reactive and Proactive Aggression Questionnaire; Raine, 2006) in its Spanish adapted version (Andreu, Peña & Ramírez, 2009). We found that violent individuals compared to nonviolent controls exhibited a worse performance in overall tasks, but the only statistical difference we found was in tasks related to the orbitomedial functioning. Our results matched with previous studies carried out on institutionalized samples that referred a low orbitomedial performance; however we discussed the possible role of the antisocial component in violent behavior and neuropsychological performance.

*KeyWords:* Violence, Neuropsychological performance, Community sample.

Original recibido / Original received: 16/12/2011

Aceptado / Accepted: 31/03/2012

<sup>1</sup>Correspondencia: Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, Rivera de Cupia 110-71, Lomas de Reforma, México D.F. 11900. Correo: feggy@servidor.unam.mx Fax: (+525) 5251-76-56.

**Agradecimiento** Proyecto financiado por el Instituto de Ciencia y Tecnología del Gobierno del Distrito Federal 422.01 PICDS08-19.

La violencia, en sus distintas formas, es un problema que preocupa cada vez más a la comunidad internacional. En México las conductas violentas son cada vez más comunes en nuestra sociedad y se consideran en la actualidad un problema de salud pública. Se presentan en diferentes niveles, que van desde el abuso doméstico hasta el crimen en las calles y el homicidio. Según las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI, 2010), las muertes violentas representan el 12.3 % de las causas de muerte, siendo la tasa más alta (64.8%) la de jóvenes adultos entre 20 y 24 años de edad en el. Las muertes violentas son resultado de accidentes, de lesiones intencionales infligidas por otra persona y también se considera en esta clasificación a los suicidios. Siendo el 35.5% muertes por homicidios y la tasa de mortalidad más alta la de los adultos de 30 a 34 años de edad (50.2%).

La violencia es un fenómeno complicado que tiene raíces diversas, incluidos factores biológicos, psicológicos, y sociales, que se combinan en una compleja interacción. El estudio de los factores biológicos predisponentes a la violencia ha cobrado mayor impulso en los últimos años gracias a la aplicación de nuevos métodos de la Psiquiatría Biológica, las Neurociencias Cognitivas, y la Genética Médica, que junto a los métodos de las Ciencias Sociales van a permitir especificar la participación de estos factores biológicos en las conductas agresivas.

Todos estos elementos indican la importancia de los factores biológicos, en particular el funcionamiento cerebral, en la conducta violenta; sin embargo, es claro que en el comportamiento violento también confluyen diversos factores ambientales como por ejemplo el abuso de sustancias tóxicas, maltrato infantil, familias disfuncionales, el fracaso escolar y social (Palomo, Kostrzewa, Beninger & Archer, 2007).

### *Neurobiología de la violencia*

Se han realizado diversos estudios que apuntan a que existe un daño, disfunción o trastorno en la anatomía, fisiología y/o funcionamiento cognitivo de la corteza prefrontal (CPF), especialmente en áreas prefrontales orbitales/mediales en poblaciones asociadas con la comisión de delitos y conductas violentas (Dolan, Deakin, Roberts & Anderson, 2002; Kiehl, Laurens, Bates & Liddle, 2006; Raine, Lencz, Bihle, LaCasse & Colletti, 2000; Raine, Stoddard, Bihle & Buchsbaum, 1998; Raine & Yang, 2006; Yang et al., 2005).

La CPF ha sido dividida para su estudio en diferentes áreas: dorsolateral, orbitomedial y prefrontal, y cada una de las tres regiones se ha subdividido funcionalmente en regiones más específicas, con funciones particulares cada una de ellas (Fuster, 2008).

La corteza prefrontaldorsolateral (CPF DL) es la porción más nueva de la corteza prefrontal, y se encuentra relacionada con los procesos cognitivos más complejos que el humano ha desarrollado a través de su evolución (Fuster, 2008). Soporta procesos como son las funciones ejecutivas de planeación, abstracción, memoria de trabajo, fluidez (diseño y verbal), solución de problemas complejos,

flexibilidad mental, generación de hipótesis y estrategias de trabajo, seriación y secuenciación (Stuss & Alexander, 2000), y algunos autores la han relacionado con el aspecto “frío” de la toma de decisiones (Kerr & Zelazo, 2003). Las porciones más anteriores de la corteza prefrontal se encuentran relacionadas con los procesos de mayor jerarquía cognitiva como la abstracción y la metacognición (Kyko, Ohki & Miyashita, 2002; Maril, Simons, Mitchell, Schwartz & Schacter, 2003).

