MINDFULNESS Y NEUROBIOLOGÍA

Vicente M. Simón
Universidad de Valencia.
Email: vicente.simon@uv.es

Recently, in specific research and publications, we observe the introduction of the term mindfulness and its techniques in the fields of education, psychotherapy and science in general. One of the reasons for this development is the increasing knowledge in the neurobiology of mindfulness. In this paper we review some of the most outstanding findings in this field, such as the effects of mindfulness on perception (openness), affective style (positive affect and approach mindset), immunity (enhanced) and empathy (increased). The research suggests that mindfulness practice activates several brain regions (like the prefrontal cortex) specialized in mediating human integrative functions. Moreover, prolonged mindfulness practice produces morphological changes in the cerebral cortex that correlate with changes in mental habits and character traits. Thus, the new field of Interpersonal Neurobiology, with its knowledge from different disciplines may even shape the clinical practice of psychotherapy.

Key Words: *Mindfulness, Empathy, Immunity, Affective style, Prefrontal cortex, Traits, Psychotherapy, Interpersonal Neurobiology*

El momento histórico de mindfulness.

En esta encrucijada histórica de principios del siglo XXI, estamos siendo testigos de la irrupción de las prácticas meditativas orientales en la teoría y en la práctica de la psicología, de la psicoterapia y, en general, de la ciencia occidental. Este fenómeno, de carácter probablemente excepcional, se está produciendo como consecuencia de, al menos, tres factores. En primer lugar, nos encontramos con la divulgación en occidente de las filosofías y prácticas orientales de meditación que comenzó en la segunda mitad del siglo XX con la marcha de numerosos jóvenes occidentales a países asiáticos, en busca de la novedad y libertad que prometían las filosofías y religiones del lejano Oriente. Este fenómeno se vio sorprendentemente completado por otro de muy diferente naturaleza; la huida de numerosos monjes tibetanos de su país, como consecuencia de la invasión china del Tibet, en 1951, y la implantación de la *Región Autónoma del Tibet*. Esta huida fue el origen de una diáspora que acabó con la creación de numerosos centros budistas de origen tibetano en todas las grandes ciudades occidentales. En la actualidad, la creciente

(Págs. 5-30)

comunicación entre Oriente y Occidente se produce en los dos sentidos, como parte del fenómeno más general que se suele denominar globalización. Ambas culturas se influyen y se fecundan mutuamente y dentro de esa influencia se ha producido la propagación de algunos aspectos de las tradiciones meditativas de las diversas ramas del budismo, del hinduismo y del taoísmo, principalmente.

En segundo lugar, en la psicología occidental se está produciendo una maduración de la psicología cognitiva y, sobre todo, de las terapias cognitivas, dentro de lo que se llaman las terapias de tercera generación. Las terapias cognitivas constituyen un terreno fecundo en el que las técnicas relacionadas con la atención plena, pueden implantarse y fructificar. Aunque la atención plena, no es un fenómeno exclusivamente cognitivo, sí que se caracteriza por un fuerte componente de ese carácter, el cultivo de la atención y de la concentración. Es natural que, al conocerse la meditación de origen oriental en los círculos psicológicos occidentales, los psicólogos cognitivos adivinaran las enormes posibilidades terapéuticas que *mindfulness* posee. A eso hay que añadir que, en las propias tradiciones religiosas orientales, el carácter terapéutico de muchas de sus prácticas es evidente (sería muy interesante hacer un estudio de las aplicaciones específicamente terapéuticas de muchas prácticas meditativas). En la actualidad existen ya diversas técnicas terapéuticas surgidas en la psicología occidental, en las que *mindfulness* juega un papel destacado. Las más conocidas son: La reducción del estrés basada en *mindfulness* (MBSR: Kabat-Zinn, 2003); la terapia cognitiva basada en *mindfulness* (MBCT: Segal, Williams, Teasdale, 2002); la terapia de aceptación y compromiso (ACT: Hayes, Strosahl y Houts, 2005) y la terapia conductual dialéctica (DBT: Linehan, 1993; García Palacios, 2006), utilizada en el tratamiento del trastorno límite de personalidad. Para una visión de conjunto del estado actual de la aplicación de *mindfulness* en psicoterapia puede consultarse el libro de Germer, Siegel y Fulton (2005): *Mindfulness and Psychotherapy*.

En tercer lugar, existe otro aspecto de la ciencia occidental que ha alcanzado un grado de maduración que lo hace confluir con la práctica de la meditación. Me refiero a la neurociencia, y en particular a lo que se llama neurociencia cognitiva y neurociencia afectiva. Los avances de algunos métodos de estudio del cerebro, como las técnicas de neuroimagen y el procesamiento computarizado de las señales electroencefalográficas, hace que estemos en condiciones de estudiar los correlatos neurobiológicos de los pensamientos y de las emociones con un grado de precisión, tanto espacial como temporal, que hace unos 20 o 30 años resultaban inimaginables. Estas técnicas nos están permitiendo conocer la interacción mente-cerebro por primera vez en la historia de la humanidad y ellas han comenzado a hacer posible saber lo que sucede en el cerebro cuando se practica *mindfulness*. En este artículo examinaremos brevemente algunos de estos trabajos.

En estrecha relación con la neurociencia, se encuentra el área interdisciplinaria que Siegel (2001) ha denominado Neurobiología Interpersonal (IPNB: Interpersonal

Neurobiology), que estudia la forma en que las relaciones interpersonales afectan al desarrollo cerebral. Aunque las interacciones interpersonales puedan parecer en un principio algo muy alejado de la meditación, veremos a lo largo de este artículo la profunda relación que existe entre ambos, relación que se establece precisamente a través del conocimiento de la actividad de ciertos circuitos cerebrales.

La peculiaridad y novedad de la situación actual reside precisamente en la posibilidad de que se produzca un diálogo entre disciplinas que antes se encontraban bastante aisladas, como la neurociencia, la psicología del desarrollo, la psicoterapia y el propio conocimiento de la mente (mindsight) que se alcanza por la práctica de *mindfulness*. Todos estos conocimientos se potencian mutuamente, siendo posible llegar a niveles de comprensión de la realidad humana mucho más profundos que los derivados del cultivo aislado de cualquiera de estas disciplinas. Como fruto de esta interconexión, estamos asistiendo al nacimiento de un nuevo lenguaje interdisciplinar que puede servir de puente entre los conocimientos neurobiológicos y la práctica clínica de la psicoterapia, ya que es posible interpretar neurobiológicamente muchos de los fenómenos psicológicos observados en la clínica. Esta comprensión recientemente adquirida está dando paso, no sólo a una nueva forma de pensar por parte del terapeuta, sino también a que el paciente piense de forma diferente sobre sus propias funciones mentales e incluso sobre su propia psicopatología.

¿De qué hablamos, cuando decimos *mindfulness*?

Mindfulness no es un descubrimiento moderno, aunque vivamos ahora su redescubrimiento (y un cierto reencuentro) en el marco de la cultura occidental. *Mindfulness* pudo existir desde el momento mismo en que los primeros cerebros humanos comenzaron a transformar el planeta, aunque probablemente nunca sabremos cuándo vivieron los representantes más primitivos de nuestra especie que practicaron alguna forma de *mindfulness* de manera sistemática. Sí que sabemos que hace unos 2.500 años, se alcanzó una cima en esta práctica, concretamente en la figura de Siddharta Gautama (el Buda Shakyamuni), que fue el iniciador de una tradición religiosa y filosófica ampliamente extendida por todo el mundo (el budismo) y cuya piedra angular es, precisamente, la práctica de *mindfulness*. Estamos seguros, sin embargo, de que *mindfulness* no empezó con el Buda Shakiamuni. El perfeccionó extraordinariamente un procedimiento que había recibido de otros maestros y que probablemente existiera desde mucho tiempo antes. Por ejemplo, el origen de la tradición tibetana del Bön, se sitúa unos 17.000 años antes de Cristo (Reynolds, 2005) y, aunque no existen pruebas que sustenten esta afirmación, no podemos descartar que alguna forma de *mindfulness* no fuera practicada ya por seres humanos muy primitivos.

