



Monografías: Curso de Capacitación Docente en Neurociencias

Alumna: Laura Cano

Estructuralmente el cerebro es una máquina compleja. Y en cuanto a sus funciones la conciencia representa sólo una pequeña parcela de nuestra psiquis.

El número de neuronas que contiene nuestro cerebro sólo en la corteza puede calcularse en diez mil millones. Y el número de conexiones entre ellas supera toda imaginación.

Constituido por dos mitades unidas por una compleja red de fibras nerviosas que forman un grueso 'cable' llamado cuerpo calloso. La conexión con el sistema nervioso determina que el hemisferio izquierdo controla la parte derecha del cuerpo, y el hemisferio derecho controla el lado izquierdo. Entre los mamíferos, el hombre es el único que ha desarrollado distintos usos para cada mitad de su cerebro. Esta asimetría, que todos reconocemos cuando decimos si somos derechos o zurdos, es el glorioso mecanismo a través del cual el hombre está capacitado para hablar. Es lo que nos diferencia de los simios.

Cada parte del cerebro está a cargo de diferentes procesos mentales. El hemisferio izquierdo se caracteriza por la lógica, el razonamiento, el lenguaje, números y el derecho por las emociones, música, imaginación, imágenes, color y reconocimiento de formas.

La mitad derecha percibe, siente y piensa a su manera, que en algunos casos puede ser superior a la del hemisferio izquierdo. El único problema es comunicarse con ella en forma no verbal. El comportamiento de los dos medios cerebros está rodeado de mucho misterio. Nadie sabe si estas dos mitades gemelas también se ignoran entre sí, se inhiben una a otra, cooperan, compiten, o se turnan para los controles.

El cerebro humano está formado por varias zonas diferentes que evolucionaron en distintas épocas. Cuando en el cerebro de nuestros antepasados crecía una nueva zona, generalmente la naturaleza no desechaba las antiguas; en vez de ello, las retenía, formándose la sección más reciente encima de ellas.

La parte más primitiva de nuestro cerebro, el llamado '*cerebro reptil*', se encarga de los instintos básicos de la supervivencia -el deseo sexual, la búsqueda de comida y las respuestas agresivas tipo 'pelea-o-huye'. En los reptiles, las respuestas al objeto sexual, a la comida o al predador peligroso eran automáticas y programadas; la corteza cerebral, con sus circuitos para sopesar opciones y seleccionar una línea de acción, obviamente no existe en estos animales.

Sin embargo, muchos experimentos han demostrado que gran parte del comportamiento humano se origina en zonas profundamente enterradas del cerebro, las mismas que en un tiempo dirigieron los actos vitales de nuestros antepasados. Nuestro cerebro primitivo de reptil se remonta a más de doscientos millones de años de evolución y es responsable de muchos de nuestros ritos y costumbres.

El sistema límbico, también llamado cerebro medio o cerebro emocional, es la porción del cerebro situada inmediatamente debajo de la corteza cerebral, y que comprende centros importantes como el tálamo, hipotálamo, el hipocampo, la amígdala cerebral. Estos centros funcionan en los mamíferos siendo el asiento de movimientos emocionales como el temor o la agresión. En el ser humano estos son los centros de la afectividad donde se procesan las distintas emociones.

El papel de la amígdala como centro de procesamiento de las emociones es incuestionable. Pacientes con la amígdala lesionada ya no son capaces de reconocer la expresión de un rostro o si una persona está contenta o triste. Los monos a los que fue extirpada la amígdala manifestaron un comportamiento social en extremo alterado, perdieron la sensibilidad para las complejas reglas de comportamiento social en su manada. El comportamiento maternal y las reacciones afectivas frente a los otros animales se vieron claramente perjudicadas.

La región telencefálica amigdalina ha sido objeto de numerosos estudios, ya que está implicada en funciones de importancia vital para el organismo, como el miedo, la reproducción, la memoria, el aprendizaje de asociaciones entre estímulos y refuerzos positivos, el comportamiento agresivo e incluso el estrés. A medida que evolucionaba el sistema límbico refinó dos herramientas, el aprendizaje y la memoria. Estos avances permitían afinar la respuesta para adaptarse a las cambiantes demandas del medio, si un alimento provocaba enfermedad podía evitarse en la próxima ocasión.

