



---

GREGORIO MARAÑÓN Y POSADILLO (1887-1960). CINCUENTA AÑOS DESPUÉS

---

## ¿QUÉ ES UNA EMOCIÓN?\*

## WHAT IS AN EMOTION?

**Francisco Mora Teruel**

Departamento de Fisiología  
Facultad de Medicina  
Universidad Complutense  
[franciscomorateruel@gmail.com](mailto:franciscomorateruel@gmail.com)

**Cómo citar este artículo/ Citation:** Mora Teruel, F. (2013). ¿Qué es una emoción? *Arbor*, 189(759):a004. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2013.759n1003>

**Copyright:** © 2013 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

Recibido: 3 septiembre 2012; Aceptado: 1 octubre 2012.

**RESUMEN:** El Dr. Gregorio Marañón no escribió mucho sobre la emoción. Pero sí es cierto que consideró que se trataba de “uno de los problemas más interesantes de la vida humana”. En este artículo se describen los procesos cerebrales básicos de la emoción que nos alertan y motivan hacia la realización de conductas en cuyo significado último se encuentra la supervivencia del individuo y de la especie. Se describe el procesamiento emocional de la información sensorial. Se señala que todo proceso de aprendizaje y memoria consciente siempre viene coloreado emocionalmente. Y se destaca que el profesor Marañón posiblemente mostraría asombro ante una de las principales conclusiones de este artículo en las que se indica que no hay pensamiento sin una emoción previa que lo alimente. Que no hay razón sin emoción.

**PALABRAS CLAVE:** Marañón; información sensorial; emoción; sentimiento; placer; conciencia; razón.

**ABSTRACT:** Gregorio Marañón wrote relatively little about emotion. Nevertheless, he considered emotion to be “one of the most interesting problems of human life.” This article describes the basic brain processes of emotion that motivates living beings to follow patterns of behaviour whose ultimate meaning is the survival of the individual and the species. A description is given here of the emotional processing of sensory information. It is noted that any process of conscious learning and memory is always emotionally coloured. Finally, one of the main conclusions of this article is that there is no rational thought without a previous emotional process in the brain. There is no reason without emotion. This is a conclusion that would probably have amazed Professor Marañón.

**KEYWORDS:** Marañón; sensory processing; emotion; feelings; pleasure; consciousness; reason.

\*Bajo este título describió Marañón los fundamentos básicos, para su tiempo, del proceso de la emoción en una conferencia titulada “La edad y la Emoción” que pronunció en la Universidad de Salamanca en abril de 1921. Este manuscrito fue originalmente preparado con ocasión de la serie de conferencias de la Semana Marañón que con el título de “Marañón y la Emoción” se realizó en el Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Madrid con fecha 29 de noviembre a 2 de diciembre de 1999.

El Dr. Gregorio Marañón, en su ingente obra, no escribió mucho sobre la emoción. Sin embargo, en una de sus publicaciones señaló “*que una de las cosas más llamativas de la historia de la Ciencia es el tiempo que se ha tardado en enfocar experimentalmente este problema, uno de los más interesantes de la vida humana*”. Y es que hoy, desde las Ciencias del Cerebro, en particular la Neurociencia Cognitiva, estamos viendo

y reconociendo que todo lo que vemos, todo lo que oímos, en definitiva, todo lo que somos capaces de conocer en el mundo, lo hacemos a través de los filtros emocionales del cerebro. Es más, los elementos básicos del pensamiento, las abstracciones o ideas, ya las manejan las áreas de asociación de la corteza cerebral no de un modo aséptico, sino con un significado y un colorido emocional. El cerebro no construye la

razón sin la emoción (Mora, 2008). Hoy el Dr. Marañoñ mostraría su asombro ante ello. Y es que, efectivamente, el ser humano, en su raíz más profunda, es un ser emocional. Señalaba Wilson (1998) *“Sin el estímulo y la guía de la emoción, el pensamiento racional se enlentece y desintegra. La mente racional no flota por encima de lo irracional, no puede liberarse y ocuparse sólo de la razón pura. Hay teoremas puros en matemáticas, pero no pensamientos puros que los descubran”*. La emoción, sin duda, embebe el cerebro racional del hombre.

