

# N

## Neurobiología de la Sensibilidad Moral

### Feggy Ostrosky-Solís

Jefa del Laboratorio de Psicofisiología y Neuropsicología, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México.

### Alicia E. Vélez García

Laboratorio de Psicofisiología y Neuropsicología, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México.

Correspondencia: Feggy Ostrosky-Solís, Rivera de Cupia 110-71, Col. Lomas de Reforma, México D. F., C.P. 11900. México. Correo electrónico: [feggy@servidor.unam.mx](mailto:feggy@servidor.unam.mx)

### Agradecimiento

Proyecto parcialmente financiado con el apoyo otorgado a la Dra. Feggy Ostrosky por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (49127-H) y por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (IN31260).

### Resumen

El debate acerca de la naturaleza de la moral ha sido el centro de diversas discusiones entre los teóricos. Durante décadas, la psicología moral estuvo dominada por teorías que enfatizaban la participación del razonamiento y el juicio moral sobre las conductas dirigidas moralmente en los adultos. Sin embargo, en la actualidad, ciertas aptitudes como la sensibilidad social y la cognición son consideradas centrales en la evolución de la humanidad. Recientemente nuevas propuestas enfatizan el rol de los procesos emocionales e intuitivos en la toma de decisiones en los seres humanos. Particularmente, el estudio de las emociones y sus bases biológicas ha recibido considerable atención en la última década. Este cambio de perspectiva es producto de trabajos recientes en el campo de la filosofía, la psicología cognitiva, las neurociencias afectivas y la neurobiología. Estudios neurobiológicos han identificado los mecanismos y estructuras cerebrales que intervienen en la generación de emociones básicas, sin embargo, la organización neuronal de emociones complejas o secundarias como las emociones "morales" aún se desconocen. El campo de las neurociencias afectivas ha comenzado a explorar diferentes tipos de emociones morales con técnicas de neuroimagen y electrofisiológicas en sujetos normales, casos con daño cerebral y en individuos con personalidad antisocial. El objetivo del presente artículo es presentar los avances en el estudio de las emociones morales y discutir sus implicaciones para el estudio de la conducta moral tanto en condiciones normales como en el caso de los trastornos neuropsiquiátricos que dan lugar a conductas antisociales.

*Palabras clave:* moralidad, psicología, conducta moral, emociones morales, neurobiología.

### Summary

The study of the moral behavior has been dominated by theories that emphasize the role of reasoning in moral judgment of adults for decades. Recent proposals emphasize the role of emotional and intuitive processes in human decision making. Particularly, the study of emotions in the last decades has increased significantly. This change in perspective is the result of recent works in the field of philosophy, cognitive psychology, affective neurosciences and neurobiology. The field of affective neurosciences has begun starting to explore different types of moral emotions with different techniques, in particular neuroimaging techniques. In the field of neurobiology, investigators have started to study neural correlates of moral emotions, and have encountered interesting findings indicating that the human brain shows a network specialized in moral processing.

*Key words:* moral emotions, moral behavior, morality, neurobiology, psychology.

### Introducción

En los últimos años la investigación sobre los procesos emocionales dentro de la psicología y las neurociencias ha vivido un espectacular incremento. De hecho, ha surgido una nueva disciplina denominada *neurociencia afectiva*, cuyo objetivo es subdividir las emociones en operaciones

mentales elementales y sus substratos neuronales correspondientes.

Se ha postulado que las emociones son fenómenos complejos multifactoriales que ejercen una poderosa influencia sobre el comportamiento de las personas y posibilitan su adaptación al medio (Davidson, 1998). Funcionalmente, las emociones son acciones y disposiciones que preparan al organismo para emitir conductas de aproximación o evitación (Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993; Schupp, Junghöfer, Weike, & Hamm, 2003).

### Emociones morales

Actualmente, con base en los hallazgos provenientes de diversas áreas de la neurociencia afectiva y de la neurociencia evolutiva, se ha postulado que los procesos emocionales automáticos, son determinantes en la conducta moral y se ha introducido el concepto de las emociones morales (Moll, Oliveira-Souza, & Eslinger, 2003).