La corteza orbitofrontal (COF) participa en la regulación de las emociones y conductas afectivas, principalmente en la conducta y la toma de decisiones basadas en estados afectivos (Damasio, 1998). Se encuentra involucrada en el procesamiento de la información relacionada con la recompensa, permitiendo la detección de cambios en las condiciones de reforzamiento, necesarias para realizar ajustes y/o cambios significativos durante el desarrollo de una acción o conducta (Elliot, Dollan & Frith, 2000). Está estrechamente conectada con el sistema límbico, (Fuster, 2008), especialmente con la amígdala (Rolls, 2004); por lo que se le ha relacionado con el sistema emocional para la regulación de la conducta (Davidson, Putnam & Larson, 2000; Kerr & Zelazo, 2003). La corteza prefrontal-medial (CPFM) soporta procesos como el control inhibitorio, la detección y solución de conflictos, y el esfuerzo atencional, también participa en la regulación de la agresión y de los estados motivacionales (Fuster, 2008).

Los estudios de pacientes con daño en la corteza prefrontal, a partir del caso de Phineas Gage, sugieren que la corteza prefrontal juega un papel importante en la mediación de algunas conductas relacionadas con la violencia como la psicopatía. El daño en la corteza prefrontal lleva a una condición determinada como “pseudopsicopatía” (Blumer & Benson, 1975) o “sociopatía adquirida” (Damasio, 1994) que se caracterizan por problemas con la agresión reactiva, la motivación, empatía, planeación y organización, impulsividad, irresponsabilidad, la autorregulación y la inhibición conductual.

### *Neuropsicología y violencia*

La evidencia empírica ha mostrado que los sujetos violentos y psicópatas muestran una diversidad de anormalidades neurocognitivas, más recientemente en relación con la disfunción de las funciones ejecutivas y de forma consecuente de la CPF. Actualmente los autores señalan una la disfunción de la amígdala y de la COF más específicamente (Mitchell, Colledge, Leonard & Blair, 2002; Blair et al., 2006).

Giancola, Roth y Parrot (2006) realizaron una investigación con el objetivo de estudiar la relación de la mediación de las funciones ejecutivas sobre la conducta violenta. Estudiaron 152 Hombres y 158 Mujeres de la población general reclutados por medio de anuncios en el periódico. Aplicaron 7 tareas relacionadas con las funciones ejecutivas y una escala de temperamento (DOTS) encontrando que las FE juegan un papel importante en la mediación de la relación Temperamento-agresión en los hombres pero no en las mujeres.

Sin embargo, se han asociado diversos tipos de violencia con trastornos específicos. Barrat, Stanford, Kent y Felthous (1997) realizaron un estudio para medir diferencias neuropsicológicas y electrofisiológicas en 27 sujetos impulsivos, 30 premeditados y 44 controles (externos) utilizando Escalas Wechsler: tres verbales (comprensión, similitudes y vocabulario) y tres no verbales (símbolos, diseño de bloques y arreglo de imágenes), y un paradigma para medir P300. Encontraron que los impulsivos generaron un P300 con menor amplitud (frontocentrales), y que había una relación de impulsividad con el desempeño en las tareas de inteligencia, donde a mayor impulsividad menor desempeño, encontrando una relación similar con la amplitud del componente P300 donde a mayor impulsividad menor amplitud del P300. La reducción en la amplitud del componente P300 es un hallazgo encontrado previamente en estudios realizados con psicópatas (Kiehl, Hare, Liddle & McDonald, 1999a; Raine, 1993). La reducción en la amplitud del componente P300 en estas poblaciones ha sido relacionada con algún trastorno en el procesamiento cognitivo superior como la atención y las funciones ejecutivas y por ende de los lóbulos frontales (Bauer & Hesselbrock, 1999; Campanella, Vanhoolandt & Philippot, 2005; Kiehl et al., 1999a; Kiehl, Hare, McDonald & Brink, 1999b; Kiehl, Smith, Hare & Liddle, 2000; Kiehl, Bates, Laurens, Hare & Liddle, 2006).

En el estudio que hicieron Barrat et al. (1997) reportaron alteraciones en funciones de la corteza orbitofrontal como el control inhibitorio y en la toma de decisiones en tareas donde se evalúa la respuesta emocional y el procesamiento de tareas de recompensa/castigo, mientras que las alteraciones en la región dorsolateral prefrontal pueden predisponer a la perseveración de una respuesta (comportamiento antisocial toda la vida a pesar del castigo repetido), y la pobre planificación y organización trayendo como consecuencias un estilo de vida social y ocupacional disfuncional.