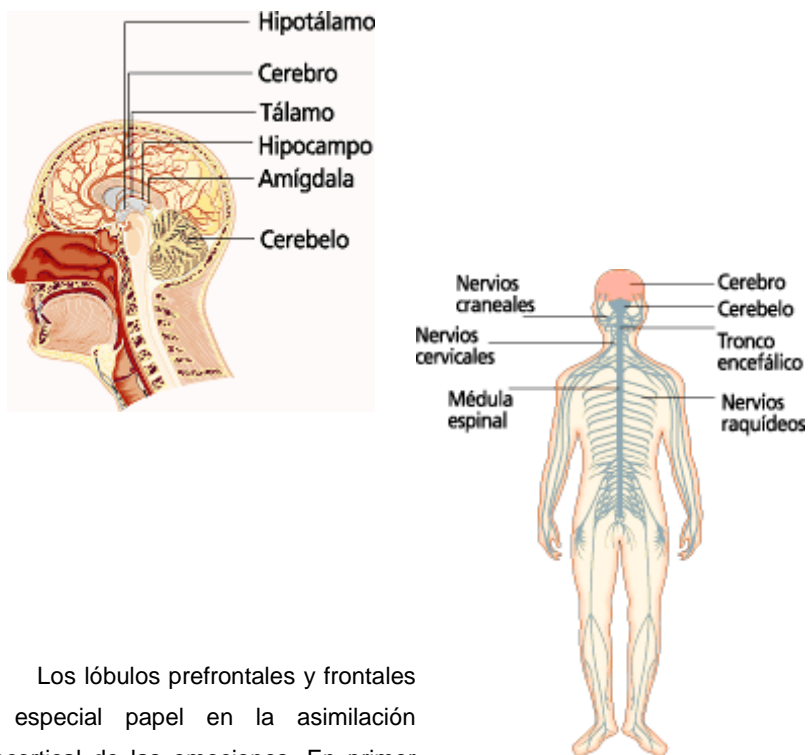
Los investigadores J. F. Fulton y D. F. Jacobson, de la *Universidad de Yale*, aportaron además pruebas de que la capacidad de aprendizaje y la memoria requieren de una amígdala intacta: pusieron a unos chimpancés delante de dos cuencos de comida. En uno de ellos había un apetitoso bocado, el otro estaba vacío. Luego taparon los cuencos. Al cabo de unos segundos se permitió a los animales tomar uno de los recipientes cerrados. Los animales sanos tomaron sin dudar el cuenco que contenía el apetitoso bocado, mientras que los chimpancés con la amígdala lesionada eligieron al azar; el bocado apetitoso no había despertado en ellos ninguna excitación de la amígdala y por eso tampoco lo recordaban.

El sistema límbico está en constante interacción con la corteza cerebral. Una transmisión de señales de alta velocidad permite que el sistema límbico y el neocórtex trabajen juntos, y esto es lo que explica que podamos tener control sobre nuestras emociones.

Por encima del bulbo raquídeo y del sistema límbico la naturaleza puso el neocórtex, el cerebro racional. A los instintos, impulsos y emociones se añadió de esta forma la

capacidad de pensar de forma abstracta y más allá de la inmediatez del momento presente.

Si bien las emociones tienen su propio centro en el cerebro, este tampoco trabaja completamente aislado de la corteza cerebral. De hecho, la corteza o cerebro pensante tiene un rol muy importante en el análisis de las emociones que sentimos. De esta manera, podemos entender nuestras emociones, identificar sus causas y controlar entonces la respuesta que tenemos frente a una determinada situación que nos afecta. Así, el cerebro pensante y el cerebro emocional trabajan muy unidos y nos permite crecer emocionalmente. La parte emocional del cerebro responde más rápidamente y con más fuerza que la parte lógica. Sin embargo, si logramos frenar la respuesta emocional y pensamos un poco más las cosas probablemente nuestra respuesta sea mejor.