De acuerdo a Haidt (2003) las emociones morales difieren de las emociones básicas (tristeza, alegría, enojo, miedo, sorpresa, disgusto) en que están intrínsecamente ligadas a los intereses de bienestar de cada sociedad, así como también de los individuos. Las emociones morales, de esta forma, surgen ante la interacción entre los individuos o cuando se perciben violaciones morales, y se ha sugerido que, en contraste al laborioso razonamiento deductivo que esta presente en el juicio moral, aparecen rápido, automáticamente y que existe una valoración cognitiva inconsciente de eventos interpersonales. Haidt señala que mientras que las emociones básicas provienen de ideas, imaginación, recolección o percepción con relevancia personal inmediata, las emociones morales,

son emociones complejas, que están ligadas a los intereses o al bienestar de las sociedades, así como también a las personas. Además, las emociones morales son evocadas en circunstancias que se extienden más allá de la esfera inmediata de uno mismo. Las emociones morales son críticas para la promoción de cohesividad de los grupos. La culpa, la gratitud y la compasión son ejemplos de emociones morales pro sociales. Sin embargo, las emociones morales también pueden actuar en la disolución y la reorganización social. Tales emociones pueden ser el desprecio, la indignación y la xenofobia.

Haidt (2003) y Moll et al. (2003) proponen que la conducta moral es provocada por disposiciones espontáneas, implícitas y que las emociones morales operan de forma automática e inconscientemente. Señalan que la conducta moral proviene de un delicado balance entre la conducta pro social y altruista en un extremo y la conducta antisocial y egoísta en el otro.

Moll et al. (2003) postulan que la conducta moral es producto de presiones evolutivas que forman los procesos neuro-conductuales relacionados a la percepción selectiva de señales sociales, la experiencia de emociones morales y a la adaptación de respuestas conductuales hacia el entorno social. Así, la sensibilidad y la cognición social y moral han sido conductas determinantes en la evolución de la humanidad. Por lo tanto, ciertas aptitudes como la asimilación de reglas que se encuentran basadas en la recompensa y el castigo y la atribución de intenciones, creencias, sentimientos y deseos hacia otras personas, ya se encontraban desarrolladas en nuestros antecesores primates y homínidos (Lazarus, 1991; LeDoux, 1998).

En la actualidad aún no se han descrito claramente cuáles son las emociones morales. Sin embargo, algunos autores (Damasio, 1994; Haidt, 2003) reportan la culpa, el orgullo, la vergüenza, la empatía, la compasión, y la indignación.

Haidt (2003) señala cuatro subtipos de emociones morales:

1. *Emociones concernientes a otros* (i.e., desprecio, ira, disgusto).
2. *Emociones auto-conscientes* (i.e., vergüenza, turbación, culpa).
3. *Emociones referentes al sufrimiento de otros* (i.e., empatía).
4. *Emociones referentes al elogio a otros* (i.e., gratitud, temor, elevación).

### **Neurobiología de la conducta moral**

Como señalan Moll, Zahn, Oliveira-Souza, Krueger, y Grafman (2005), la palabra "Moral" (derivada del latín *moralis*) y Ética (del griego *ethikos*) se refiere al consenso de costumbres y conductas dentro de un grupo social o a la inclinación para comportarse de cierta forma. A través de los siglos, las teorías filosóficas han adoptado una aproximación lógico-deductiva hacia la moralidad cuyo objetivo ha sido identificar los principios universales que pueden guiar la conducta humana. En contraste, actualmente esta surgiendo una aproximación científica a la moralidad, que surge a partir de la documentación de los cambios en la conducta moral en pacientes con disfunción cerebral, estos hallazgos han proporcionado datos objetivos acerca de la cognición moral. La neurociencia cognitiva moral, por lo tanto, intenta elucidar los mecanismos cognitivos y neurales que subyacen la conducta moral. En este contexto, la moralidad es considerada como un conjunto de costumbres y valores que

son adoptadas por un grupo cultural para guiar la conducta social, una visión que no asume la existencia de valores absolutos morales.

Estudios neurobiológicos han identificado los mecanismos y estructuras cerebrales que intervienen en la generación de emociones básicas como la ira, el miedo, la alegría, la tristeza, la sorpresa y el asco (Johnson-Laird & Oatley, 2000), sin embargo, la organización neuronal de emociones complejas o secundarias como las emociones “morales” aún se desconoce.