La emoción que en su origen, y aún hoy, debió ser el escudo protector máximo de la supervivencia biológica, es también la que mantiene vivo y competitivo al hombre en su relación con los demás. Es más, posiblemente sea uno de los fundamentos más profundos de su ser y estar en el mundo. Charles Darwin (1998) dijo: *“El lenguaje de las emociones es por sí mismo y sin ningún lugar a dudas muy importante para el bienestar del ser humano”*. Charles Sherrington (1975) añadió: *“Sin la emoción, el hombre ni siquiera podría soñar o hacer las cosas que sueña”*.

Nada hay, aun cuando esto pueda ser motivo de discusión, que pueda ser percibido por el ser humano que no ocurra a través de las ventanas sensoriales del cerebro. Y estas, al menos las percepciones conscientes, como ya lo he señalado antes, están coloreadas emocionalmente y se acompañan de un sentimiento que nos alerta y nos motiva hacia la realización de conductas en cuyo significado está la supervivencia, bien individual, bien de la especie. En relación con todo ello quisiera desarrollar brevemente algunas respuestas “fisiológicas” (en el sentido que señalaba Marañoñ *“que es en el terreno de la fisiología y no en el de la psicología, en donde se ha de desentrañar el problema de la emoción”*) a las tres siguientes preguntas: Primera, ¿de qué hablamos realmente cuando estamos hablando todos los días de emociones y sentimientos? Segunda, ¿dónde se procesa en el cerebro la información emocional? Y tercera, ¿cómo evalúa nuestro cerebro la información sensorial que recibimos?

### ¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE EMOCIONES Y SENTIMIENTOS?

Si nos atenemos a la estricta etimología de la palabra, emoción quiere decir, en esencia, movimiento. Es decir, expresión motora hecha a través de la conducta, sea ésta lenguaje verbal o simplemente corporal. William James, ya en 1884, al preguntarse qué era una emoción contestó que era *“una respuesta del organismo ante determinados estímulos del medio ambiente”*.

Con todo, sin embargo, nada mejor, para entender qué es una emoción que la descripción de lo que

ocurre y se siente cuando se experimenta: imagínese a Ud. mismo sentado plácidamente en el banco de un parque tomando el sol. Su percepción de lo que le rodea o de sus propias imágenes mentales vagan, dispersas, sin un foco de atención preciso. De pronto, escucha un gruñido amenazador. Un perro enorme, enseñando agresivamente los dientes, parece presto a abalanzarse sobre Ud. Ante aquella fuente de peligro su cerebro, su mente y su cuerpo sufren un cambio brusco, inmediato. Ud. se apresta o bien a correr o bien a luchar y defenderse. Su foco de atención se centra ahora en el perro. Su corazón golpea fuertemente el pecho y respira más deprisa y más profundamente. Su cuerpo (lo que incluye su cerebro) experimenta miles de cambios, sensoriales, motores, cognitivos, endocrinos, metabólicos, conducentes a facilitar la huida (correr) o el ataque (contra el enemigo). Está Ud. ante una fuerte reacción emocional.

Lo descrito, sin embargo, no es más que un tipo de reacción emocional. Hay otros. Por ejemplo, la reacción emocional ante determinados estímulos placenteros, sean estos un buen alimento si se está hambriento o la hembra para el macho, si éste está privado de sexo. Las reacciones ante el dolor (peligro) o ante lo placentero (comida o sexo) ocurren en cualquier especie animal y son inconscientes, incluso en el ser humano. Es decir, ocurren antes de que nos apercebamos de ellas (en el caso de la visión del perro agresivo nuestro cuerpo reacciona mucho antes que nosotros tengamos una visión consciente de la situación). En toda esta descripción se engloba lo que el propio Marañoñ definió como la emoción cuando se preguntó así mismo *“¿Qué es, pues, ante todo una emoción? Y contestar “una emoción es una conmoción o una agitación corpórea, eso es común a todas las emociones y en eso radica la esencia de la emoción, que está compuesta de tres elementos fundamentales que son “un elemento psíquico, un elemento expresivo (motor) y un elemento vegetativo”*. El hombre, además, experimenta, de modo único y diferente en toda la escala animal, una sensación consciente, un sentimiento. Sentimiento consciente que es lo que nos hace saber que tenemos miedo o experimentamos placer en sus muchas variables.