Por otro lado, Arias y Ostrosky - Solís (2008) hicieron una investigación utilizando dos clasificaciones diferentes de sujetos violentos: 1) impulsivos contra premeditados y 2) psicópatas contra no psicópatas. Evaluaron a 50 internos de cárceles estatales y 25 controles externos pareados en edad y escolaridad. En el primer estudio los internos fueron en dos grupos, uno de internos impulsivos ( $n=25$ , edad  $M=31.72$ ,  $DE=6.41$  y escolaridad  $M=8.56$ ,  $DE=3.82$ ); otro de internos premeditados ( $n=25$ , edad  $M=35.64$ ,  $DS=6.91$  y escolaridad  $M=9.88$ ,  $DE=4.2$ ). En el estudio 2 los sujetos fueron divididos en psicópatas y no psicópatas de acuerdo a la escala de Hare (PCL-R) donde sujetos con puntuaciones mayores a 30 puntos se clasificaron en el grupo de psicópatas ( $n=18$ , edad  $M=34.17$ ,  $DE=8.51$  y escolaridad  $M=10.28$ ,  $DE=3.82$ ) y los sujetos que puntuaron por debajo de 20 fueron considerados controles internos no psicópatas ( $n=18$ , edad  $M=33.06$ ,  $DE=6.49$  y escolaridad  $M=10.33$ ,  $DE=4.23$ ) y controles no internos ( $n=18$ , edad  $M=34.17$ ,  $DE=11.81$  y escolaridad  $M=11.11$ ,  $DE=3.95$ ). Midieron su desempeño neuropsicológico por medio de dos baterías: el NEUROPSI atención y memoria (Ostrosky - Solís et al. 2003) que mide diferentes tipos de atención y de memoria; y una batería de Funciones Frontales y Ejecutivas (Flores, Ostrosky - Solís y Lozano, 2012) que proporciona tres totales por área: orbitomedial, dorsolateral y prefrontal anterior.

Los resultados del estudio indican que las poblaciones violentas independientemente de su clasificación pueden ser diferenciadas de la población no violenta. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en las evaluaciones neuropsicológicas con la clasificación de impulsivo y premeditado, mientras que los resultados entre los no psicópatas y psicópatas muestran diferencias significativas entre el grupo control y el no psicópata. Los autores concluyen que sus resultados apoyan a otros estudios donde se encuentran alteraciones en las funciones ejecutivas de poblaciones violentas, y en su caso ellos encuentran en tareas relacionadas tanto con el área orbitomedial como la dorsolateral, además de alteraciones en la atención y la memoria, haciendo énfasis en la importancia de la clasificación utilizada para su estudio, donde el criterio de psicopatía parece ser sensible al encontrar alteraciones en las funciones ejecutivas, atencionales y de memoria.

### *Psicopatía y Violencia*

La relación entre la personalidad psicopática y las funciones ejecutivas ha cosechado un interés creciente en los últimos años y diversos autores (Gorestein, 1982; Raine, 1993) han postulado que las alteraciones en las funciones ejecutivas son un importante factor de riesgo para el desarrollo de comportamientos antisociales y violentos. Esta hipótesis de los substratos prefrontales en sujetos antisociales se muestra en un estudio realizado por Gorenstein (1982) en el que presentaban un mayor número de perseveraciones en la prueba de Wisconsin, la cual está relacionada con el funcionamiento de la corteza dorsolateralprefrontal. Por su parte, un estudio de Dolan et al. (2002) mostraron que sujetos antisociales mostraban irregularidades en tareas de habilidades de planeación y cambio de escenario; de igual manera se observaron déficits en tareas de inhibición de conducta cuando se utilizó la prueba GO/NO GO.

Por otro lado, algunos estudios neuropsicológicos han sugerido que existe un daño específico de la corteza orbitofrontal o ventromedial, pero no dorsolateral en los psicópatas, como el de Lapierre, Braun y Hudgins (1995). Compararon 30 psicópatas y 30 no psicópatas de 2 penitenciarías federales de seguridad media. Pareados por edad, escolaridad y nivel socio-económico. Los clasificaron en psicópatas y no psicópatas de acuerdo a la escala de Hare Escala de Psicopatía de Hare (PCL) con los siguientes puntos de corte: psicópata  $\geq 30$ ; no psicópata  $\leq 20$ . Para medir el desempeño neuropsicológico utilizaron la tarea de discriminación go-no go, el PorteusMaze Test y una tarea de identificación de olores para medir el funcionamiento orbitomedial-ventromedial. Para medir el funcionamiento dorsolateral utilizaron el número de perseveraciones en la prueba de WCST y una tarea control que no se encuentra relacionada directamente con el funcionamiento prefrontal sino más bien postero-rolándica que consistió en unatarea de rotación mental y respuestas correctas en el sub-test de Similitudes de la Escala de Inteligencia Wechsler-Ottawa. Encontraron que los criminales psicópatas mostraron déficit significativos en tareasde funcionamiento frontal ventral, exhibiendo una mayor cantidad de errores en la tarea go-no-go, tuvieron