De acuerdo a la literatura, se ha postulado que los fenómenos morales emergen de la integración del conocimiento social contextual (representado en la corteza prefrontal), del conocimiento social semántico (almacenado en la corteza temporal posterior y anterior) y los estados básicos y motivacionales (dependientes de circuitos cortico-límbicos). Estas recientes aproximaciones al estudio de las emociones morales ofrecen nuevas interpretaciones para los patrones de conducta social en individuos sanos y en pacientes con disfunción cerebral y poder hacer predicciones comprobables para la disociación neuropsicológica en la cognición moral.

### **Bases neuronales de la cognición moral**

*Deterioro de la conducta moral.* El daño en el “sentido moral” o “insanidad moral” fue descrito como una “perversión de los sentimientos naturales, de los afectos, del temperamento, de los hábitos, de las disposiciones morales y los impulsos naturales” (Augstein, 1996). La evidencia sistemática de que ciertas regiones cerebrales pueden ser cruciales para la conducta moral ha surgido de del estudio de casos con lesiones tempranas en el

lóbulo frontal y del estudio reportes neuroquirúrgicos de lesiones de guerra (Moll et al., 2005, para revisión).

Recientemente, los investigadores han comenzado a formalizar estas observaciones dentro de la esfera de la cognición moral. Eslinger y Damasio (1985) describieron que ciertas deficiencias en la conducta moral se presentan en pacientes con daño adquirido durante la adultez en la corteza prefrontal ventromedial, los cuales muestran un adecuado desempeño en tareas específicas de razonamiento moral. Posteriormente se demostró que las lesiones en la corteza prefrontal ventromedial adquiridas a una edad temprana conducen a un daño o deterioro tanto en las conductas como en el razonamiento moral, lo cual indica que el desarrollo moral se puede ver afectado debido a lesiones tempranas de la corteza prefrontal. Este deterioro en la conducta moral es similar al que se observa en psicópatas y en individuos con personalidad antisocial. Con menos frecuencia, las lesiones de la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL), típicamente del hemisferio derecho, también conducen a cambios en la conducta moral.

Además de la corteza prefrontal, otras regiones cerebrales son cruciales para la cognición moral. Ciertos cambios estructurales en el lóbulo temporal anterior (tanto adquiridos como del desarrollo) también pueden deteriorar la conducta moral. La disfunción de circuitos neurales que involucran la región del surco temporal superior (STS), área clave para la percepción social, esta asociada con la dificultad en la atribución de intencionalidad experimentada por individuos autistas, lo cual conduce a la experiencia reducida de orgullo y vergüenza. Las lesiones de

estructuras límbicas y paralímbicas pueden deteriorar mecanismos motivacionales básicos, tales como conducta sexual, adhesión social y agresividad, conduciendo a violaciones morales extremas, por ejemplo, asaltos físicos no provocados, paedofilia, etc. Los estudios de neuroimagen funcional y estructural llevados a cabo en psicópatas han señalado anomalías en casi todas estas regiones (Kiehl et al., 2001; Raine, Lencz, Bihrlé, LaCasse, & Colletti, 2000).

### **Deterioro en la conducta moral**

Los estudios en humanos con daño cerebral focal y las lesiones experimentales en monos han demostrado que existe una relación entre la corteza prefrontal (CPF) y la planeación, la toma de decisiones, la emoción, la atención, los patrones de memoria espacio-temporal y el reconocimiento. El daño en la corteza prefrontal ventral y medial está asociada con deterioro en la toma de decisión de tipo moral. Los pacientes con lesiones focales ventromediales muestran respuestas aplanadas (anormales) cuando observan imágenes emocionales y muestran una pobre ejecución en tareas en las cuales se requiere que los sentimientos guíen elecciones complejas auto-dirigidas (Anderson, Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 1999).

El modelo de marcadores somáticos (Damasio, 1994), destaca que durante el desarrollo la corteza orbito-frontal es el soporte cerebral de los procesos de aprendizaje basados en las conductas y relaciones sociales, que son conductas basadas en procesos afectivos. El funcionamiento adecuado de esta región permite marcar las experiencias y conductas tanto negativas como positivas con "marcadores somáticos". Es decir,

relacionar un estado fisiológico-afectivo con una situación o conducta social.