Las emociones y los sentimientos y sus definiciones y descripciones tienen una larga historia (Damasio, 1999; le Doux, 1999). Aun con todo lo que acabo de señalar no me resisto a dar otras definiciones concisas y actuales sobre la emoción como las recogidas en el Diccionario de Neurociencia de Mora y Sanguinetti (2004) en el que por emoción se entiende *“toda reacción conductual y subjetiva producida por una información proveniente del mundo externo o interno (memoria) del individuo que se acompaña de fenómenos neurovegetativos. El sistema límbico es parte importante del cerebro relacionado con la elaboración de las conductas emocionales”*. Delgado y Mora (1998)

han definido la emoción de un modo complementario al señalar *"El concepto de emoción tiene dos acepciones. En primer lugar se puede considerar como un fenómeno interno, personalizado y difícil de comunicar a otros miembros de la misma especie (subjetivo). (Este componente interior adquiere en la especie humana un aspecto adicional de carácter cognitivo con los sentimientos, el aspecto consciente de las emociones). En segundo lugar la emoción se expresa como un fenómeno externo, conductual, que sirve de clave o señal a miembros de la misma especie o de aquellos con los que mantiene una relación"*.

Otras definiciones sobre las emociones entran ya de lleno en el análisis de su origen y significado. Así, para Rolls (1999) *"las emociones son parte de un sistema (cerebral) que ayuda a distinguir cierta clase de estímulos, muy ampliamente identificados como estímulos recompensantes o de castigo y que sirven para actuar en el mundo. Este sistema proporciona o sirve de interfase entre tales estímulos y las conductas correspondientes"*. Rolls entiende, como además así se desprende de los ejemplos dados anteriormente y nos lo enseña la experiencia de todos los días, que las propias recompensas, como un buen plato de comida cuando se está hambriento, o un halago personal, producen un estado emocional de bienestar. Al contrario, el ataque de un enemigo, de un peligro con amenaza vital o social, crea un estado emocional de malestar. De igual modo, el no recibir una recompensa o el placer que estábamos esperando crea un estado emocional de frustración y rabia o de bienestar cuando un castigo que esperábamos es eliminado. Es así que tanto las propias señales de recompensa y castigo como los cambios en estas señales como omisión o terminación de estímulos recompensantes (placeres) o de castigo, pueden crear diferentes estados emocionales.

Sobre la base de que las emociones son un conjunto de respuestas conducentes a mantener la vida de un organismo, se podría resumir toda esta temática de la siguiente manera (Damasio, 1999): 1. Las emociones son una colección complicada de respuestas químicas y nerviosas formando un patrón; todas las emociones tienen algún tipo de función reguladora, dando lugar de una manera u otra a la creación de circunstancias ventajosas para el organismo que las experimenta. 2. A pesar de que el aprendizaje y la cultura cambian la expresión de las emociones y les dan nuevos significados, las emociones son procesos biológicos determinados que dependen de mecanismos cerebrales innatos, depositados por una larga historia evolutiva. 3. Los mecanismos que producen las emociones ocupan un conjunto de regiones subcorticales cerebrales que engloban desde el tronco del encéfalo hasta las más altas del cerebro como la propia corteza cerebral. 4. Todos los mecanismos de la emoción pueden

funcionar sin deliberación consciente; la cantidad de variación individual y el hecho de que la cultura juega un papel en modular algunos inductores no niegan el automatismo fundamental y el propósito regulador de las emociones. 5. Todas las emociones utilizan el cuerpo como su teatro de actuación (medio interno, visceral y sistema músculo-esquelético) pero también afectan las formas de funcionar de numerosos circuitos cerebrales: la variedad de respuestas emocionales es responsable del cambio profundo tanto en el panorama corporal como cerebral. Y finalmente todas las emociones, si uno está despierto y consciente, generan sentimientos o si se quiere, expresado de otra forma, la toma de conciencia de una reacción emocional es lo que llamamos sentimiento.