En realidad, *mindfulness* es, en sí misma, algo muy simple y familiar, algo que todos nosotros hemos experimentado en numerosas ocasiones de nuestra vida cotidiana. Cuando somos conscientes de lo que estamos haciendo, pensando o

sintiendo, estamos practicando *mindfulness*. Lo que sucede es que habitualmente nuestra mente se encuentra vagando sin orientación alguna, saltando de unas imágenes a otras, de unos a otros pensamientos. *Mindfulness* es una capacidad humana universal y básica, que consiste en la posibilidad de ser conscientes de los contenidos de la mente momento a momento. Es la práctica de la autoconciencia. El primer efecto de la práctica de *mindfulness* es el desarrollo de la capacidad de concentración de la mente. El aumento de la concentración trae consigo la serenidad. Y el cultivo de la serenidad nos conduce a un aumento de la comprensión de la realidad (tanto externa como interna) y nos aproxima a percibir la realidad tal como es. La práctica prolongada de *mindfulness*, en un ambiente favorable, abre también la puerta a la aparición de estados modificados de conciencia, pero de estos estados no me voy a ocupar en este trabajo.

Desde un punto de vista científico, podemos definir *mindfulness* como un estado en el que el practicante es capaz de *mantener la atención centrada en un objeto por un periodo de tiempo teóricamente ilimitado*. (Lutz, Dunne y Davidson, 2007). O, siguiendo a Thich Naht Hanh, *mindfulness* es *mantener viva la conciencia en la realidad del presente*. La existencia de muy diversas formas de meditación hace extraordinariamente difícil sistematizar o clasificar todos las posibles maneras de practicar *mindfulness* y, en cualquier caso, se saldría del reducido marco de este artículo. Sin embargo, podemos decir que hay un cierto consenso en la distinción de dos componentes en *mindfulness* (Bishop y cols. 2004). Por una parte existe el componente básico, la característica fundamental de *mindfulness*, que consiste en mantener la atención centrada en la experiencia inmediata del presente. Es, por decirlo, así, la instrucción eje que hay que seguir; ser conscientes de lo que sucede en el presente inmediato (aunque sea posible escoger diversos objetos para centrar la atención, aspecto en el que no voy a entrar ahora). Y el segundo componente de la definición de Bishop es la actitud con la que se aborda el ejercicio del primer componente, es decir, cómo se viven esas experiencias del momento presente.

En relación con la actitud que se adopta de cara a la experiencia, Bishop y cols. (2004) resaltan la curiosidad, la apertura y la aceptación. Kabat-Zinn (2003) hace las siguientes recomendaciones para la práctica de la atención plena: no juzgar, aceptación, mente de principiante, no esforzarse, paciencia, soltar o practicar el desapego, confianza y constancia. Siegel (2007) reduce las características de la actitud correcta a cuatro: curiosidad, apertura, aceptación y amor. A lo largo del artículo comentaremos algunas de estas actitudes básicas de la atención plena.

Otro aspecto que quiero comentar brevemente es el de la terminología. La mayor parte de términos que describen los estados meditativos proceden del pali y del sánscrito. Su traducción a las lenguas occidentales en general, y al inglés en particular (que es con mucho a la lengua que más se han traducido), se encuentra con ciertas dificultades. Un segundo obstáculo procede de la traducción del inglés al español, ya que en este área de la conciencia y la atención plena, existen vocablos

ingleses de difícil versión al castellano, como pueden ser la propia palabra *mindfulness, awareness, insight* y otras relacionadas (ver Prieto, 2007). En realidad *mindfulness*, como dice Vallejo (2006), *es un término que no tiene una palabra correspondiente en castellano*. En este trabajo he optado por utilizar *mindfulness* en la mayoría de los casos, frente a *atención plena*, que es la traducción más aceptada, pero que no refleja todos los matices que la palabra *mindfulness* recoge. También hay que apuntar que, en contextos científicos, se prefiere la palabra *mindfulness* a la de meditación, palabra más utilizada a nivel popular, pero cuyo significado es más vago e incluye prácticas a veces muy dispares.

Un último punto que quiero destacar es que a lo largo de esta revisión, de no especificar lo contrario, al referirme a *mindfulness* me refiero a la práctica de meditación más utilizada actualmente en los círculos que practican meditación en occidente y que es la meditación *vipassana* (en inglés, *Insight Meditation*) que se traduce habitualmente como conocimiento intuitivo, visión cabal o, simplemente, se dice vipasana también entre nosotros (Segovia, 2004). La técnica más utilizada, sobre todo al principio, consiste en centrar la atención sobre la respiración, siguiendo el ritmo inspiración - espiración, en cada movimiento respiratorio. Cuando la mente se aparta de su objeto, el sujeto vuelve suavemente a dirigir la atención a la respiración. Y así, una y otra vez (véase Brahm, 2006, para una muy buena descripción del trabajo con la respiración). Esta parte de la práctica coincide en las tres tradiciones probablemente más extendidas en Occidente; la tradición Theravada del Sudeste asiático, la tradición Zen (de origen chino originalmente) y las diversas escuelas del budismo Tibetano (para una elaboración más detallada, ver Lutz, Dunne y Davidson, en prensa). Existen muchas otras prácticas, bien específicas de cada tradición, bien compartidas por varias, pero la concentración en la respiración es un elemento común y básico a las diversas tradiciones budistas.

Hemos de reconocer que, como afirman Cahn y Polich (2006) en su revisión de los estudios electrofisiológicos sobre la meditación, todavía *no ha emergido ningún consenso claro sobre los cambios neurofisiológicos subyacentes*. Esta carencia de consenso no se debe sólo a la complejidad de los procesos neurofisiológicos implicados. También existen varios obstáculos metodológicos que impiden de momento sacar el máximo rendimiento a las técnicas exploratorias que ya se hallan disponibles. Como obstáculos importantes podemos mencionar: 1) la relativa escasez (o disponibilidad) de sujetos experimentales con un alto nivel de experiencia meditativa; 2) el número y diversidad de técnicas de meditación, que hace difícil generalizar de unos estudios a otros y agrava el obstáculo mencionado en primer lugar; 3) la dificultad inherente al hecho de que se trata de un fenómeno de primera persona y de que incluso cuando dos sujetos crean que están practicando de la misma manera, es posible que sus cerebros no se encuentren en el mismo estado funcional; 4) lo difícil que resulta encontrar grupos de control apropiados (ver Lutz, Dunne y Davidson, en prensa). Todos estos obstáculos son superables

con la metodología científica, pero para ello se requiere la realización de un elevado número de estudios, lo cual significa que debemos esperar algún tiempo hasta que se encuentren resultados suficientemente claros y definitivos. Aún así, ya existen bastantes trabajos que han explorado la experiencia de *mindfulness* con una metodología estrictamente científica y neurobiológica. A continuación, paso a exponer los resultados de algunos de ellos y, precisamente porque todavía es imposible abordar este asunto de una manera sistemática y exhaustiva, he escogido una serie de temas, sobre los que ya existen conocimientos científicos, agrupándolos en los siete apartados siguientes: Abandonar los prejuicios, abrirse a la novedad y conocerse a sí mismo; *Mindfulness*, asimetría prefrontal y disposición afectiva; *Mindfulness* e inmunidad; Empatía y *mindfulness*; *Mindfulness*; la transición del estado al rasgo; *Mindfulness* e integración: La corteza prefrontal y; una conclusión tentativa y esperanzadora.

Abandonar los prejuicios, abrirse a la novedad y conocerse a sí mismo.

Una de las actitudes fundamentales en la práctica de *mindfulness* es lo que Kabat-Zinn (1990, 2003) denomina *mente de principiante*, sin duda en atención al título de un conocido libro de Suzuki (2000): *Mente de zen, mente de principiante*. Cuando se practica la atención plena imbuido por esta actitud, uno tiende a liberarse de todo conocimiento previo, de cualquier expectativa adquirida y se abre a percibir la realidad como si fuera la primera vez que la viera. Todo se mira con ojos recién estrenados, con ojos de principiante. Esta actitud permite descubrir en las cosas aspectos que antes no se nos habían revelado, pues nos acercábamos a ellas predispuestos a percibir sólo aquello que ya esperábamos.