Más específicamente, en algunos pacientes que presentan deterioro socio-moral en las emociones y en la conducta se ha observado una disfunción del lóbulo frontal, éstos pacientes presentan una disociación entre cognición social y conocimiento moral, es decir, que no existe coherencia entre la comprensión de las reglas morales y las conductas que realizan (Goldberg, 2001; Price, Daffner, Robert, & Mesulam, 1990). Damasio (1994) propone que es la corteza orbito-frontal la región que de forma principal produce esta integración sintetizada en un "marcador somático". Por medio de este modelo se pueden explicar las alteraciones de conducta antisocial producidas por el daño en la infancia, en donde los pacientes con este tipo de daño no pueden aprender de sus errores o estimar las consecuencias negativas de sus actos (como la posibilidad de ser castigados) debido a que no pueden "marcar" estas conductas con estados afectivos particulares. Este mecanismo de marcado de las experiencias de castigo, se afectaría por el daño frontal en la infancia. Existen reportes de casos estudiados neurológica y neuropsicológicamente con daño frontal en la infancia y conducta antisocial, por ejemplo, Price et al. (1990) reportan importantes alteraciones de la capacidad para aprender y desarrollar conductas sociales adecuadas, este tipo de pacientes, se caracteriza por presentar conductas antisociales que van desde robo, violencia, adicción a drogas y con frecuencia terminan en prisión. Anderson, Damasio, Tranel, y Damasio (2000) presentan el caso de dos niños que sufrieron daño frontal alrededor de los 16 meses de edad, los cuales se caracterizaron por presentar alteraciones en

el desarrollo de capacidades de regulación emocional, conducta social, toma de decisiones y descontrol conductual, al mismo tiempo que presentaban capacidades conservadas como el desempeño académico, la memoria, el lenguaje, la percepción visual y las praxias. Concluye que la emoción es un elemento clave para el aprendizaje, la toma de decisiones y la conducta moral.

Los estudios arriba revisados enfatizan que gran parte de la conducta humana es moral y resulta de múltiples procesos tanto psicológicos como neurobiológicos. El estudio de pacientes con sociopatía adquirida ha mostrado que el razonamiento moral no refleja necesariamente las acciones morales, de ahí las limitaciones de los estudios que han enfatizado únicamente los aspectos lógicos y racionales de la moralidad. Es decir, existe una disociación entre el juicio moral, el cual puede estar intacto y la conducta moral. Actualmente las investigaciones están dirigidas a describir las áreas cerebrales específicas que participan en el procesamiento moral, particularmente en las emociones morales.

*Emociones y juicio moral.* En la actualidad se han llevado a cabo estudios que se han enfocado en determinar los correlatos neurales de las emociones y el juicio moral. Los pacientes con daño focal en la corteza prefrontal ventromedial muestran alteraciones en condiciones que generan emociones como orgullo, vergüenza y culpa o arrepentimiento. Los estudios de neuroimagen en individuos sanos han empleado simples juicios morales, dilemas morales y emociones morales usando diferentes tareas y/o presentación de estímulos auditivos y visuales. En general, existe consenso entre los resultados que se han obtenido con técnicas de neuroimagen

funcional, así como con el análisis de casos clínico-anatómica acerca de las áreas que están involucradas en cognición moral. Las regiones activadas incluyen la corteza prefrontal anterior (abarcando la corteza frontopolar, corteza orbitofrontal especialmente su sector medial), el surco temporal superior posterior, el lóbulo temporal anterior, ínsula, precuneo, corteza cingulada anterior y regiones límbicas. Notablemente el amplio rango de modalidades, estímulos y demandas de las tareas tienen poco efecto en los patrones de activación cerebral.

Además de los consistentes patrones de activación cerebral encontrados a través de los estudios, hay también algunos hallazgos diferenciales. Moll, Oliveira-Souza, Bramati, y Grafman (2002) realizaron una investigación para estudiar el juicio moral, en este estudio describieron la activación de la corteza prefrontal anterior cuando se comparó la condición de juicio moral con la condición de juicios verdaderos no emocionales, sin embargo, esta respuesta no se observó cuando los juicios morales fueron comparados con la condición social-emocional, en donde una región más ventral estuvo más activada. La dificultad de decisión se correlacionó con el incremento en la actividad de la corteza cingulada anterior. Heekeren et al. (2005) mostraron que la presencia de daño corporal en ciertos escenarios de violaciones morales conduce a un decremento en los tiempos de reacción y a un decremento en la activación del lóbulo temporal anterior.