### **¿DÓNDE SE PROCESA EN EL CEREBRO LA INFORMACIÓN EMOCIONAL?**

De todo lo que antecede y en un sentido amplio una cosa parece clara. Las emociones reducidas a su más simple y elemental pronunciamiento refieren, ya desde su origen, a los mecanismos que utiliza el individuo para sobrevivir y comunicarse. Es así que las emociones y el lenguaje emocional están enraizados en lo más profundo y primitivo del ser humano ¿De dónde nos vienen las emociones? ¿Hasta dónde se puede trazar su origen evolutivo en el cerebro? Alcanzar a conocer el origen de las emociones y su significado en el hombre requeriría de modo importante entender primero el proceso evolutivo y la propia construcción del cerebro humano a lo largo de sus muchos años, millones de años, de pruebas de azar y reajustes. Y a muchos sorprendería conocer que el origen de las emociones podría trazarse hasta los seres unicelulares, hace casi mil millones de años. Pensemos por ejemplo que en el diseño más elemental y simple de la conducta de los seres unicelulares ya se encuentran funciones tan complejas como son la capacidad de detectar la intensidad de luz y el calor del medio ambiente y acercarse o alejarse de la fuente de esas energías lo que representa los rudimentos moleculares básicos del movimiento, del refuerzo y el castigo y añadido a ello, por supuesto la capacidad de reproducirse (Gisolfi y Mora, 2000). Es evidente pues que los ingredientes básicos de lo que luego será codificado en el sistema nervioso de los seres pluricelulares como mecanismos de supervivencia, tanto del individuo como de la especie ya se encuentran en los seres vivos (unicelulares) completamente desprovistos de este tejido nervioso. Con el nacimiento y desarrollo de las células nerviosas, la organización básica del sistema nervioso y las conductas conducentes a obtener comida, bebida, las propiedades de la irritabilidad y responder a estímulos nocivos y recompensantes y la posterior aparición del cerebro, los mecanismos de la emoción han quedado impresos en circuitos firmes que en ma-

yor o menor grado de sofisticación o complejidad han llegado hasta el cerebro humano. Con todo no es aquí el lugar donde podemos aproximarnos a este estudio pero remito al lector a fuentes actuales que pueden servirle de ayuda (Mora, 2006; Mora, 2008).

Analizar las funciones de las emociones a nivel de la conducta nos sirve para rastrear su correlativo en las vías neuronales y circuitos del propio cerebro (y también neuroendocrinas). Una breve reseña histórica de estos conocimientos y sus teorías lo que incluye los nombres de Broca, Cannon, Papez, McLean, etc., puede verse en Fernández de Molina (1998) y Delgado y Mora (1998). Numerosos estudios experimentales nos han llevado a saber, de una forma más concreta, que las áreas cerebrales que codifican información sobre emoción y motivación se encuentran localizadas tanto en la corteza cerebral (corteza cingulada y orbitofrontal principalmente) como por debajo del manto cortical en áreas como son el tronco del encéfalo y el sistema límbico (cerebro emocional). En el tronco del encéfalo el papel relevante lo juega la sustancia reticular y en ella toda una serie de núcleos que incluyen los núcleos y las neuronas que proyectan sus axones hacia el cerebro anterior y corteza cerebral (monoaminas) y la región conocida como sustancia gris periaqueductal (péptidos opiáceos) y los núcleos de los pares craneales. El sistema límbico, a su vez, está constituido por toda una serie de estructuras que incluyen la amígdala, el hipocampo, el hipotálamo y el área septal. En el concepto genérico de sistema límbico también se incluyen las áreas corticales cingulada y orbitofrontal antes mencionadas (Delgado y Mora, 1998; Damasio, 1999; Rolls, 1999).

Una historia particularmente relevante en este contexto la constituye el descubrimiento de la autoestimulación cerebral hecho por Olds y Milner en 1954 (véase Mora, 1997). Estos autores demostraron que un animal es capaz de estimular eléctricamente su propio cerebro a través de un electrodo (un pequeño alambre) implantado en su propio cerebro. Tras el descubrimiento de este fenómeno, estos mismos autores, particularmente los trabajos del laboratorio del propio Olds, mostraron que solo algunas áreas del cerebro, no todas, son las que estimuladas provocan que el animal aprenda una conducta instrumental (apretar una palanca) en orden a obtener, por sí mismo, la autoestimulación de su propio cerebro. Este fenómeno se ha reproducido en casi todas las especies en las que se ha experimentado, incluido el hombre (Mora, 2006).