Fernando Pessoa describió muy bien cómo vivía él su personal carencia de mente de principiante. *Ojalá* – escribía Pessoa (1987) -, *en este instante lo siento, fuera alguien que pudiese ver esto como si no tuviese con ello más relación que el verlo: ¡contemplarlo como si fuera el viajero adulto llegado hoy a la superficie de la vida! No haber aprendido, del nacimiento en adelante, a dar sentidos dados a todas estas cosas, poder verlas con la expresión que tienen separadamente de la expresión que les ha sido impuesta*. Pessoa, en este texto, intuye y describe muy bien lo que pasa en el cerebro a lo largo del desarrollo. Ese proceso que propicia que más tarde nos resulte muy difícil ver la realidad desnuda, sin esa *impresión que le ha sido impuesta*. Pessoa, sin saberlo, anhelaba ser *mindful*, practicar la atención plena. Y es que *mindfulness* hace exactamente lo que él creía que necesitaba, aunque no pudiera saber que ya existía en el mundo. *Mindfulness*, empleando el lenguaje más moderno y más científico de Siegel (2007), *conlleva la disolución de las influencias del aprendizaje previo sobre la sensación del presente*.

Antes de examinar lo que hace *mindfulness*, veamos primero en que consisten esas influencias que dificultan la percepción del presente en su estado casi puro. Cuando la información procedente de los órganos de los sentidos se abre paso a

través de sistemas sensoriales hacia zonas cada vez más elevadas del sistema nervioso, se ve constreñida y modelada por la actividad nerviosa de extensas redes neuronales, que la filtran con criterios basados en la experiencia vital previa de cada sujeto. Es lo que expresa el viejo refrán castellano de que *todo es según el color del cristal con que se mira*. Y la dificultad consiste en "quitar" ese cristal para poder ver las cosas sin la deformación que su presencia comporta.

En términos neurofisiológicos, esa influencia que nos filtra la percepción de la realidad ha sido bautizada por Engel, Fries y Singer (2001) como *procesamiento de arriba abajo*, en oposición al *procesamiento de abajo arriba*, que describe la entrada de información "fresca" desde los órganos sensoriales. *Hay amplia evidencia* – escriben Engel, Fries y Singer (2001)-, *de que el procesamiento de estímulos está controlado por influencias de arriba abajo que conforman poderosamente las dinámicas intrínsecas de las redes tálamo-corticales y crean constantemente predicciones acerca de los eventos sensoriales entrantes*. Estas influencias descendentes ejercen una suerte de *esclavización* de los procesos de elaboración de la información más locales y emergentes. Los procesos de arriba abajo existen, sin duda, porque poseen un alto valor para la supervivencia, ya que permiten procesar y clasificar rápidamente la información que llega, facilitando así una toma rápida de decisiones, necesarias para sobrevivir. Ahora bien, en ese proceso de clasificación de la información, que trata de hacer encajar todo lo nuevo en categorías y moldes viejos, es inevitable que se pierda una gran parte del material entrante, precisamente la más novedosa, la que no se deja asimilar fácilmente a las categorías previamente establecidas. El sistema actúa imponiendo una serie de filtros automáticos que resaltan los aspectos ya conocidos de la realidad y atenúan, o eliminan del todo, los aspectos novedosos de la misma. Es ese color del cristal con que miramos, que hace que todo lo veamos de una tonalidad preestablecida.

Los procesos de *arriba abajo* son muy poderosos a la hora de *esclavizar* a la información viva que accede momento a momento, ya que como dice Siegel (2007), *están respaldados por una conectividad neural muy potente –mucho más potente que la incertidumbre de vivir en el aquí y ahora*. La información del aquí y ahora (de abajo arriba) tiene, por tanto, muchas dificultades para hacer llegar a la conciencia su auténtico mensaje. Esa información entrante o primaria ha sido clasificada por Siegel (2007) en 8 *sentidos* o corrientes de información sensorial, clasificación muy útil, sobre todo a la hora de representarnos mentalmente la información que manejamos al practicar la atención plena. Estos ocho *sentidos* que pueden verse esquematizados en la Tabla 1, son: los cinco órganos de los sentidos clásicos, la interocepción (incluyendo las sensaciones viscerales y propioceptivas), la comprensión de la mente (de la propia y de la ajena; *mindsight*, teoría de la mente) y, por último, el octavo sentido, nuestro sentido relacional, que nos informa sobre la existencia de resonancia o disonancia en nuestras relaciones interpersonales y nos permite *sentirnos sentidos* por los otros.

Sentidos	Información	Región cerebral
Vista, oído, tacto, olfato, gusto	Mundo físico externo	Cortex posterior
Interocepción	Mundo físico interno	Corteza somatosensorial, ínsula
Visión de la mente	Mente	PFC medial
Resonancia	Relaciones interpersonales	Neuronas en espejo y PFC

Tabla 1. Las ocho vías de entrada de información al espacio de la conciencia y regiones cerebrales más relacionadas (según Siegel, 2007). (PFC: Corteza prefrontal).

Hoy día estamos en condiciones de relacionar cada una de las ocho corrientes informativas con sus zonas cerebrales correspondientes. Las más conocidas son sin duda las de los cinco sentidos tradicionales que tienen sus áreas primarias en las regiones posteriores de la corteza cerebral (menos el olfato). Las sensaciones interoceptivas implican a la porción somatosensorial de la corteza y a las zonas medias prefrontales, junto con la ínsula, que mapea estados viscerales. En los estados de auto-conciencia interviene la corteza prefrontal medial y en la elaboración de las relaciones interpersonales están implicados los circuitos de células en espejo (sobre los que luego volveremos) y la propia corteza prefrontal medial.

En condiciones normales, toda esa riqueza informativa que accede a niveles superiores de procesamiento, se ve restringida por las influencias de arriba abajo, que ejercen su papel simplificador y modulador a todos los niveles. No sólo a niveles superiores de actividades cognitivas, como el pensamiento y la emisión de juicios, sino también a niveles de procesamiento más inferiores, como la percepción del estado corporal y las reacciones emocionales. La riqueza de matices presente en los niveles sensoriales iniciales se va perdiendo a medida que los procesos de arriba abajo surten su efecto y asimilan su contenido informativo a categorías previamente determinadas. ¿Qué puede hacer *mindfulness* para cambiar esa situación? ¿Qué significa que entre en acción la mente de principiante? Lo que hacemos en *mindfulness* es prestar una atención más plena a esas ocho corrientes de información que pueden acceder al espacio de la conciencia (no todas a la vez, evidentemente). Al prestar una atención especial y detallada a la información entrante, comenzamos a dificultar el funcionamiento de los procesos de arriba abajo y favorecemos la llegada de más riqueza informativa a las instancias prefrontales. El proceso de prestar una atención especial a cualquiera de las ocho corrientes informativas requiere que una parte del cortex prefrontal, concretamente la corteza prefrontal dorso-lateral (DLPFC; *dorsolateral prefrontal cortex*), se active al tiempo que recibe la información que está siendo privilegiada en ese momento.

Una vez se ha dirigido la atención a una de las corrientes sensoriales (con la participación de la DLPFC), si implicamos a la vez nuestra capacidad de auto-

observación, es decir la metacognición que nos permite hacernos conscientes de los procesos mentales que están en marcha (y que implica la intervención de las zonas más mediales del cortex prefrontal, incluyendo la corteza órbitofrontal) tendremos la oportunidad de flexibilizar la respuesta, desconectando, por decirlo así, la automaticidad que, en ausencia de esta intervención consciente, se hubiera producido. Podríamos decir, SODA; *Si Observas, Desconectas la Automaticidad* (traduciendo libremente las siglas que propone Siegel, YODA; *You Observe and Decouple Automaticity*).

Es interesante señalar que si la auto-observación se mantiene durante bastante tiempo (como la práctica cotidiana y constante de *mindfulness* permite), llega un momento en que realmente podemos *ver* o apreciar las características de los procesos de arriba abajo. Si volvemos a la metáfora del cristal a través del cual se mira, diríamos que llega un momento en que somos capaces de ver el cristal. Antes el cristal era invisible, creíamos que lo que veíamos era directamente la realidad. Ahora nos damos cuenta de que sólo estábamos percibiendo la versión que de ella habíamos construido. *Mindfulness* nos permite llegar a captar la realidad por una parte y la forma en que nuestra mente la deforma, por otra. Un caso particular de este proceso de descubrimiento lo podemos contemplar en el proceso de conocimiento del propio *self*.