**Hipótesis de la sensibilidad moral.** Empleando una tarea que compromete a los sujetos como observadores (Moll, Eslinger, & Oliveira-Souza, 2001; Moll et al. 2005; Moll, Oliveira-Souza, Bramati et al.,

2002, Moll, Oliveira-Souza, & Eslinger, 2002) encontraron que la observación de imágenes que muestran violaciones morales activan específicamente la corteza prefrontal anterior, corteza orbitofrontal medial, la región del surco temporal, cerebro medio y estructuras límbicas. Las escenas asociadas con emociones básicas (disgusto y miedo) activan de igual forma regiones del cerebro medio y del sistema límbico (incluyendo la amígdala), pero no la corteza orbitofrontal medial y el surco temporal superior. Esos hallazgos son consistentes con la hipótesis de que una red que involucra la corteza prefrontal anterior, la corteza orbitofrontal medial, el surco temporal superior y regiones límbicas, representa eventos de tipo social-moral ligados a la sensibilidad moral, una marcación automática de eventos sociales ordinarios con valores morales. Esta hipótesis fue apoyada por los hallazgos de que la corteza orbitofrontal medial, la corteza prefrontal anterior, el surco temporal superior y el precuneo mostraron un mayor compromiso en un análisis funcional de conectividad y mediante la observación de que un grupo similar de regiones.

### **Aportaciones recientes al estudio de las emociones morales**

Aunque un gran número de investigaciones (Aguado, 2002; Berridge, 2003; Damasio, 1998; Eslinger & Damasio, 1985; Hagemann, Waldstein, & Thayer, 2003; Panksepp, 2003), se han enfocado en determinar cuáles son las estructuras cerebrales que participan en el procesamiento de las emociones básicas, las bases biológicas de la cognición social y de las emociones morales se encuentra en exploración. Como ya se mencionó, a pesar de que el debate sobre la naturaleza de la

moral en el ser humano ha sido un tema discutido por muchos años, no es sino hasta recientemente que se ha comenzado a explorar la organización neural de la conducta moral. Esos hallazgos provienen principalmente del análisis y estudio de pacientes con cambios en su conducta social y moral como consecuencia de lesiones cerebrales adquiridas, así como también del estudio de conductas normales y patológicas con técnicas de neuroimagen estructural y funcional. En el caso de los pacientes con lesiones cerebrales adquiridas, se ha descrito que desarrollan una condición que ha sido llamada sociopatía adquirida que se produce debido a lesiones en áreas cerebrales específicas, particularmente la corteza fronto-polar y orbito-medial, el lóbulo temporal anterior, el lóbulo frontal super-medial, y ciertos núcleos subcorticales relacionados, particularmente la amígdala, el hipotálamo, tálamo dorsomedial y la cabeza del núcleo caudado. La conducta sociopática o la personalidad antisocial que manifiestan convictos y asesinos seriales también ha sido relacionada al daño o disfunción de la corteza frontopolar y orbitofrontal (Casebeer, 2003; Goldberg, 2001; Haidt, 2001; Kohlberg, 1969).

### **Neuroimagen y potenciales relacionados a eventos en el estudio de la moralidad**

Utilizando técnicas de neuroimagen como la resonancia magnética funcional (RMF), recientemente se han realizado investigaciones que tienen como objetivo describir la participación de las estructuras neurales que se encuentran involucradas en el procesamiento de estímulos (fotografías, frases auditivas, etc.) con carga emocional (agradables, desagradables sin contenido moral, desagradables con contenido moral,

morales personales y morales impersonales, así como también neutrales). Los resultados de estas investigaciones (Moll et al. 2001, 2003; Moll, Oliveira-Souza, Bramati et al. 2002; Moll, Oliveira-Souza, & Eslinger, 2002) han mostrado que el procesamiento de estímulos con carga emocional, particularmente desagradables sin contenido y con contenido moral, activan una red común de áreas cerebrales que incluyen la amígdala, ínsula, tálamo, y el cerebro medio. Sin embargo, la corteza orbitofrontal medial y posterior, la frontopolar y el surco temporal superior están también involucrados para el procesamiento de estímulos con carga emocional-moral.