De las muchas áreas del cerebro en las que se ha estudiado la autoestimulación, fueron particularmente relevantes las situadas en el sistema límbico, entre ellas el hipotálamo, amígdala, núcleo acumbens, septum y corteza prefrontal. Estudios posteriores mos-

traron que las neuronas de estas áreas del cerebro, activadas por la propia autoestimulación, están muy estrechamente interconectadas entre sí, indicando que el sistema límbico posee circuitos que, de alguna manera, codifican para la recompensa. Estudios posteriores mostraron el significado fisiológico o funcional de estos circuitos: Estas neuronas activadas por la autoestimulación cerebral, al menos en el hipotálamo, responden al estímulo de la visión del alimento solo si el animal está hambriento (pero no saciado), lo que claramente indica que dichas neuronas sensan el valor del alimento como recompensa, es decir, cuando significa algo. Recompensa (motivación y emoción) tienen un vínculo subjetivo y conductual muy estrecho (Rolls, 1999).

Los códigos escritos en estas áreas del cerebro límbico que acabamos de describir son puestos en marcha por la entrada de información sensorial que es la que detecta y alerta sobre el fenómeno en el medio ambiente causante de la respuesta emocional (un perro agresivo o un buen plato de comida si se está hambriento). Fernández de Molina (1998) lo resume así: *“Una vez que la información sensorial es evaluada al integrarla en la amígdala con la información procedente de los sistemas de refuerzo, tanto de recompensa como de castigo, las disposiciones innatas de la amígdala son activadas automáticamente y puestas en marcha las diversas respuestas a partir del hipotálamo y tronco del encéfalo. Esta respuesta tiene cuatro componentes: 1. la activación del sistema motor para generar las posturas y expresiones faciales adecuadas; 2. la activación del sistema nervioso autónomo cuyas señales van a generar en las vísceras el estado habitualmente asociado con la situación desencadenante; 3. la activación del sistema endocrino y 4. la activación de núcleos de neurotransmisores (noradrenalina, serotonina, dopamina y acetilcolina). Los tres primeros componentes inciden sobre el cuerpo causando el estado corporal emocional, que será después señalado tanto al sistema límbico como a la corteza somato sensorial (S1, S2 e ínsula). El cuarto va a producir un cambio en la eficiencia y estilo del procesamiento cognitivo”*.

#### ¿CÓMO EVALÚA EL CEREBRO LA INFORMACIÓN SENSORIAL QUE RECIBIMOS?

Si la emoción nace en sus orígenes de un estímulo externo (del medio ambiente) la Neurociencia actual nos va desmenuzando cómo ocurre ello en el cerebro desde el inicio que son las percepciones y sus mecanismos neuronales.

El conocimiento del funcionamiento de los órganos de los sentidos (léase retina para la visión, órgano de Corti para la audición o bulbo olfatorio para el olfato) señala que la realidad sensorial en cada una de estas modalidades es analizada y desmenuzada inicialmen-

te en componentes elementales. Este proceso es mejor conocido en el sentido de la visión (Zeki, 1995). Hoy sabemos, por ejemplo, que un objeto, sea éste una naranja, es analizado por el cerebro en sus muchos componentes como son el color, forma, orientación, movimiento, profundidad, su relación con otros objetos del espacio, etc., de forma individualizada y transportado por vías neurales paralelas al cerebro. También sabemos hoy que esta varia información es distribuida en diferentes áreas de la corteza cerebral y circuitos en donde sufre un posterior análisis y finalmente es almacenada. Sin embargo, resulta extraordinario el que cuando evocamos en imágenes mentales o vemos físicamente la naranja, nosotros siempre vemos una naranja y nunca los componentes individualizados que están almacenados en distintas partes del cerebro. Ello nos conduce a la idea de que la evocación del objeto debe conllevar un mecanismo que active todas las áreas correspondientes al mismo tiempo y ponga juntas todas sus características individuales, en este caso de la naranja, evocándolo de esta manera y de modo final como objeto único. A cómo el cerebro puede hacer todo esto se le conoce como "binding problem". Estudios recientes han sugerido que los mecanismos de unir o poner juntas todas las propiedades de un objeto son producidos por la actividad o disparo sincrónico de todas las neuronas que intervienen en el análisis de cada propiedad de la naranja (Llinás y Churchland, 1996).