Los lóbulos prefrontales y frontales juegan un especial papel en la asimilación neocortical de las emociones. En primer lugar, moderan nuestras reacciones emocionales, frenando las señales del cerebro límbico. En segundo lugar, desarrollan planes de actuación concretos para situaciones emocionales. Mientras que la amígdala del sistema límbico proporciona los primeros auxilios en situaciones emocionales extremas, el lóbulo prefrontal se ocupa de la delicada coordinación de nuestras emociones.

Una de las aportaciones de la última década más reveladoras sobre las emociones se la debemos a la obra de LeDoux, destacado neurobiólogo de la Universidad de Nueva York, quien ha sido el primero en describir el papel que juega la amígdala en el cerebro emocional, demostrando que las señales sensoriales del ojo y el oído viajan primero a la región cerebral del tálamo para dirigirse luego directamente hacia la amígdala; en cambio, una segunda señal del tálamo se dirige a la neocorteza, el cerebro pensante. Esta bifurcación permite a la amígdala empezar a responder antes

que la neocorteza, que elabora la información mediante diversos niveles de circuitos cerebrales antes de percibir plenamente y por fin iniciar su respuesta más perfectamente adaptada. Por esta razón muchas reacciones emocionales ocurren sin ninguna participación consciente y cognitiva, desencadenando una respuesta emocional antes de que los centros corticales puedan comprender qué está sucediendo. Lo que ocurre es que la mente emocional considera sus convicciones como absolutamente ciertas. Esta es la explicación por lo que es muy difícil poder razonar con alguien que está emocionalmente perturbado.

La corteza prefrontal parece entrar en acción cuando alguien siente miedo o rabia, pero contiene o controla el sentimiento con el fin de ocuparse más eficazmente de la situación inmediata, o cuando una nueva evaluación provoca una respuesta totalmente diferente. Esta zona neocortical del cerebro origina una respuesta más analítica o apropiada a nuestros impulsos emocionales. Esta progresión que permite el discernimiento en la respuesta emocional es la que generalmente ocurre en nuestras respuestas, a no ser que haya una emergencia emocional; estas emergencias emocionales son fundamentales para nuestra supervivencia: imaginemos que vamos a cruzar una calle y que en el instante en que bajamos el pie de la acera pasa a gran velocidad un coche; por supuesto nuestra reacción más inmediata es echar el pie hacia atrás como un movimiento reflejo, en ese instante no puedo valorar, no puedo pensar las distintas posibilidades que podría darme mi mente pensante, esa pérdida de tiempo sería fatal.

Para el resto de las emociones existe una relación mente emocional-mente pensante. Cuando una emoción entra en acción, momentos después la corteza prefrontal ejecuta lo que representa una relación riesgo/beneficio de infinitas reacciones posibles y apunta a una de ellas como la mejor. La corteza prefrontal izquierda es parte de un circuito nervioso que puede desconectar o al menos mitigar los arranques emocionales negativos salvo los más intensos. Si la amígdala actúa a menudo como disparador de emergencia, la corteza prefrontal izquierda parece ser parte del mecanismo de desconexión del cerebro para las emociones perturbadoras.

Por lo tanto tenemos dos mentes una emocional y otra racional. La primera es mucho más rápida, actúa sin ponerse a pensar en lo que está haciendo, descarta la reflexión deliberada y analítica que es el sello de la mente racional.

Investigadores comenzaron a descubrir evidencias de que la amígdala estaba involucrada en la emoción del miedo en los años 30. Los monos con daños en la amígdala mostraban una disminución dramática del miedo. Luego, estudios con ratas demostraron que el daño en la amígdala los llevaba a acercarse a los gatos.