Uno de los objetivos más importantes en el estudio de la relación entre el cerebro y la conducta no sólo es conocer y comprender “en dónde” sino también “el cómo” ocurren los procesos fisiológicos que dan lugar a conductas psicológicas complejas (Moll et al., 2005). A la fecha el proceso de sensibilidad moral ha sido estudiado utilizando técnicas como la RMF que tiene una alta resolución espacial pero una baja resolución temporal. Los avances en las técnicas de computación han permitido el desarrollo de técnicas neurofisiológicas no invasivas, como los potenciales relacionados a eventos (PRE) que permiten al investigador la posibilidad de comprender lo que sucede en tiempo real en el cerebro durante la activación de diferentes sistemas funcionales. Los procesos cognoscitivos ocurren en el rango de los milisegundos. Se pueden tomar hasta dos decisiones correctas en un segundo y el tiempo de reacción puede ser tan rápido como 150 milisegundos (Ostrosky, Canseco, Meneses, Próspero, & Ardila, 1987). Debido a que los PRE pueden medir la actividad neuronal que ocurre en un periodo de milisegundos, ofrecen la oportunidad de

revelar la secuencia y el tiempo en la que aparece la activación de actividades cognoscitivas específicas. Dado que se ha postulado que la sensibilidad moral es una respuesta automática de rápida aparición y que se presenta ante la valoración cognitiva inconsciente de eventos interpersonales, el empleo de la técnica de los PRE podría aportar información de lo que sucede en tiempo real durante el procesamiento de estímulos emocionales con y sin contenido moral.

En un estudio realizado en nuestro laboratorio (Ostrosky-Solís et al., 2004), se registraron los PRE en sujetos neurológicamente intactos mientras observaban estímulos visuales correspondientes a tres categorías semánticas: desagradables con y sin contenido moral y estímulos neutrales. Los estímulos fueron previamente estandarizados en nuestro laboratorio (Vélez, Chayo-Dichi, R., Arias, Castillo, & Ostrosky-Solís-Solis, 2003), de acuerdo a las categorías de moralidad (i.e., escenas de guerra, niños abandonados), neutralidad (paisajes y utensilios domésticos) y desagradables sin contenido moral (tumores y cuerpos mutilados). El análisis de componentes principales (ACP) reveló diferencias entre los estímulos desagradables sin contenido moral y los estímulos neutrales en los componentes tempranos P200 y N300, con mayor activación en áreas parieto-occipitales, mientras que la distinción entre los estímulos desagradables con y sin contenido moral se observó en un complejo positivo tardío (PPT) (entre los 400 y 600 ms), con mayor activación en áreas temporo-parietales y frontales. Estos hallazgos sugieren la existencia de una red cerebral especializada en la generación de emociones morales. En un reciente estudio

que se llevo a cabo en una mujer de 48 años de edad conocida como la “mata viejitas” quien es acusada del homicidio de por lo menos 18 mujeres de la tercera edad y de intento de homicidio de otra. Se encontró que a diferencia de la muestra control, esta asesina serial no generó diferencias en la amplitud del PPT entre el estímulo neutral y los estímulos desagradables con y sin contenido moral. El PPT para los cuatro tipos de estímulos fue relativamente pequeño y breve, sugiriendo que procesa todos los estímulos (neutral, agradable y desagradable con y sin contenido moral) diferente del participante normal (Ostrosky-Solís, Vélez, Santana, Pérez, & Ardila, en prensa).

### Discusión

El estudio de las emociones en la última década ha mostrado un sustancial incremento, particularmente el estudio de las emociones morales que anteriormente había estado dominado por teorías racionalistas o cognoscitivistas. En el campo de las neurociencias, se han comenzado a explorar diferentes tipos de emociones morales con diferentes técnicas, particularmente las técnicas de neuroimagen. Sin embargo, hasta el momento, aún no se ha esclarecido cómo surgen los procesos causantes de las emociones morales, ya que cada una de las teorías que ha abordado su estudio encuentran explicaciones limitadas a cada disciplina, aunque coinciden en que tanto la conducta moral, como las emociones morales, son el resultado de la interacción de diferentes factores.