A lo largo de la vida, en nuestra interacción con el mundo y con los demás, hemos ido desarrollando una forma de ser y de actuar, que conforma la identidad personal de cada uno, identidad que nos acompaña a todas partes y que, con sus ventajas y sus inconvenientes, nos facilita adaptarnos a las circunstancias y sobrevivir. Es, en cierta forma, una máscara, caparazón o envoltura, que impide ver, tanto a los demás como a nosotros mismos, lo que se halla situado más profundamente, la sustancia de nuestro yo verdadero, lo que podríamos llamar la ipseidad. Lutz, Dunne y Davidson (2007) la definen como *el mínimo sentido subjetivo de la yoidad en la experiencia, lo que constituye un self mínimo o nuclear* (self nuclear en el sentido de Damasio). Quizá sea apropiado recurrir a la poesía para transmitir más intuitivamente este concepto arrancado a la experiencia del auto-conocimiento profundo. Borges (1989), en su libro *El otro, el mismo* en uno de sus pocos poemas escritos en inglés, se refiere a "ese núcleo que yo, de alguna manera, he salvado-, el centro del corazón, que no trata con palabras, que no trafica con los sueños y que no ha sido dañado por el tiempo, por la alegría ni por las adversidades" (… *that kernel of myself that I have saved, somehow- the central heart that deals not in words, traffics not with dreams and is untouched by time, by joy, by adversities*)

La práctica paciente y repetida de *mindfulness* crea las condiciones necesarias para que podamos ir descubriendo ese núcleo, relativamente desconocido, de nuestra propia ipseidad. La concentración y la calma que se desarrollan practicando la atención plena permiten el descubrimiento del funcionamiento mental, de los trucos y de los hábitos, de los subterfugios y de las mentiras con las que la mente

trata de engañarse a sí misma. Sería comparable a aclarar las aguas revueltas y turbias de un estanque. Si dejamos que se apacigüen y que los lodos se sedimenten, podremos ver el contenido y las paredes del estanque. Y si miramos con paciencia y atención, llegaremos a descubrir el fondo, la ipseidad, la esencia de lo que en realidad somos.

Otro aspecto de la apertura a la novedad es la aceptación de la incertidumbre. Precisamente porque hemos desechado los juicios previos (las constricciones del procesamiento descendente), estamos abiertos a cualquier cosa que pueda aparecer. La mente queda sin expectativas, pero a la expectativa. Ajahn Chah (2002) compara la experiencia que vive la mente que observa, con la de alguien que, sentado en su casa, recibe a diversos huéspedes que acuden a visitarlo; los huéspedes son los distintos estados mentales. Los visitantes siempre quieren algo del observador, pero éste se limita a saludarlos amablemente, constata su presencia y los deja ir. No permite que lo impliquen en sus asuntos. El observador permanece en su puesto, sin moverse. Al no encontrar sitio para quedarse, los huéspedes se van yendo, uno tras otro. El observador, repitiendo esta experiencia una y otra vez, aprende a conocer la propia mente y sus estados. De esta manera, la mente del observador va adquiriendo apertura, flexibilidad y paciencia. Simplemente, observa y aprende.

***Mindfulness*, asimetría prefrontal y disposición afectiva.**

Una de las razones por las que el uso de la atención plena está teniendo éxito en clínica es porque contribuye al restablecimiento del equilibrio emocional (como sucede en la ansiedad o en el trastorno límite de personalidad), y porque favorece los estados de ánimo positivos y las actitudes de aproximación frente a las de evitación, razón por la que se ha utilizado en el tratamiento de los cuadros depresivos (Segal, Williams, Teasdal, 2002; Simón, 2002). Existe al menos un trabajo que ha estudiado los efectos directos de *mindfulness* sobre la actividad cerebral en relación con el estado de ánimo y con lo que se ha llamado la *disposición afectiva*.

Richard Davidson y colaboradores (2003) estudiaron la actividad cerebral de 25 sujetos experimentales normales (empleados de una empresa de biotecnología) que fueron sometidos a un programa de MBSR (*Mindfulness* Based Stress Reduction) durante un periodo de 8 semanas. El programa, llevado a cabo por el propio J. Kabat-Zinn, constaba de reuniones semanales de unas 3 horas para practicar meditación, un retiro en silencio durante la sexta semana y un deber para casa que incluía prácticas de meditación para realizar durante una hora al día, 6 días a la semana.

El EEG de los sujetos fue registrado en tres ocasiones; antes de las 8 semanas de tratamiento, inmediatamente después del tratamiento y cuatro meses tras finalizar el tratamiento. Los datos electroencefalográficos fueron elaborados matemáticamente hasta obtener una medida de la activación cerebral de cada hemisferio, derecho e izquierdo, que a su vez se utiliza para calcular el grado de asimetría existente entre ambos lados. Hay que aclarar que, en este contexto, la activación de

la zona que se estudia está inversamente relacionada con la potencia de la banda alfa (8-13 Hz). Es decir, que a menor potencia de la banda alfa, mayor activación cerebral y viceversa (Sutton y Davidson, 1999). También podemos expresar lo mismo diciendo que la activación en una zona determinada se mide calculando la inversa de la potencia de la banda alfa en esa zona.

Pues bien, lo que Davidson y colaboradores encontraron fue que los meditadores, en comparación con los no meditadores, experimentaron un mayor incremento de la activación cerebral izquierda en las zonas cerebrales anteriores y medias, un patrón que se asocia a la presencia de una disposición afectiva positiva. Podríamos decir que, tras el periodo de *mindfulness* de 8 semanas, los meditadores experimentaban una desviación de su actividad cerebral hacia la izquierda.

Estos resultados hay que interpretarlos a la luz de una extensa literatura que ha encontrado una relación muy consistente entre los estados emocionales positivos y un predominio de la activación cerebral anterior izquierda, y los estados afectivos negativos y el predominio de la activación cerebral anterior derecha. Sin embargo, la interpretación de esta asimetría prefrontal es más compleja de lo que a simple vista parece. Una mayor activación del lado izquierdo se asocia, no sólo a un estado de ánimo más positivo, sino también a una reactividad aumentada a los estímulos emocionales positivos, a una mayor habilidad para afrontar estados de ánimo negativos y para suprimir voluntariamente el afecto negativo. (Las principales referencias sobre estos hallazgos se han resumido en la Tabla 2).

La investigación de Urry y cols. (2004) hace una interesante distinción entre bienestar hedónico y bienestar eudaimónico. El bienestar hedónico se refiere a aquellos aspectos positivos de la vida humana como la felicidad, la satisfacción con la propia vida y la frecuencia de emociones placenteras. Se habla de bienestar eudaimónico, sin embargo, cuando existen, además del afecto positivo, otras cualidades como la autoaceptación, altos niveles de autonomía y control del ambiente y existencia de un sentido vital y de un propósito en la vida. El predominio de la actividad del hemisferio izquierdo se encontraría más asociado con el bienestar eudaimónico que con el bienestar hedónico.

Es interesante resaltar que todas estas cualidades, que se ven potenciadas por la desviación de la asimetría cerebral hacia la izquierda, coinciden con algunos aspectos de la actitud básica que se recomienda en la práctica de *mindfulness*, concretamente con la ecuanimidad. Una mente ecuánime es aquella que no discrimina, que no hace distinciones y que se distancia por igual del apego y de la aversión. La consecuencia inmediata de la ecuanimidad es el desprendimiento, el no aferrarse a las cosas, el soltar. La ecuanimidad, sin embargo, no denota ni indiferencia ni abandono, ya que *mindfulness* implica una actitud básica de respeto e incluso de amor hacia todos los seres (incluyendo uno mismo) y hacia las cosas en general. La ecuanimidad incluye por tanto una disposición de ánimo positivo, sin aversión y con una buena capacidad de hacer frente a las emociones y situaciones

Mayor activación prefrontal izquierda	Mayor activación prefrontal derecha	Referencias
Experiencia y expresión de emociones y afectos positivos	Experiencia y expresión de emociones y afectos negativos	Sutton y Davidson, 1997
Predisposición a estados de ánimo positivos	Predisposición a estados de ánimo negativos	Urry y cols., 2004 Tomarken y cols, 1992 Kang, 1991
Activación del sistema de aproximación	Activación del sistema de retirada	Davidson e Irwin, 1999
Representación de los estados deseados	Vigilancia de estímulos amenazadores	Sutton y Davidson, 1997
Reactividad aumentada a estímulos emocionales positivos	Reactividad aumentada a estímulos emocionales negativos	Tomarken y cols, 1990 Wheeler y cols, 1992
Aumento de la habilidad para afrontar estados de ánimo negativos		Jackson y cols, 2003
Facilidad para suprimir voluntariamente el afecto negativo		Jackson y cols, 2000 Jackson y cols, 2000
Eudaimonico, no hedónico		Urry y cols, 2004

Tabla 2. Asimetría prefrontal y lateralización del afecto. La tabla muestra, en su columna izquierda, diversos parámetros cognitivo-afectivos de carácter positivo, que se relacionan con una mayor activación prefrontal izquierda. Los estados cognitivo-afectivos inversos a los anteriores (y por tanto negativos), se relacionan, en general, con una mayor activación prefrontal derecha (columna central). En la columna más a la derecha de la tabla se reseñan algunas referencias bibliográficas relacionadas con el contenido de las dos columnas previas.

negativas. Una actitud, por tanto, similar a la que denota el predominio de la actividad de la corteza prefrontal izquierda.