una mayor cantidad de errores cualitativos en los laberintos (atravesar paredes y levantar el lápiz) y tuvieron un menor desempeño en la tarea de identificación de olores comparados con los no psicópatas, mientras que ambos grupos obtuvieron resultados similares en tareas relacionadas con el funcionamiento dorsolateral y postero-rolándico. Los autores discuten que sus resultados apoyan la hipótesis de una disfunción pre frontal específicamente frontal ventral en la psicopatía.

Las fallas en las funciones ejecutivas y la falla en el control de los impulsos agresivos se ha hipotetizado que ocurre en hombres agresivos. Por otro lado, también se ha encontrado que existen pruebas neuropsicológicas que han resultado más sensibles que otras para predecir la conducta agresiva como la prueba stroop palabra-color, juicio de orientación de la línea, y una prueba de percepción de las emociones. Estudios de sujetos psicópatas, sin embargo, sugieren que las pruebas estándar utilizadas para medir las funciones ejecutivas pueden no ser lo suficientemente sensibles para detectar los trastornos orbitales o ventrales relevantes para la agresión (Brower & Price, 2001).

La mayoría de los estudios que estudian la conducta violenta se han llevado a cabo con muestras de criminales o institucionalizadas, y revelan que los individuos con rasgos psicopáticos se encuentran en riesgo de violencia y otras patologías. Estos rasgos parecen estar continuamente distribuidos en estas muestras, llevando a los investigadores a especular en la presencia de tales rasgos en la población general, siendo escasos los estudios realizados hasta el momento. Sin embargo, Hare y Neumann (2008) llevaron a cabo un estudio con individuos de la comunidad en una muestra aleatoria estratificada de 514 adultos (196 hombres y 318). Demostraron que constructos como la psicopatía y su modelo factorial (Hare, 2006) se mantienen equivalentes con los encontrados en muestras institucionalizadas, argumentando que es necesario el uso de herramientas estandarizadas con muestras representativas de la población general ya que permitiría realizar comparaciones más directas con la investigación llevada a cabo en las muestras forenses (institucionalizadas).

Por lo tanto, hasta ahora los resultados de las investigaciones se han mostrado controversiales, son limitados los estudios que se han realizado en sujetos violentos de la población general (no institucionalizada) y que estudien la relación de la violencia primaria, es decir que no se manifieste de manera secundaria por alguna variable que haya sido claramente identificada como un detonante de conducta violenta como lo son la ansiedad, la depresión y el consumo de sustancias. Además, pocos estudios han evaluado el desempeño neuropsicológico relacionado con la corteza prefrontal (CPF) más completo por medio de baterías que abarquen el desempeño de tareas relacionadas con sus diferentes subdivisiones (anterior, dorsolateral y orbitomedial) en sujetos violentos, ya que la mayoría de ellos utiliza sólo pruebas aisladas.

Por todo lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el funcionamiento cognitivo de la CPF en sujetos clasificados como violentos comparado con el de un grupo control por medio de una batería neuropsicológica que proporciona 3 índices en relación a sus diferentes subdivisiones: área pre frontal dorsolateral (memoria de trabajo y funciones ejecutivas), orbitomedial (toma de decisiones e inhibición) y pre frontal anterior

(abstracción y meta-cognición) y demostrar si su desempeño es similar al que se ha encontrado en sujetos violentos institucionalizados.

## Método

### *Participantes*

La muestra estuvo compuesta por 60 hombres adultos con edades de 21 a 59 años ( $29.78 \pm 7.80$ ) y una escolaridad de 12-18 años ( $15.42 \pm 1.69$ ). Todos los sujetos fueron reclutados de diferentes lugares de la Cd. de México y seleccionados por medio de la escala de Escala agresión Reactiva-Proactiva (Raine et al., 2006), versión en español (Andreu, Peña & Ramírez, 2009). Se clasificaron como violentos ( $n=30$ ) a todos los sujetos que obtuvieron una puntuación de 3 o más puntos en la subescala proactiva y/o 8 o más puntos en la subescala reactiva de la escala de agresión, clasificando como controles ( $n=30$ ) a todos aquellos que no puntuaran con estos criterios. Los sujetos que hayan reportado antecedentes o presencia de algún trastorno psiquiátrico o neurológico fueron excluidos del estudio.