En el campo de la neurobiología, los investigadores que han comenzado a estudiar los correlatos neurales de las emociones morales, han postulado que el

cerebro humano muestra una red especializada en el procesamiento moral. Sin embargo, aun queda mucho por explorar. Utilizando técnicas que permitan medir y evaluar a diferentes niveles de procesamiento (conductual, psicofisiológico y cognoscitivo), acerca de como surgen, procesan y ejecutan las emociones morales, se podrá llegar a una teoría integrada de la conducta moral tanto en condiciones normales como patológicas. Estos hallazgos podrían tener implicaciones para el desarrollo y la implementación de programas de rehabilitación para los pacientes que muestran problemas en su conducta moral como consecuencia de una sociopatía adquirida y/o en sujetos con psicopatía y/o personalidad antisocial.

La sensibilidad moral y cognoscitiva ha sido fundamental en la evolución del ser humano. Moll et al. (2003) postulan que las emociones morales son producto de presiones evolutivas que forman los procesos neuroconductuales relacionados a la percepción selectiva de señales sociales, la experiencia de emociones morales y la adaptación de respuestas conductuales hacia el entorno social. Los seres humanos poseen un sentido natural de justicia que permea las percepciones y las interacciones sociales. La sensibilidad moral es un componente fundamental en la toma de decisiones, así como en el funcionamiento de diversos sistemas sociales, legales y políticos. Debido a su intensa vida social, el ser humano ha desarrollado mecanismos para hacer decisiones rápidas y juicios sociales basados en nuestras emociones, para poder “diferenciar intuitivamente” lo que es correcto de lo incorrecto. Por lo que las respuestas somáticas y emocionales son fundamentales para la conducta ética humana. Como señalan Greene y Haidt

(2002), a medida que logremos comprender "quienes somos" y "el porque de nuestras conductas", es probable que este conocimiento nos transforme al mismo tiempo que nos permita comprender las alteraciones que producen los trastornos neuropsiquiátricos que dan lugar a conductas antisociales.

## Referencias

- Aguado, L. (2002). Procesos cognitivos y sistemas cerebrales de la emoción. *Revista de Neurología*, 34(12), 1161-1170.
- Anderson, S. W., Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1999). Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 2(11), 1032-1037.
- Anderson, S. W., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2000). Long-term sequel of prefrontal cortex damage acquired in early childhood. *Developmental Neuropsychology*, 18(3), 281-296.
- Augstein, H. F. (1996). JC Prichard's concept of moral insanity: A medical theory of the corruption of human nature. *Medical History*, 40, 311-343.
- Berridge, K. C. (2003). Pleasures of the brain. *Brain and Cognition*, 52, 106-128.
- Casebeer, W. D. (2003). Moral cognition and its neural constituents. *Nature Review Neuroscience*, 4, 841-846.
- Damasio, A. R. (1994). *El error de Descartes*. Chile: Andrés Bello.
- Damasio, A. R. (1998). Emotion in the perspective of an integrated nervous system. *Brain Research*, 26, 83-86.
- Davidson, R. J. (1998). Affective style and affective disorders: Perspectives from affective neuroscience. *Cognition and Emotion*, 12, 307-330.
- Eslinger, P. J., & Damasio, A. R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: patient EVR. *Neurology*, 35, 1731-1741.
- Goldberg, E. (Ed.). (2001). *The executive brain. Frontal lobes and the civilized mind*. New York: Oxford University Press.
- Greene, J., & Haidt, J. (2002). How (and where) does moral judgment work? *Trends in Cognitive Science*, 6(12), 517-523.
- Hagemann, D., Waldstein, S., & Thayer, J. (2003). Central and autonomic nervous system integration in emotion. *Brain and Cognition*, 52, 79-87.
- Haidt, J. (2001). The emotional dog and its rational tail: A social intuitionist approach to moral Judgment. *Psychological Review*, 108(7), 804-834.
- Haidt, J. (2003). The moral emotions. En R: J. Davidson, K. R. Scherer, & H. H. Goldsmith (Eds.), *Handbook of affective sciences* (pp. 852-870). Oxford: Oxford University Press.
- Heekeren, H. R., Wartenburger, I., Schmidt, H., Prehn, K., Schwintowski, H. P., & Villringer, A. (2005). Influence of bodily harm on neural correlates of semantic and moral decision-making. *Neuroimage*, 24(3), 887-897.