Pues bien, en este último nivel de análisis, los estudios neurofisiológicos han puesto de manifiesto que las neuronas no responden a ningún componente hedónico asociado al estímulo (en nuestro caso la naranja) (Rolls, 1999). Es solo en áreas posteriores a este procesamiento estrictamente sensorial, en estructuras como la amígdala, corteza prefrontal e hipotálamo, en donde las neuronas responden a estímulos asociados a refuerzos (positivos o negativos) o a componentes emocionales. Todo esto nos lleva a la conclusión de que el cerebro inicialmente, procesa la información sensorial de una manera desprovista de todo componente emocional, y solo cuando el estímulo alcanza ciertas áreas, los llamados "circuitos límbicos", es cuando adquiere la tonalidad afectiva y emocional. Estructuras cerebrales como la amígdala y la corteza prefrontal, son especialmente relevantes a este respecto. Son, efectivamente, áreas del cerebro en donde se realizan las asociaciones entre los llamados refuerzos primarios y secundarios, es decir, aquellos (los primarios) que por su naturaleza tienen propiedades de refuerzo, por ejemplo comida si se está hambriento y con ello una respuesta emocional y aquellos otros (secundarios) que por sí mismos no son reforzantes —una luz o un sonido— pero que si se aparejan con el refuerzo primario (alimento) adquieren ellos mismos propiedades de refuerzo (asociación por aprendizaje) junto a una respuesta emocional.

Ya hemos visto que la amígdala es una estructura cerebral que juega un papel importante en estos circuitos límbicos de la emoción y la motivación (Fernández de Molina, 1998). Se ha sugerido que los circuitos amigdalinos pueden tener un papel en la formación de asociaciones entre estímulos del medio ambiente y refuerzos positivos o negativos. Lesiones de la amígdala impiden que los animales puedan asociar estímulos visuales o de otro tipo con refuerzos primarios (sean estos de recompensa o castigo) y con ello tener respuestas emocionales normales. Así pues, al carecer los animales (primates) de una respuesta emocional ante estímulos que normalmente producen agresión o de placer se vuelven animales mansos. Por otra parte, se ha podido comprobar que muchas neuronas de la amígdala del primate, que reciben aferencias visuales, responden a las caras. Pero lo más interesante es la demostración en seres humanos en los que lesiones de la amígdala producen un impedimento, no en reconocer a quién pertenecen las caras (hombre o mujer, viejo o joven), sino al mensaje emocional de las mismas. Un paciente con lesión de ambas amígdalas puede reconocer a qué amigo o familiar pertenece la cara que se le presenta en una fotografía pero es incapaz de detectar si tal cara expresa alegría o miedo (Adolph et al., 1994).

La corteza prefrontal por su parte, en particular la corteza orbitofrontal, contiene circuitos neuronales en donde igualmente se realizan asociaciones del tipo estímulo-refuerzo. En particular una de las funciones de esta área del cerebro ha sido relacionada con la desconexión de asociaciones estímulo-refuerzo previamente realizadas. Es decir, desconectar situaciones, objetos o personas previamente unidos a connotaciones emocionales. Ello provee a esta región cerebral de la capacidad plástica de adaptarse a los cambios permanentes que se suceden en el mundo emocional del individuo. Consecuentemente, sus lesiones producen cambios en la conducta emocional, como por ejemplo la persistencia en la relación y lazos sentimentales que ya se han roto en la realidad, falta de afecto por los demás o escasa reacción emocional y completa despreocupación de cuanto acontece alrededor del individuo o la planificación de su futuro vital. Ha sido sugerido además que esta área del cerebro y sus circuitos son el depósito de las situaciones vividas junto a experiencias emocionales únicas del individuo a lo largo de toda su vida. Por ello su lesión justifica claramente el tremendo impacto que posee en la vida de una persona (Rolls, 1999).