### *Instrumentos*

Batería de Lóbulos Frontales y Funciones Ejecutivas (BANFE) (Flores et al., 2012). La batería de Funciones que se utilizó en este estudio tiene como objetivo evaluar la funcionalidad frontal orbital, dorsolateral y prefrontal anterior de ambos hemisferios cerebrales. Cuenta con datos normativos en población mexicana de acuerdo a edad y escolaridad de 6 a 80 años. Las puntuaciones son estandarizadas, y van de  $100 \pm 15$  (normal); 70-84 (alteraciones leves a moderadas); y 69 o menos (alteraciones severas). La Batería proporciona cuatro índices de funcionalidad con puntajes normalizados: 1) Total dorsolateral, 2) total órbito-medial, 3) total pre frontal anterior y 4) total funciones ejecutivas. En la tabla 1 se presentan las sub pruebas y los procesos que componen la evaluación para cada área. El tiempo de evaluación de esta batería fue de 2 horas aproximadamente.

Escala de Agresión Reactiva Proactiva.- adaptada y abreviada por Raine et al. en el 2006. Esta escala refleja la agresión física o verbal, incluyendo la motivación y el contexto situacional para la agresión. Se encuentra formada por 23 reactivos, de los cuales 11 son de agresión reactiva y 12 de proactiva. Cada reactivo puntúa como 0 (nunca), 1 (a veces) y 2 (frecuentemente). Los puntos de corte fueron determinados en una estandarización realizada por el laboratorio de trabajo en población adulta masculina de *nacionalidad* mexicana, y son muy similares a los encontrados por el autor. Agresión reactiva: más de 8 puntos, agresión proactiva: más de 3 puntos; tomando en cuenta los reactivos correspondientes a la agresión reactiva y a la proactiva respectivamente.

### *Procedimiento*

Los participantes fueron reclutados de diversos lugares de la Cd. de México, firmaron un consentimiento informado y fueron entrevistados para descartar antecedentes psiquiátricos, neurológicos y de abuso de sustancias, posteriormente se llevaron a cabo todas las evaluaciones en la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se les mencionó que todos los datos eran confidenciales y serían utilizados con fines de investigación.

### *Análisis Estadístico*

Se realizó estadística descriptiva, promedios y desviación estándar de los puntajes obtenidos en los puntajes del desempeño neuropsicológico de la BANFE y sus tres diferentes dominios (orbitomedial, dorsolateral y anterior) y para determinar las diferencias entre los grupos se llevó a cabo una prueba t de Student ( $p \leq .05$ ).

### **Resultados**

No se encontraron diferencias significativas en la edad, pero sí en la escolaridad entre los grupos. Sin embargo, esta variable se encuentra controlada debido a que la batería cuenta con normas de acuerdo a diferentes rangos de edad y escolaridad, y la media de la escolaridad de ambos grupos se encuentra dentro del mismo rango (más de 10 años de escolaridad, equivalente a por lo menos un año de nivel medio superior). Las características descriptivas de la muestra se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1  
*Características descriptivas de la muestra*

	Media	DE	Media	DE	<i>t</i>	<i>p</i>
	Controles		Violentos			
Edad	29.03	7.13	30.63	8.54	1.03	1.03
Escolaridad	15.96	1.28	14.89	1.89	12.00	.01*

Nota: \*diferencia significativa ( $p \leq .05$ ).

Las diferencias entre los grupos en el desempeño neuropsicológico se encontraron únicamente en el total orbitomedial ( $t(53)=2.713$ ;  $p=.021$ ) siendo el grupo de los violentos el que obtuvo menores puntajes en las tareas de la BANFE indicando un menor desempeño comparado con los controles (tabla 2).

Tabla 2  
Puntajes totales BANFE

	Media	DE	Media	DE	<i>t</i>	<i>p</i>
	Controles		Violentos			
Orbitomedial	103.00	17.55	92.11	18.06	0.03	.03*
Dorsolateral	102.53	14.06	101.55	12.25	0.53	.78
Anterior	107.53	13.63	105.81	13.63	0.15	.64
Total BANFE	104.50	14.08	100.40	14.08	0.00	.27

Notas: BANFE: Batería de Lóbulos Frontales y Funciones Ejecutivas;  
\*diferencia significativa ( $p \leq .05$ ).