Mindfulness e inmunidad

La relación que acabamos de describir entre *mindfulness* y la asimetría cerebral anterior nos sirve de puente para abordar otra posible área de influencia de la práctica de la meditación: los mecanismos inmunitarios. En 1991, Kang y cols. se preguntaron si existiría alguna relación entre el perfil de asimetría prefrontal y los parámetros inmunitarios. Estudiaron un grupo de 20 mujeres sanas que mostraban diferencias extremas en la asimetría cortical prefrontal. En dichas mujeres midieron diversos parámetros inmunitarios para ver si alguno de ellos correlacionaba con el tipo de asimetría cerebral. Los indicadores inmunitarios estudiados fueron varios, pero el hallazgo más significativo del estudio de Kang y cols. fue que las mujeres que poseían una activación frontal derecha más extrema tenían niveles más bajos de actividad de las células NK (células asesinas naturales). Recordemos que

la asimetría cerebral desviada hacia la derecha indica una mayor predisposición a los estados de ánimo depresivo y una mayor vulnerabilidad al afecto negativo. Por tanto, esta correlación entre asimetría y actividad de las células asesinas nos revela una relación entre un determinado patrón de actividad cerebral y una respuesta inmunitaria concreta. Los otros parámetros inmunitarios estudiados no fueron significativamente diferentes entre ambos grupos de mujeres, salvo que las mujeres con más actividad cerebral derecha tenían niveles mayores de gammaglobulina M.

Unos años más tarde, en 1999, se volvió a acometer el estudio del tema, esta vez estudiando no sólo las diferencias en el estado basal, sino también la respuesta de los sujetos a dos tipos de situaciones estresantes. Una, de carácter natural, la proximidad de los exámenes finales y otra, de naturaleza experimental, la visión de películas que provocaban emociones positivas o negativas. En este estudio, de Davidson y cols. (1999), se confirmó que los sujetos con mayor activación del lado derecho mostraban niveles inferiores de función basal de las células asesinas y, además, que durante el periodo de exámenes finales mostraban una disminución de la respuesta de estas células asesinas. Por el contrario, los sujetos con mayor actividad cerebral del lado izquierdo, mostraban un aumento mayor en la función de las células asesinas. Aunque todavía desconocemos el mecanismo que asocia la asimetría cerebral con el comportamiento de las células asesinas, la relación existe y constituye una prueba más de la existencia de mecanismos psiconeuroinmunitarios.

Si recordamos que, en el apartado dedicado a la asimetría cerebral, hemos descrito que la práctica de *mindfulness* era capaz de provocar una lateralización a la izquierda en la activación cerebral, es lógico preguntarnos ahora si esta práctica también puede afectar al sistema inmunitario. Esto es lo que hicieron Richard Davidson y colaboradores en el trabajo ya comentado anteriormente (Davidson y cols. 2003). Además de registrárseles la actividad electroencefalográfica, como antes hemos visto, todos los sujetos del estudio (meditadores y no meditadores) recibieron una vacuna antigripal. Entre la 4ª y la 8ª semana tras la administración de esta vacuna, se midieron los niveles plasmáticos de anticuerpos de los sujetos y se encontró que, aunque todos ellos experimentaron incrementos en dichos niveles, los sujetos pertenecientes al grupo de los meditadores tuvieron incrementos significativamente mayores que los sujetos del grupo control. La meditación potenciaba por tanto la producción de anticuerpos. Resulta, además, muy interesante que los meditadores que habían experimentado un mayor desplazamiento hacia la izquierda en su actividad eléctrica cerebral (entre las dos primeras mediciones consecutivas), eran también aquellos cuyos niveles de anticuerpos aumentaban más en respuesta a la vacuna. Es decir, que la magnitud del incremento de la lateralidad izquierda predecía la magnitud del aumento de anticuerpos, subrayando así la relación entre ambas variables.

Es interesante señalar que uno de los mecanismos por los que el estrés ejerce sus efectos negativos para la salud, es a través del aumento del cortisol y de su

consiguientes efectos inmunosupresores. Es posible que parte de los efectos beneficiosos de *mindfulness* sobre la inmunidad se deban a la atenuación de la secreción de cortisol en respuesta al estrés (Michaels, 1979). Sin embargo, en el estudio de Kang y cols. (1991), por ejemplo, los niveles de cortisol no diferían en ambos grupos de sujetos, por lo que las diferencias en la actividad de las células asesinas no podía atribuirse a una modificación en los niveles de esta hormona. Otros mecanismos, todavía no identificados, tuvieron que desempeñar un papel en la producción de los resultados.

Estos hallazgos no representan más que un comienzo en el estudio de una relación que puede resultar extraordinariamente fructífera: la posibilidad de influir en el sistema inmunitario a través de la meditación. Dada la trascendencia de los mecanismos inmunitarios en el mantenimiento de la salud y el elevado número de patologías en las que existen alteraciones inmunitarias, es obvio que la posibilidad de influir sobre la inmunidad de manera positiva puede abrir nuevas vías en la terapia de estos procesos. Piénsese, a modo de ejemplo, en las enfermedades auto-inmunes, en todo tipo de infecciones y en los procesos tumorales, entre otras patologías especialmente relacionadas con la inmunidad.

Empatía y *mindfulness*.

La relación entre empatía y *mindfulness* es muy antigua, aunque sus implicaciones neurobiológicas sean mucho más recientes. Una de las clásicas meditaciones budistas es la meditación sobre ***"metta"***, palabra pali que se traduce por amor que junto con la compasión, la alegría y la ecuanimidad forma parte de los cuatro inconmensurables estados de la mente, palabra que en inglés se está traduciendo habitualmente como "loving-kindness" y en español, como amor compasivo o bondad amorosa. En ella el meditador fomenta en sí mismo, con ayuda de diversas técnicas, los sentimientos de compasión y amor hacia otras personas y hacia sí mismo (Salzberg, 1995; Brahm, 2006).

En 2004, Lutz y cols. estudiaron la actividad electroencefalográfica en sujetos experimentales que recibían la instrucción de generar en sí mismos un estado de *compasión pura* o *compasión no referencial* (es decir, sin objeto), definiendo esta actitud como *una voluntad y disponibilidad sin restricciones para ayudar a los seres vivientes*. Como sujetos experimentales utilizaron practicantes de las tradiciones tibetanas Kagyu y Nyingma que poseían una amplia experiencia meditadora a lo largo de su vida (entre 10.000 y 50.000 horas). Como grupo control, se utilizaron voluntarios sin experiencia en meditación, a los que se les entrenó en la producción de este estado por un periodo de tan solo una semana. El resultado más llamativo fue que el grupo de sujetos con experiencia meditadora desarrollaban oscilaciones de gran amplitud en la banda de frecuencias gamma (25-42 Hz), sobre todo en los electrodos laterales fronto-parietales y que la generación de oscilaciones gamma era mucho mayor en los practicantes que en los controles. El aumento encontrado en

la sincronización neuronal puede interpretarse como un incremento, tanto en el número de neuronas reclutadas durante la actividad, como en la precisión temporal de las descargas tálamo-corticales y córtico-corticales de esas neuronas. Además, ambos grupos, no sólo se diferenciaban claramente durante la meditación, sino también en los periodos pre y postmeditativos, sugiriendo que la actividad meditadora induce cambios a largo plazo en el funcionamiento cerebral. La conclusión más importante a la que llegan los autores de este trabajo es que los procesos atencionales y afectivos son habilidades que pueden entrenarse, aunque todavía no comprendamos exactamente el papel funcional que desempeñan en el cerebro estas modificaciones en la banda de frecuencia gamma.