Un estudio de imágenes demostró que las fotos con caras que provocan miedo inician un rápido aumento y caída de la actividad en la amígdala. En el futuro, los científicos piensan que los estudios con imágenes podrían ayudar a determinar el curso del tratamiento de desordenes que involucran una función anormal del procesamiento del miedo. Pero, qué pasaría si las técnicas de imágenes demuestran que la amígdala está continuamente activa y no disminuye su actividad en el tiempo como ocurre

normalmente ante un estímulo de miedo? Esto podría significar que el área es defectuosa y una vida de terapia solamente no podría ayudar al individuo a sobrellevar el miedo. En este caso, el tratamiento con drogas podría tener más beneficios.

El conocimiento del sistema del miedo también motiva a los investigadores a determinar las posibles diferencias entre el miedo y la ansiedad. El miedo involucra un proceso rápido en el cerebro. La ansiedad provoca una reacción más lenta que perdura en el tiempo. Esto sugiere que el procesamiento de ambas emociones debe ser diferente. Asimismo, estudios tempranos demuestran que diferentes partes de la amígdala podrían procesar a la ansiedad y al miedo.

El hombre de la Prehistoria la mente emocional era clave para la supervivencia ya que le permitía tomar decisiones en cuestión de milésimas de segundo. La mente emocional sería como un radar para percibir el peligro. El cerebro emocional existió mucho tiempo antes que el racional. La raíz más primitiva de nuestra vida emocional es el sentido del olfato. Cada entidad viviente, ya sea nutritiva, venenosa, depredador, presa, compañero sexual, tiene una sintonía molecular definida que puede ser transportada en el viento es por ello que el olor en los tiempos primitivos era fundamental para la supervivencia. La gran ventaja es que la mente emocional puede interpretar una realidad emocional en un instante, es decir, podemos evaluar si alguien está mintiendo, está triste o alegre, y evaluar intuitivamente cómo comportarnos con cada una de las personas que nos rodea.

Reginald Adams, catedrático posdoctoral en Harvard University en Boston realizó una investigación mientras estaba en Dartmouth College en Hanover, New Hampshire.

Pidieron a 11 personas que se realizaran pruebas de imagen de resonancia magnética funcional (fMRI). El dispositivo permite a los investigadores ver qué partes del cerebro se torna activa durante la prueba.

Se mostró a los voluntarios varias fotografías diferentes de un hombre. A veces su rostro estaba enojado y mirándolos fijo. A veces estaba asustado y mirándolos fijamente. Otras veces, hizo las mismas expresiones faciales, pero su mirada se dirigía al lado. Adams explicó que la investigación manipuló la mirada utilizando un software de computadora, de manera que la expresión de miedo o ira no cambió.

Adams señaló que los investigadores dijeron que la amígdala estaba más activa para el rostro con ira que miraba a otro lado y la mirada temerosa que miraba directamente en los participantes del estudio. Considera que la mayor respuesta se debió a la incertidumbre de las situaciones. Si alguien está mirándote fijamente con un rostro iracundo, puedes presumir que está molesto contigo. Del mismo modo, si alguien está observando para otro lado y tiene miedo, puedes presumir que la amenaza proviene de esa dirección. Pero, si alguien te está mirando directamente y tiene miedo o si mira a otro lado y tiene coraje, probablemente no pueden identificar inmediatamente la fuente de esas emociones.

"En situaciones donde la amenaza potencial no es tan directa, tal como con furia desviada, parece haber mayor respuesta en la amígdala", manifestó el doctor Kenneth Skodnek, presidente del departamento de psiquiatría y psicología en el Nassau University Medical Center en East Meadow, Nueva York. Si no hay una necesidad instantánea de reaccionar a una amenaza, tal como cuando alguien tiene ira y está mirando a otro lado el cerebro tiene más tiempo de analizar y entender una amenaza.

Adams afirmó que la única implicación práctica inmediata de este hallazgo sería para ayudar a entender potenciales impedimentos en función cerebral en paciente mentales si la amígdala estuviese dañada.

A partir de aquí el hombre tendrá habilidades para percibir, valorar y expresar emociones con precisión o tener la capacidad de generar a voluntad determinados sentimientos, en la medida que faciliten el entendimiento de uno mismo o de otra persona o incluso de regular las emociones para fomentar un crecimiento emocional o intelectual.