- Johnson-Laird, P. N., & Oatley, K. (2000). Cognitive and social construction in emotions. En M. Lewis, & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 458-475). Nueva York: Guilford Press.
- Kiehl, K. A., Smith, A., Hare, R., Mendrek, A., Forster, B., Brink, J., & Liddle, P. E. (2001). Limbic abnormalities in affective processing by criminal psychopaths as revealed by functional magnetic resonance imaging. *Biological Psychiatry, 50*, 677-684.
- Kohlberg, L. (1969). Stage and sequence: The cognitive-developmental approach to socialization. En D. A. Goslin (Ed.), *Handbook of socialization theory and research* (pp. 347-480). Chicago: Rand McNally.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M., & Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: Affective, facial visceral and behavioral reactions. *Psychophysiology, 30*, 261-273.
- Lazarus, R. S. (1991). Ethical intuitionism II. *Philosophy, 46*, 1-11.
- LeDoux, J. (1998). Fear and the brain: Where have we been, and where are going? *Biological Psychiatry, 44*, 1229-1238.
- Moll, J., Eslinger, P., & Oliveira-Souza, R. (2001). Frontopolar and anterior temporal cortex activation in a moral judgment task. *Arquivos de Neuropsiquiatria, 59*(3-B), 657-664.
- Moll, J., Oliveira-Souza, R., Bramati, I. E., & Grafman, J. (2002). Functional networks in emotional moral and nonmoral social judgment. *Neuroimage, 16*, 696-703.
- Moll, J., Oliveira-Souza, R., & Eslinger, P. (2002). The neural correlates of moral sensitivity: A functional magnetic resonance imaging investigation of basic and moral emotions. *Journal of Neuroscience, 22*(7), 2730-2736.
- Moll, J., Oliveira-Souza, R., & Eslinger, P. (2003). Morals and the human brain: A working model. *Neuroreport, 14*(3), 299-305.
- Moll, J., Zahn, R., Oliveira-Souza, R., Krueger, F., & Grafman, J. (2005). The neural bases of human moral cognition. *Nature Review Neuroscience, 6*, 799-809.
- Ostrosky, F., Canseco, E., Meneses, S., Próspero, O., & Ardila, A. (1987). Neuroelectric correlates of a neuropsychological model of word decoding and semantic processing in normal children. *International Journal of Neuroscience, 34*, 97-113.
- Ostrosky-Solís, F., Vélez, A. E., Castillo-Parra, G., Arias, N., Pérez, M., & Chayo-Dichy, R. (2004). Nuevas perspectivas en el estudio de las emociones morales: un estudio electrofisiológico. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje, 2B*, 215-226.
- Ostrosky-Solís, F., Vélez, A., Santana, D., Pérez, M., & Ardila, A. (en prensa). A middle-aged serial killer woman: a case report. *Forensic Neuroscience*.
- Panksepp, J. (2003). At the interface of the affective, behavioral and cognitive neuroscience: Decoding the emotional feelings of the Brain. *Brain and Cognition, 52*, 4-14.

Price, B. H., Daffner, K. R., Robert, M. S., & Mesulam, M. (1990). The comportamental learning disabilities of early frontal lobe damage. *Brain*, 113, 1383-1393.

Raine, A., Lencz, T., Bihrlé, S., LaCasse, L., & Colletti, P. (2000). Reduced prefrontal gray matter volume and reduced autonomic activity in antisocial personality disorder. *Archives of General Psychiatry*, 57, 119-127.

Schupp, H., Junghöfer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2003). Emotional facilitation of sensory processing in the visual cortex. *Psychological Science*; 14, 7-13.

Vélez, A., Chayo-Dichi, R., Arias, N., Castillo, G., & Ostrosky-Solís, F. (2003). Emociones morales: Una batería para su medición. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 5, 189-199.