## Discusión

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el desempeño neuropsicológico prefrontal de sujetos violentos de la población general por medio de una batería que explora el funcionamiento cognitivo relacionado con la CPF y sus diferentes subdivisiones (anterior, orbitomedial y dorsolateral). Los resultados encontrados en este estudio señalan que el desempeño neuropsicológico de sujetos violentos es diferente del de los sujetos control, obteniendo un desempeño más bajo en general en la batería neuropsicológica. Sin embargo, únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el desempeño de tareas relacionadas con el área orbitomedial, lo cual ha sido reportado en estudios previos en poblaciones violentas (Arias & Ostrosky - Solís, 2008), en poblaciones con psicopatía (Lapierre et al. 1995) y con personalidad antisocial (Dolan et al., 2002).

Estos resultados referentes al bajo desempeño orbitomedial en los sujetos violentos son consistentes con estudios previos de neuroimagen que señalan una alteración en la corteza prefrontal, especialmente orbitomedial (Raine, Buchsbaum & Lacasse, 1997; Raine et al., 1998; Raine et al., 1998a; Raine et al., 2000; Raine & Yang, 2006). Estos resultados han sido encontrados también en grupos con trastorno de la personalidad antisocial y agresores violentos (Raine et al., 2000).

De acuerdo con la literatura neurológica, sólo las lesiones de la corteza orbital y ventrolateral están asociadas con un alto riesgo de agresión. Las lesiones de la corteza frontal dorsolateral no lo están; sin embargo, estos estudios tienen una tendencia a concentrarse en el uso de tareas que miden funciones ejecutivas comúnmente ligadas a la corteza prefrontal dorsolateral, es decir, la literatura hace relación entre la conducta agresiva y el desempeño en tareas que miden la integridad de una región neuronal, la corteza prefrontal dorsolateral, que la literatura neurológica indica que es relevante para un alto riesgo de agresión. Adicionalmente, no se ha especificado la forma de agresión que se encuentra asociada con la disfunción frontal, sin embargo, el daño al lóbulo frontal incrementa el riesgo de agresión reactiva o impulsiva (Blair, 2005).

Por otro lado, el déficit en el funcionamiento de la CPFDL ha sido relacionado más frecuentemente con el trastorno antisocial, donde un mal funcionamiento de ésta puede llevar a la impulsividad cometiendo reincidencia y rompiendo las convenciones sociales, que han sido reportadas en poblaciones criminales (Raine & Yang, 2006).

Los circuitos neuronales involucrados en el procesamiento emocional se encuentran íntimamente conectados con la corteza prefrontal orbital (Davidson et al., 2000; Fuster, 1999; 2008; Kerr & Zelazo, 2003) e involucran procesos como la inhibición y la toma de decisiones de riesgo, mientras que el área dorsolateral se ha relacionado con procesos como la flexibilidad mental, la memoria de trabajo, la planeación y la secuenciación que se engloban bajo el concepto de funciones ejecutivas las cuales se encuentran íntimamente ligadas con la solución de problemas, la atención sostenida y el aprendizaje (Cummings & Miller, 2007).

En conclusión, es probable que los resultados encontrados en esta investigación sean diferentes a los reportados en la literatura debido a que se llevó a cabo en una población no institucionalizada, y que no han trasgredido las reglas de la sociedad para tener un componente antisocial que se encuentra frecuentemente presente en poblaciones carcelarias y psicópatas. Sin embargo, el hecho de mostrar un componente de menor funcionamiento orbitomedial que se comparte con este tipo de poblaciones podría señalarnos que el componente violento de la conducta podría estar más íntimamente relacionado con la falta de inhibición, la impulsividad y la falta de control de impulsos que podría estar repercutiendo en el circuito de regulación emocional y conductual. Éste, es un déficit que se comparte con poblaciones psicópatas e institucionalizadas, y que los procesos relacionados con las funciones cognitivas de alto rango como las funciones ejecutivas, la atención, la planeación, la flexibilidad mental, la abstracción y el autoconcepto, se encuentran relativamente preservadas en esta población y son las que han ayudado a conservar una conducta dentro de lo que es aceptado en la sociedad, y que sean éstas las que regulen los procesos relacionados con estructuras más límbicas y orbitomediales donde se genera la emoción básica del enojo y la violencia.