Esto nos llevaría a lo que hoy conocemos como "inteligencia emocional", término que fue acuñado en 1990 por dos psicólogos, John Mayer de la universidad de New Hampshire, y Peter Salovey de Yale; término que abarca cualidades del ser humano como la comprensión de las propias emociones, la capacidad de saberse poner en el lugar de otras personas y la capacidad de conducir sus propias emociones de forma que mejore la calidad de vida. Salovey organiza la inteligencia en cinco competencias principales:

1. Conocimiento de las propias emociones (autoconocimiento).
2. Capacidad de manejarlas (control emocional).
3. Capacidad de automotivarse.
4. Capacidad de reconocimiento de las emociones de los demás (empatía).
5. Habilidad en las relaciones (habilidades sociales y liderazgo).

Desde principios del siglo XX se ha utilizado el cociente de inteligencia (CI) para conocer y valorar la inteligencia de una persona y su potencial de éxito, es decir, este CI es un indicador de predicción de comportamientos exitosos. Uno nace con, o sin, la capacidad desarrollar habilidades matemáticas, lingüísticas, artísticas o de otras clases. Sin embargo, las investigaciones empiezan a demostrar que la correlación existente en el CI y el nivel de eficacia de las personas en su profesión no supera el 25%, aunque análisis más detallados comienza a revelar que la relación es aún menor.

El cociente intelectual no es una medida infalible, destaca Daniel Goleman, doctor en Filosofía y profesor en la Universidad de Harvard, en su libro "Inteligencia Emocional" publicado en 1995, porque es muy frecuente que las personas que poseen un alto cociente intelectual no desempeñen adecuadamente su trabajo y que quienes tienen un cociente intelectual moderado, o más bajo, lo hagan considerablemente

mejor. Parece ser que con este cociente estamos dejando atrás factores tan importantes como el ambiente en el que uno vive y en definitiva la comprensión de las propias emociones, emociones vividas a lo largo de nuestra vida, desde el momento en que nacemos o incluso antes, y la capacidad de conducir las propias emociones, en definitiva hacer un balance entre mente emocional y mente racional de forma que nos permita mejorar nuestra calidad de vida.

A finales del siglo XIX, Charles Darwin comparó las expresiones faciales de gran número de mamíferos, incluido el hombre, y sugirió que todas las expresiones humanas primarias podían remontarse hasta algún acto funcional primitivo. El gruñido de furia, por ejemplo, puede provenir del acto animal de enseñar los dientes antes de morder.

La sonrisa tendría el mismo papel que el gesto defensivo que observamos en gran cantidad de monos al verse amenazados. La sonrisa es una mueca defensiva en situaciones en las que es aconsejable pacificar al otro. Nosotros emitimos, también, esta sonrisa 'primitiva-defensiva'. Por ejemplo, cuando hemos empujado a alguien sin querer y debemos disculparnos vivamente para aplacarlo, emitimos este tipo de sonrisa. La sonrisa de auténtico placer, cuyo extremo sería la risa, es una manifestación de sorpresa, abriendo y ensanchando la boca.

Existe la idea de que nuestra expresión es muy distinta a la del resto de los primates, pero los etólogos nos han demostrado que los animales se comunican a través de expresiones faciales, que son básicamente las nuestras, y lo hacen con mucha mayor precisión de lo que tendemos a admitir.

En un experimento realizado por Miller y sus colegas, se puso a dos monos que se veían el uno al otro a través de un cristal, uno podía oír un pitido, mientras que el otro no. El mono que no podía oír este ruido sí podía apretar una palanca, que cesaba el pitido. Cada vez que el pitido sonaba, si tras unos segundos no se accionaba la palanca, ambos recibían una inofensiva pero desagradable descarga eléctrica. Los animales aprendieron a evitar el shock en un 89% de las ocasiones. El análisis de sus expresiones faciales en el video, demostró, posteriormente, cómo el mono que podía oír dicho sonido alertaba a su compañero activando los músculos de la cara de un modo peculiar, en concreto tensando la boca.