Sin embargo, han sido una serie de descubrimientos neurobiológicos realizados en un área aparentemente poco relacionada con la compasión, los que han contribuido a cambiar notablemente nuestra visión del tema de la empatía. En 1996, un grupo de investigadores italianos (Rizzolati, Fadiga, Gallese y Fogassi, 1996; Gallese, Fadiga, Fogassi y Rizzolati, 1996) describieron en la corteza premotora del macaco un tipo de neuronas que descargaba, no sólo cuando el mono ejecutaba acciones motoras dirigidas hacia una meta, sino también cuando el animal observaba a otros individuos ejecutando dichas acciones. Estas neuronas fueron denominadas *neuronas en espejo* por sus descubridores. Estudios posteriores han encontrado neuronas en espejo en otras zonas cerebrales y su existencia también ha sido demostrada en seres humanos, aunque en éstos, por razones obvias, hay que recurrir a otro tipo de técnicas más indirectas que las empleadas en monos; Rizzolatti y Craighero (2004), Rizzolatti (2005).

Una personalidad tan relevante en neurociencia como es Vilayanur Ramachandran, no ha dudado en calificar el descubrimiento de las neuronas en espejo como el acontecimiento más importante de la década y predice *que las neuronas en espejo harán en psicología lo que el DNA hizo en la biolgía: aportarán un marco unificador y ayudarán a explicar una infinidad de habilidades mentales que hasta ahora han permanecido como misterios inaccesibles para los experimentadores* (Ramachandran, 2000). Probablemente, es aún demasiado pronto para vislumbrar todas las implicaciones que las neuronas en espejo tendrán en la comprensión del funcionamiento cerebral y de la conducta humana. Ramachandran llega tan lejos como para hacerlas corresponsables del *gran salto hacia delante* que la especie humana realizó hace unos 40.000 años y que se manifestó por la eclosión de la utilización de herramientas, del arte, de las matemáticas e incluso de algunos aspectos del lenguaje. De lo que no cabe ninguna duda es de que las redes de neuronas en espejo son el sustrato neural que hace posible el entendimiento de la mente de los otros (la teoría de la mente o la visión de la mente) y la simulación, dos actividades en las que los seres humanos somos extraordinariamente eficientes.

Cuando observamos un movimiento en otra persona, se activan en nuestro cerebro los mismos circuitos motores que necesitaríamos activar si tuviéramos que

llevar a cabo dicho movimiento (Gallese, 2003). De tal manera que, en cierta forma, percibimos el movimiento de otros a través de nosotros mismos. Hay una resonancia de nuestro sistema nervioso con el sistema nervioso del sujeto a quien observamos. Como dicen Blakemore y Decety (2001), *entendemos las acciones de los otros a través de nuestro propio sistema motor*. O, con palabras de Gallese (2003), *percibir una acción es equivalente a simularla internamente*. Esta simulación interna es también el origen de nuestra comprensión de la conducta de los demás, que se origina como describo a continuación. Nuestro cerebro almacena la información pertinente a las secuencias internas de sus propias acciones: intención → orden motora → acción → consecuencias sensoriales (y de otro tipo). Al observar actos motores en los demás, se activan, en nuestro cerebro, los mismos circuitos que harían falta para que nosotros realizáramos dichos actos. Es entonces cuando podemos consultar en nuestra memoria (no necesariamente de manera consciente) qué intenciones se hallan relacionadas con la ejecución de dichos actos y, por este camino indirecto, tenemos acceso a comprender la mente de los otros. Por tanto, la mera observación de los actos motores de otros seres vivos nos permite inferir, no sólo sus intenciones, sino también los estados mentales que normalmente subyacen a dichas intenciones. Esa inferencia de la mente de los otros es lo que se ha llamado *teoría de la mente* (ver Obiols y Pousa, 2005) e implica la activación de la corteza prefrontal medial izquierda. Blakemore y Decety (2001), en su explicación de los mecanismos neurológicos de la comprensión de las intenciones de los demás, aportan el ejemplo de lo que sucede cuando observamos a alguien coger un vaso de agua y acercárselo a los labios. La observación de esta conducta activa en nuestro cerebro los circuitos motores y sensoriales relacionados con este acto (que hemos realizado miles de veces), e inmediatamente nos representamos cuál es la intención y cuál la motivación de la persona a la que vemos realizar la acción. De esta manera, nos podemos imaginar su estado mental, en este caso, su necesidad de aplacar la sed.

Iacoboni y cols. (2005) por medio de una serie de ingeniosos experimentos realizados con resonancia magnética funcional, demostraron que la codificación de la intención asociada a las acciones de otros está relacionada con un aumento de la actividad neuronal de la corteza frontal inferior y llegan a la conclusión de que esta codificación *se basa en la activación de una cadena neuronal formada por células en espejo que codifican el acto motor observado y por neuronas en espejo 'lógicamente relacionadas' que codifican los actos motores que tienen mayor probabilidad de seguir al acto observado, en un contexto determinado. Adscribir una intención es inferir una meta subsiguiente y ésta es una operación que las neuronas motoras ejecutan de manera automática*. Iacoboni y colaboradores sugieren (como la propia experiencia y diversos experimentos de laboratorio confirman), que adscribimos intenciones a las acciones que observamos de una manera bastante involuntaria, prácticamente sin que nos propongamos hacerlo.

Es lógico preguntarse si al percibir las emociones de otros, también se ponen

en marcha mecanismos similares a los que suceden con los actos motores y con las intenciones. Todo apunta a que esto es así. Es decir, que la empatía, la comprensión e incluso la vivencia de la misma emoción que la otra persona experimenta, se desencadena por mecanismos de imitación que hacen aparecer en el observador emociones similares a las del sujeto observado. Por ejemplo en el caso del reconocimiento de emociones faciales, Adolph (2002) describe que desde la amígdala y la corteza órbito-frontal se generan impulsos nerviosos que activan a ciertos componentes de la respuesta emocional (entre ellos, cambios en la expresión facial) y que este *mecanismo podría contribuir a generar, mediante un proceso de simulación, conocimiento acerca del estado emocional de la otra persona, apoyándose en la corteza somatosensorial del hemisferio derecho para representar los cambios emocionales en el observador*. De manera similar a los actos motores, la observación de las emociones genera cambios emocionales en el observador que le facilitan la comprensión de la emoción que observa.

Resulta evidente, por tanto, que el cerebro humano viene preparado para interrelacionarse socialmente con los demás, para comprender sus actos, las intenciones que los orientan y las motivaciones que los impulsan. Y también para sentir sus emociones. Como afirma Siegel (2001), *el cerebro está estructurado con una capacidad innata para trascender las fronteras de la piel de su propio cuerpo e integrarse con el mundo, especialmente con el mundo de los otros cerebros*.

Ahora bien, es interesante señalar, siguiendo a Decety y Jackson (2004), que al menos en los seres humanos, los procesos de empatía no se limitan a la activación de los mecanismos de representación compartida (que acabamos de describir), basados en el acoplamiento de la percepción con la acción. También participan otros dos componentes. Por un lado, la existencia de una conciencia de las diferencias entre el propio self y el self del otro, distinción en la que participan el cortex prefrontal medial y el lóbulo parietal inferior. Y el tercer componente, mencionado por Decety y Jackson, es la flexibilidad mental para adoptar la perspectiva del otro (córtex cingular posterior, corteza prefrontal medial y córtex fronto-polar) y la puesta en marcha de mecanismos de regulación emocional que atenúan la respuesta emocional al sufrimiento o a la emoción que estamos observando (implicación de la corteza órbito-frontal y del córtez prefrontal ventromedial).