## Referencias

- Andreu, J., Peña, E. y Ramírez, J. (2009). Cuestionario de agresión reactiva y proactiva: un instrumento de medida de la agresión en adolescentes. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 14 (1), 37-49.
- Arias, N., y Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de la violencia y sus clasificaciones. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (1) 95-114.
- Barratt, E. S., Stanford, M. S., Kent, T. A. & Felthous, A. (1997). Neuropsychology and cognitive psychophysiological substrates of impulsive aggression. *Biological Psychiatry*, 41, 1045-1061.
- Bauer, L. O. & Hesselbrock, V. M. (1999). P300 decrements in teenagers with conduct problems: implications for substance abuse risk and brain

- development. *Biol.Psychiatry*, 46, 263-272.
- Blair, K. S., Newman, C., Mitchell, D. G. V., Richell, R. A., Leonard, A. L., Morton, J. & Blair, R. J. R. (2006). Differentiating Among Prefrontal Substrates in Psychopathy: Neuropsychological Test Findings. *Neuropsychology*, 20 (2),153-165.
- Blair, R. J. R. (2005).Applying a cognitive neuroscience perspective to the disorder of psychopathy.*Development and Psychopathology*, 17, 865–891.
- Blumer, D. & Benson, D. F., (1975). Personality changes with frontal and temporal lobe lesions. En D. F. Benson & D. Blumer (Eds.). *Psychiatric aspects of neurological disease* (pp. 151-170). New York: Grune and Stratton.
- Brower M. C. & Price, B. H. (2001). Neuropsychiatry of frontal lobe dysfunction in violent and criminal behavior: a critical review. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 71, 720-726.
- Campanella, S., Vanhoolandt, M. E. & Philippot, P. (2005). Emotional deficit in subjects with psychopathic tendencies as assessed by the Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2: an event-related potentials study. *Neurosci Lett*, 373, 26-31.
- Cummings (2006). Conceptual and Clinical Aspects of the Frontal Lobes. En Miller B. L. & Cummings, J. L. (Eds.). *The Human Frontal Lobes: Functions And Disorders. Part I: Conceptual And Clinical Aspects of the Frontal Lobes* (p.p. 12-24).New York: The Guilford Press.
- Damasio, A. (1994). El error de Descartes. España: Crítica.
- Damasio, A. R. (1998). The Somatic Marker Hypothesis and the Possible functions of the prefrontal cortex. En A.C. Roberts, T.W Robbins y L. Weiskrantz (Eds.). *The Prefrontal cortex, executive and cognitive functions* (p.p. 36-50), New York: Oxford University Press.
- Davidson, R. J., Putnam, K. M. & Larson, C. L. (2000). Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation: a possible prelude to violence. *Science*, 289, 591–594.
- Dolan, M., Deakin, W. J. F., Roberts, N. & Anderson, I. (2002). The neuropsychology of antisocial personality disorder. *Psychological Medicine*, 32, 105-107.
- Elliot, R., Dolan, R. J. & Frith, C. D. (2000). Dissociable functions in the medial and Lateral orbitofrontal cortex: Evidence from human neuroimaging studies. *Cerebral Cortex*, 10 (3), 308-317.
- Flores, L. J. C., Ostrosky-Solís, F. & Lozano, A. (2012). Batería de funciones frontales y ejecutivas (BANFE). *Manual*. Manual Moderno: México.
- Fuster, J. (1999). Cognitive Functions of the Frontal Lobes. En Miller, B. L. & Cummings, J. L. (2007). *The Human Frontal Lobes. Functions and disorders*, 2nd. Ed, (p.p.187-195). New York: The Guilford Press.
- Fuster, J. M. (2008). *The prefrontal cortex* (4rth Ed). London, UK. Elsevier.
- Giancola P., Roth R. & Parrot (2006). The Mediating Role of Executive Functioning in the Relation Between Difficult Temperament and Physical Aggression. *Journal Of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 28, 211-221.
- Gorestein E. (1982). Frontal lobe functions in psychopaths. *J. Abn. Psychol*, 91. 368-379.