Tenemos emociones porque somos seres evolucionados los seres humanos contamos con la gama más amplia de emociones, justamente porque estamos en la cima de la escala evolutiva. La función de las emociones parece ser múltiple, ya que se puede observar desde tres planos: el biológico-físico, el mental y el espiritual.

En primer lugar, abordaremos su función biológica. Para describir el surgimiento de esa función podemos partir de los reptiles. Ellos tienen un cerebro muy primitivo (llamado, justamente, 'cerebro reptil'). Sus movimientos son bruscos y desprovistos de cualquier refinamiento. Pueden ser encontrados en grupos, pero no mantienen ninguna actividad social. Viven al aire libre, sin preocupación por el abrigo. No constituyen familias. Los hijos, al salir de los huevos, ya están listos para

arreglárselas por su cuenta. Pero corren el riesgo de ser devorados por sus propios padres. Podría parecer que los animales que se comen a sus propias crías están condenados a una rápida extinción, pero los reptiles depositan un gran número de huevos para compensar sus desagradables modales familiares.

Un poco más evolucionados que los reptiles son las aves. Las gallinas ya parecen un poco más sociales que los lagartos. Ellas todavía se mueven a los trancos y no desenvuelven esfuerzos asociativos. Pero amparan su nidada, ayudando a encontrar alimento hasta que las crías se vuelven autosuficientes. Muchas aves llevan el alimento hasta la boca de los pichones. Las gallinas utilizan los nidos que ellas mismas preparan. La mayor parte de las aves fabrica sus propios nidos.

Pero es con los mamíferos cuando aparecen las emociones como una función mental. En lugar de las docenas de huevos depositados por un reptil, la camada de un mamífero está compuesta tan sólo por unos cuantos individuos, pero cada uno de ellos recibe una gran cantidad de cuidados y atenciones. Los mamíferos tienen un sistema más evolucionado para las aptitudes sociales. Llevan la cría en sus vientres, y cuidan de ellas después del nacimiento, los amamantan durante toda la infancia. Muchos animales salvajes cazan en grupos y enseñan a sus crías a cazar. Los mamíferos, para decirlo de alguna manera, desarrollaron un sistema cerebral de 'segunda generación'.

Ahora bien, en la naturaleza, todos los organismos vivos, cuando están en situación de amenaza de su integridad física, tienen reacciones bruscas en su metabolismo.

Delante del peligro todos los animales reaccionan bruscamente en centésimas de segundo: las aves levantan vuelo, los mamíferos se mueven con rapidez orientados hacia la lucha o la huida. Llamamos a esos comportamientos, justamente, 'mecanismos de huida o lucha', y son impulsos básicos para la preservación de la vida. La mayoría de nuestras emociones están, por lo tanto, en nuestro código genético. Tanto en su faz puramente biológica (reacciones de lucha-huida) como en su faz afectiva (amamantamiento, cuidado de la cría, sociabilidad, etc.). Las estructuras límbicas generan sentimientos de placer y deseo sexual pero el agregado de la neocorteza y sus conexiones con el sistema límbico permitieron que surgiera el vínculo madre-hijo, lazo protector que permite el desarrollo humano y que acompaña la maduración cerebral durante el transcurso de la infancia. A medida que avanzamos en la escala filogenética desde el reptil hasta el ser humano la masa de la neocorteza aumenta, cuanto más conexiones mayor gama de repuestas posibles. Cuanto más complejo es el sistema social más esencial resulta esa flexibilidad.

Hay un tercer aspecto de las emociones, y es su carácter espiritual. No podría concebirse la bondad humana, la abnegación, el sacrificio o el amor al prójimo si estuviéramos desprovistos de emociones. Tampoco podría pensarse en la creación artística o la sensibilidad para las expresiones del arte si careciéramos de emocionalidad. Los grandes maestros espirituales llegaron al corazón de sus discípulos hablando el lenguaje de las emociones a través de parábolas y fábulas.