El hipotálamo es el área cerebral que junto con otras áreas del sistema límbico procesa y efectúa la salida de información hacia el sistema neuroendocrino y neurovegetativo, es decir, activa todas las respuestas generales que hemos descrito con anterioridad ante una reacción emocional. La salida de información de

estas áreas a estructuras motoras como los ganglios basales o áreas del tronco del encéfalo codifica parte de la expresión conductual de estas respuestas.

## CONCLUSIÓN

La emoción es uno de los ingredientes universales del cerebro vivo. Es éste un proceso en el que el medio ambiente, el cerebro y el resto del organismo forman un todo funcional. Como hemos visto, la emoción no solo es un mecanismo que nos ancla al medio ambiente, formando claramente parte de él, sino que además es un proceso creativo de la propia individualidad del ser vivo, en particular del ser humano. Nuestras memorias más indelebles van siempre unidas a procesos reactivos emocionales. Nuestros mejores y también nuestros más desagradables momentos van siempre unidos a sucesos emocionales. Nuestra conducta moral y social va unida al aprendizaje (emocional) de nuestro más inmediato entorno familiar y después social. Incluso el sentido último de nuestra existencia, esa hambre de infinito que nos transporta más allá de

nuestra inmediatez existencial es un sentimiento que tiene su base en los circuitos emocionales de nuestro cerebro. Es claro que el conocimiento de los circuitos cerebrales que procesan la información emocional y desde luego el conocimiento de cómo estos procesos devienen en procesos conscientes (sentimientos) será fundamental en mejor entender los substratos más básicos de la naturaleza y la conducta humana (Mora, 2007, 2009).

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar aquí mi agradecimiento a Diego Gracia, Emilio Balaguer y Antonio López por incluir esta conferencia en este número de ARBOR dedicado al Dr. Gregorio Marañón. Expreso aquí mi entrañable recuerdo al Profesor Antonio Fernández de Molina.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adolphs, R.; Tranel, D.; Damasio, H. y Damasio, A. (1994). Impaired cognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala. *Nature*, 372, 669-672.
- Damasio, A. (1999). *The feeling of what happens*. London: William Heinemann.
- Darwin, C. (1998). *La expresión de las emociones en el hombre y los animales*. Madrid: Alianza Editorial.
- Delgado, J.M. y Mora, F. (1998). Emoción y Motivación. Sistema Límbico. En Delgado, J.M., Ferrús, A., Mora, F., Rubia, F. (Eds.) *Manual de Neurociencias*. Madrid: Síntesis.
- Le Doux, J. (1999). *El Cerebro Emocional*. Barcelona: Ariel/Planeta.
- Fernández de Molina, A. (1998). Cerebro y Sentimientos. En F. Mora y J.M. Segovia de Arana (Coord.), *Desafíos del conocimiento ante el tercer milenio*. Oviedo: Fundación BSCH-Ediciones Nobel.
- Gisolfi, C.V. y Mora, F. (2000). *The Hot Brain*. Cambridge. Massachusetts: MIT Press.
- James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 9, 188-205.
- Llinás, R. y Churuchland, P.S. (1996). *The Mind-Brain Continuum*. Cambridge. Massachusetts: MIT Press.
- Marañón, G. (1920). La emoción. *Revista Voluntad*. IX. Madrid.
- Marañón, G. (1972). *Sobre la edad y la emoción*. Obras Completas, Tomo III, Conferencias. Madrid: Espasa-Calpe.
- Mora, F. (Ed.) (2000). *El Cerebro Sintiente*. Barcelona: Ariel.
- Mora, F. y Sanguinetti, A.M. (2004). *Diccionario de Neurociencias*. Madrid: Alianza Diccionarios.
- Mora, F. (2006). *Los laberintos del Placer en el Cerebro Humano*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mora, F. (2007). *Neurocultura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mora, F. (2008). *El Reloj de la Sabiduría*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mora, F. (2009). *El Bosque de los Pensamientos*. Madrid: Alianza Editorial.
- Rolls, E.T. (1999). *The Brain and Emotion*. Oxford: Oxford University Press.
- Sherrington, Ch. (1975). *Man on his nature*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wilson, E.O. (1998). *Consilience*. Alfred A., Knopf. N.Y.
- Zeki, S. (1995). *Una visión del cerebro*. Barcelona: Ariel.