Tras este esbozo de los mecanismos neurobiológicos de la empatía, vuelvo a relacionar este estado mental con *mindfulness*. Me limitaré a comentar dos tipos de vinculación. En primer lugar, la más obvia. Como he expuesto al principio de este apartado, un ejercicio típico de algunas tradiciones meditativas consiste, precisamente en entrenar específicamente la compasión y la simpatía por los demás, la *compasión pura*, como hemos mencionado al comentar el trabajo de Lutz y cols. (2004). En este caso, los investigadores no recurrieron a la neuroimagen, sino al registro de la actividad eléctrica cerebral y todo lo más que podemos decir es que la sincronización gamma observada estará probablemente relacionada con la

actividad de los circuitos neurales implicados en las respuestas empáticas, arriba mencionados. Hay que señalar que en cualquier clase de *mindfulness*, se requiere una actitud de acercamiento afectivo y de simpatía o amor hacia el objeto en el que se centra la atención. Es decir, que *mindfulness* implica empatía, sea cual sea el objeto hacia el que vaya dirigida. Hay que recordar que el mero hecho de centrar la atención sobre algo, si se hace con una actitud hostil o enfadada, no se considera *mindfulness*.

Otro aspecto no tan obvio de la relación *mindfulness*-empatía es el que nos sugiere la hipótesis de Siegel (2007), que podíamos llamar la hipótesis de la auto-empatía o de la sincronización interna. Los sistemas de empatía que hemos descrito más arriba permiten que se establezcan vínculos de comunicación entre individuos que implican una cierta clase de *resonancia* o *sincronización* entre sus respectivos sistemas nerviosos. Una persona se *siente sentida* por la otra y viceversa. Si la valencia de esa conexión es positiva, los sistemas de detección de seguridad-amenaza (lo que que Stephen Porges – 2003a - ha llamado la *neurocepción*) captan la presencia de una relación segura y el sistema nervioso autónomo del sujeto responde de manera receptiva y abierta ante la presencia de la otra persona (para una comprensión global de este constructo, ver la teoría polivagal de Porges, 2003b). En esas circunstancias es posible que se establezcan vínculos sociales entre individuos, al activarse lo que Porges llama el *sistema de implicación social*. La proximidad, la comunicación facial y la reacción del sistema nervioso autónomo frente a las señales recibidas son componentes clave de la respuesta favorable o no del sujeto. En el caso de ser favorable, se desarrolla un estado que Porges denomina *amor sin temor*. Pues bien, lo que Siegel sugiere es que estos sistemas neurales que normalmente sustentan las experiencias de sincronización y resonancia con otras personas, en la práctica de *mindfulness*, se volverían reflexivamente sobre uno mismo para desarrollar así una *auto-implicación* (en lugar de la *implicación social* antes mencionada), una relación de *amor sin temor* con la propia experiencia. Es decir, que en *mindfulness* estamos desarrollando empatía, comprensión, amor, compasión, con nuestra propia experiencia y con nuestro propio self. Tenemos una *neurocepción* de seguridad con nosotros mismos y consecuentemente nos conectamos, sintonizamos y resonamos con nuestro yo más auténtico (evidentemente con las limitaciones que el nivel de auto-conocimiento de cada uno imponga en un momento dado). Es fácil deducir que el fomentar esta emoción de auto-empatía puede tener un claro valor terapéutico, especialmente cuando los sentimientos autodestructivos desempeñan un destacado papel en el cuadro patológico. En *mindfulness* podemos cambiar de perspectiva y observarnos y experimentarnos a nosotros mismos como si fuéramos *otro*. En ese proceso de auto-conocimiento podemos abrirnos sin trabas a la información recibida a través de todos los canales mencionados en la Tabla 1 y entrar en resonancia con los variados aspectos de uno mismo, integrarlos en nuestra conciencia y fomentar hacia ellos los sentimientos de simpatía y amor.

Por último, mencionar que es posible encontrar también antecedentes de esta

actitud de auto-implicación en las prácticas meditativas orientales. Una conocida práctica tibetana es el Tonglen (enviar y recibir), en la que el sujeto asume el sufrimiento de otro u otros y les envía su amor y compasión (ver Chodron, 1996). Pues bien, una de las variantes del Tonglen consiste en practicarlo con uno mismo, es decir, tomando el sufrimiento propio y enviándose a sí mismo amor y compasión. Es una forma extrema de esta auto-implicación que describe Porges.

***Mindfulness*: la transición del estado al rasgo.**

Existe suficiente consenso como para afirmar que *mindfulness*, en cualquiera de sus formas de expresión, es un estado mental. Siegel (1999) define el estado mental como *el patrón total de activaciones del cerebro en un momento concreto en el tiempo* y señala que un estado mental tiene dos funciones fundamentales: *coordinar la actividad del momento y crear un patrón de activación cerebral que tendrá mayor probabilidad de producirse en el futuro*. Con la repetición de un estado mental, estamos incrementando la probabilidad de que estados parecidos se produzcan con una frecuencia cada vez mayor y esto equivale a decir que lo que al principio era un estado de la mente localizado temporalmente en un momento circunscrito, pueda convertirse en un rasgo duradero del sujeto.

Esto es, exactamente, lo que parece suceder con la práctica de la meditación. La concentración de la atención momento a momento, que al principio exige un esfuerzo considerable, (persistir, por ejemplo, en la atención a la respiración, evitando constantemente la intrusión de pensamientos o emociones), con el tiempo se va convirtiendo en un hábito automático, que no requiere apenas esfuerzo. Esta transición desde la atención al presente con esfuerzo, a la atención al presente sin esfuerzo es lo que separa al principiante del meditador experimentado. (Desde el punto de vista neurobiológico, el reclutamiento de la atención propio de los estados iniciales caracterizados por el esfuerzo, requiere la implicación de la corteza prefrontal dorsolateral, como en seguida veremos, mientras que el mantenimiento de la atención consciente libre de esfuerzo –rasgo-, estaría relacionado con la actividad de la corteza prefrontal medial, región altamente integradora sobre cuyas funciones insistiremos más adelante). En el caso ideal, se llega a estar en estado de presencia continua, de atención plena durante todo el día, sea cual sea la actividad que estemos realizando. Lo que al principio era un estado transitorio se va transformando, con la práctica, en un rasgo.

¿Existe evidencia científica de que esto sea así? ¿Disponemos de datos experimentales que demuestren que con la práctica de *mindfulness* estamos produciendo cambios cerebrales duraderos? Existen al menos dos publicaciones muy recientes que permiten contestar afirmativamente a estas preguntas. El primero es el trabajo de Sara Lazar y cols. (2005) del Massachussets General Hospital. Se trata del primer trabajo que demuestra la existencia de cambios estructurales en el cerebro con la práctica de la meditación. En este trabajo se estudiaron, con

Resonancia Magnética, los cerebros de 20 voluntarios occidentales que poseían una amplia experiencia (unos 9 años de promedio) en Insight Meditation o meditación vipasana. En esta forma de *mindfulness*, la atención se centra especialmente en estímulos interoceptivos (como la respiración) pero se va extendiendo, con el incremento de la experiencia del practicante, a pensamientos, emociones e incluso estímulos externos. El resultado más destacado del estudio de Lazar es que en ciertas zonas de los cerebros de los meditadores existía un grosor mayor de la corteza cerebral (en comparación con los cerebros de sujetos controles adecuados). Las zonas implicadas fueron la ínsula del hemisferio derecho (área asociada a la actividad interoceptiva y a la conciencia de la respiración) y la corteza prefrontal también derecha (áreas 9 y 10 de Brodmann), que se asocia claramente con la atención sostenida. Queda por aclarar, ya que la técnica utilizada no lo permite, a qué parte del tejido nervioso debe atribuirse el incremento del espesor. Podría ser debido a un aumento de la arborización de las neuronas, a un aumento del volumen de la glía o a un incremento de la vascularización de la zona. Este trabajo de Lazar y colaboradores demuestra que la experiencia de *mindfulness*, no sólo provoca cambios funcionales transitorios, sino que también deja huellas estructurales en el cerebro. Lo que significa que, como antes apuntaba, la experiencia de la meditación, si es suficientemente prolongada, acaba produciendo cambios de rasgo, no meramente de estado.