- Hare, R. (2006). Psychopathy: A Clinical and Forensic Overview. *Psychiatr Clin N Am* 26, 709-724.
- Hare, R. & Neumann, C. (2008). Psychopathy as a Clinical and Empirical Construct. *Annual Review of Clinical Psychology*, 4, 217-46.
- INEGI (2010). Página del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>
- Kerr, A. & Zelazo, P. D. (2003). Development of "hot" executive functions, the children's gambling task. *Brain and cognition*, 55, 148-157.
- Kiehl, K. A., Bates, A. T., Laurens, K. R., Hare, R. D. & Liddle, P. F. (2006). Brain potentials implicate temporal lobe abnormalities in criminal psychopaths. *Journal of Abnormal Psychology*, 115 (3), 443-453.
- Kiehl, K. A., Hare, R. D., Liddle, P. F., & McDonald, J. J. (1999a). Reduced P300 responses in criminal psychopaths during a visual oddball task. *Biol.Psychiatry*, 45, 1498-1507.
- Kiehl, K. A., Hare, R. D., McDonald, J. J. & Brink, J. (1999b). Semantic and affective processing in psychopaths: an event-related potential (ERP) study. *Psychophysiology*, 36, 765-774.
- Kiehl, K. A., Laurens, K. R., Bates, A. T. & Liddle, P. F. (2006) Psychopathy and semantic processing: An examination of the N400. *Personality and Individual Differences*, 40, 293-304.
- Kiehl, K. A., Smith, A. M., Hare, R. D. & Liddle, P. F. (2000). An event-related potential investigation of response inhibition in schizophrenia and psychopathy. *Biol.Psychiatry*, 48, 210-221.
- Kikyo, H., Ohki K. & Miyashita Y., (2002). Neural correlates for-felling-of-Knowing: an fMRI parametric analysis, *Neuron*.36, 177-186.
- Lapierre, D., Braun, S. H. & Hodgins, S. (1995). Ventral Frontal Deficits in psychopathy: Neuropsychological test findings. *Neuropsychologia*, 33 (2), 139-155.
- Maril, A., Simons, J. S., Mitchell, J. P., Schwartz, B.L. & Shacter, D. L. (2003). Feeling of Knowing in episodic memory: an event-related fMRI study. *Neuroimage*, 18, 827-836.
- Mitchell, D. G. V., Colledge, E., Leonard, A. & Blair R. J. R. (2002). Risky decisions and response reversal: is there evidence of orbitofrontal cortex dysfunction in psychopathic individuals? *Neuropsychologia*, 40, 2013-2022.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez, M. E., Ardila, A., Rosselli, M., Pineda, D., y Matute, E. (2003). Neuropsi Atención y Memoria. Manual, Perfiles y Material. México, American Bookstore.
- Palomo, T., Kostrzewa, R. M, Beninger R. J. & Archer T. (2007). Genetic variation and shared biological susceptibility underlying comorbidity in neuropsychiatry. *Neurotoxicity Research*, 12, 29-42.
- Raine, A. (1993). *The psychopathology of crime: Criminal behavior as a clinical disorder*. San Diego: Academic Press.
- Raine, A., Buchsbaum, M. & Lacasse, L. (1997). Brain Abnormalities in Murderers indicated by Positron Emission Tomography. *Biol Psychiatry*, 42, 495-508.

- Raine, A., Dodge, K., Loeber, R., Gatzke-Kopp, L., Lynam, D., Reynolds, C., ... Liu, J. (2006). The reactive proactive aggression questionnaire: differential correlates of reactive and proactive aggression in adolescent boys. *Aggressive Behavior, 32*, 159-171.
- Raine, A., Lencz, T., Bihrlé, S., LaCasse, L. & Colletti, P. (2000) Reduced Prefrontal Gray Matter Volume and Reduced Autonomic Activity in Antisocial Personality Disorder. *Arch Gen Psychiatry, 16*, 119-127.
- Raine, A., Meloy, J. R., Bihrlé, S., Soddard, J., LaCasse, L. & Buchsbaum, M., S. (1998a). Reduced prefrontal and increased subcortical brain functioning assessed using Positron Emission Tomography in predatory and affective murderers. *Behavioral sciences and the law, 16*, 319-332.
- Raine, A., Stoddard, J., Bihrlé, S. & Buchsbaum, M. (1998). Prefrontal Glucose Deficits in Murderers Lacking Psychosocial Deprivation. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology, 11*, (1), 1-7.
- Raine, A. & Yang, Y. (2006). Neural foundations to moral reasoning and antisocial behavior. *SCAN, 1*, 203-213.
- Rolls, E.,T. (2004). The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain and cognition, 55* (1), 11-29.
- Stuss, D. T. & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychology Research, 63* (3), 289-298.
- Yang, Y., Raine, A., Lencz, T., Bihrlé, S., LaCasse, L. & Colletti, P. (2005). Volume reduction in prefrontal gray matter in unsuccessful criminal psychopaths. *Biological Psychiatry, 57*, 1103-1108.