El segundo estudio que refuerza la idea de la transición del estado al rasgo es un trabajo muy reciente de Brefczynski-Lewis y cols. (2007). Estos autores estudiaron, con resonancia magnética funcional, la actividad cerebral en dos grupos de meditadores, unos expertos y otros novicios, que practicaban la concentración de la atención sobre un pequeño punto en una pantalla. Una de las conclusiones más importantes del estudio es que la activación de redes neuronales relacionadas con mecanismos de atención sostenida, se producía de manera diferente en función de la experiencia meditativa de cada uno de los subgrupos en que se dividió la muestra. Los meditadores expertos, con unas 19.000 horas de práctica, presentaban más activación que los sujetos más noveles, pero los sujetos con el máximo número de horas de práctica (unas 44.000) volvían a presentar una menor activación. Es decir, aparece una U invertida en la que los sujetos con un número intermedio de horas de práctica son los que más activación muestran. Esto sugiere que en el cerebro de los meditadores más experimentados se han producido cambios de plasticidad neural que les permite alcanzar estados similares de concentración que los practicantes intermedios, pero sin necesidad de realizar tanto esfuerzo atencional. Cuanto más experto se es, menos esfuerzo cuesta alcanzar el estado de concentración, ya que las redes neurales necesarias son anatómicamente más robustas. Otro de los hallazgos interesantes de este trabajo es que en los sujetos con más horas de meditación, se encontró una activación pasajera del córtex prefrontal dorsolateral (DLPFC), región con capacidad ejecutiva, relacionada con la producción de estados de alerta

y monitorización de la activación atencional (Raz y Buhle, 2006). La activación de esta zona duraba unos 10-20 segundos al principio de la meditación y luego volvía a la línea basal. En cambio, los meditadores con menos horas de práctica mostraban una activación de esta zona más larga y sostenida, indicando que requerían de un esfuerzo más prolongado para mantener la atención en el presente.

Por tanto, la investigación neurobiológica confirma que al practicar *mindfulness* estamos propiciando un cambio inmediato en nuestro estado mental y que si la práctica se prolonga durante bastante tiempo, lo que al principio no era más que una modificación funcional transitoria, se convierte en cambios permanentes en la estructura cerebral, cambios que implican modificaciones también duraderas en la manera de ser y de reaccionar del sujeto, en definitiva, el cambio de un rasgo en su personalidad.

Mindfulness e integración: La corteza prefrontal.

En todos los trabajos en los que se estudia la actividad cerebral relacionada con la meditación utilizando la neuroimgen (véase por ejemplo la revisión de Cahn y Polich, 2006), hay una zona que suele destacar por su importante participación. Me refiero a la corteza prefrontal. La corteza prefrontal, especialmente sus zonas más anteriores (áreas 10 y 32 de Brodman), han experimentado un fuerte aumento de tamaño en la especie humana en comparación con el tamaño de la corteza prefrontal de los monos. Sin embargo, no está tan claro que ese aumento de los humanos sea tan espectacular cuando se compara con la corteza prefrontal de los grandes simios (Frith y Frith, 2006). Comentaré brevemente esta estructura cerebral y su relación con la práctica de *mindfulness*.

Habitualmente se engloban bajo el término de corteza prefrontal aquellas regiones del lóbulo frontal que se encuentran por delante de las áreas motoras y premotoras. Generalmente, los términos de corteza prefrontal y lóbulo frontal se usan indistintamente para referirse a estas estructuras (Wheeler, Stuss y Tulving, 1997). Las funciones de la corteza prefrontal siempre tienen el carácter de supervisar funciones (como pueden ser el lenguaje, la motilidad o las funciones vegetativas), que llevan a cabo otras estructuras cerebrales, situadas más caudalmente en el sistema nervioso. Las funciones prefrontales, precisamente por su carácter de integración de procesos muy diversos como el pensamiento, la conducta o la afectividad, no resultan fáciles de sistematizar. Stuss y Benson (1986) distinguieron tres niveles en las funciones de la corteza prefrontal. El primer nivel es el de integración y organización de la información procedente de otras regiones cerebrales posteriores, con la finalidad de formar representaciones cargadas de sentido. La información integrada se refiere tanto a aspectos cognitivos, como afectivos y motores. El segundo nivel se encarga de lo que se denominan *funciones ejecutivas*, que son aquellas que dirigen y controlan las conductas integradas del organismo (especialmente en respuesta a situaciones nuevas), que requieren soluciones creativas y que no pueden ser afrontadas por los mecanismos automatizados de

rango inferior. Y el tercer nivel se encarga de la auto-conciencia, de la conciencia del propio self y de la propia mente. En los últimos años esta función se ha ampliado también al conocimiento de la mente de los demás, la llamada teoría de la mente (ver Frith y Frith, 2003; Frith y Frith, 2006, para revisiones recientes).

También resulta conveniente recurrir a una división anatómica de la corteza prefrontal para orientarnos en este campo, de ineludible importancia para la comprensión de la conducta humana. En su porción lateral hay que resaltar la porción dorsolateral de la corteza prefrontal (DLPFC), a la que ya me he referido, relacionada con la memoria de trabajo y con la atención. En lo que se puede englobar bajo el nombre de *corteza prefrontal medial* (la región con más importancia integradora) hay que distinguir a su vez varias regiones; la región medial propiamente dicha (en la que pueden distinguirse a su vez varias zonas) la porción ventral y la porción órbito-frontal. La parte anterior del cíngulo (ACC) suele considerarse funcionalmente como una prolongación de la porción medial y de hecho se encuentra situada inmediatamente por detrás de la misma. Aunque en el reducido espacio de este artículo es imposible adentrarse en la complejidad funcional de las regiones prefrontales (el lector puede encontrar una breve reseña de las mismas en la Tabla 3, así como algunas referencias bibliográficas útiles para orientarse en esta materia), sí que quiero resaltar que en la corteza prefrontal nos encontramos con el sustrato anatómico de las principales funciones integradoras del cerebro humano. Por tanto, su comprensión va a resultar imprescindible a la hora de manejar los conceptos y los esquemas mentales que ya comienzan a perfilarse como los protagonistas de una psicoterapia basada en los conocimientos del funcionamiento cerebral y que forma parte de lo que se ha denominado *Neurobiología Interpersonal*.

Otra manera de sistematizar el papel funcional que desempeña la corteza prefrontal es destacar una serie de funciones que correlacionan con la actividad de esta parte del cerebro. Esto es lo que hace Siegel en su libro *The Mindful Brain* (2007), en el que enumera nueve funciones de la corteza prefrontal medial. Estas funciones son las siguientes: Regulación corporal, comunicación sincronizada con otras mentes a través de procesos de resonancia, equilibrio emocional, flexibilidad de respuesta, empatía, auto-conocimiento (insight), modulación del miedo, intuición y moralidad. Siegel considera que todas estas funciones están relacionadas con *mindfulness* (en este artículo he hecho referencia a la mayoría de ellas) y que, además, las siete primeras también tienen que ver con las relaciones parento-filiales del apego seguro. Esta confluencia no hace sino corroborar lo que he descrito en el apartado sobre la empatía; si en el apego seguro (entre padres e hijos, entre paciente y terapeuta o entre profesor y alumno) se produce una sincronización interpersonal, en el caso de *mindfulness* existe una sincronización interna con uno mismo, en la que se facilita la integración de todos los sistemas neurales para que el sistema nervioso en su conjunto funcione de una manera coherente. Como afirma Siegel, *mindfulness puede favorecer las relaciones sanas entre individuos a través de una*

Región	*Función*	*Referencias*
Prefrontal medial	Metacognición	
Zona posterior	Representa y actualiza el valor de las posibles *acciones* futuras, a fin de regular la conducta	Amodio y Frith, 2006
Zona anterior	Monitoriza el propio estado emocional, la percepción de los otros y los estados mentales de otros (mentalizing, teoría de la mente)	Amodio y Frith, 2006
Zona orbital	Representa y actualiza el valor de los posibles *resultados* futuros	Amodio y Frith, 2006
ACC **Corteza anterior del cíngulo**	Atención a la acción, selección de respuestas, procesamiento del dolor, cambios afectivos	Devinsky, Morrell y Vogt, 1995
OFC **Corteza órbitofrontal**	Toma de decisiones. Valor motivacional de los estímulos. Modulación del sistema nervioso autónomo Flexibilidad de las respuestas	Bechara, Damasio y Damasio, 2000 Schoenbaum y Setlow, 2001 Schore, 1994 Nobre y cols., 1999 Siegel, 1999
VPFC **Corteza prefrontal ventromedial**	Regulación de los estados de ánimo negativos	Urry y cols. 2006
DLPFC **Corteza prefrontal dorsolateral** **(especialmente derecha)**	Memoria de trabajo. Puesta en marcha de estados de alerta y regulación de los niveles de activación	Petrides, 2005 Blumenfeld y Ranganath, 2006 Raz y Buhle, 2006

Tabla 3. Principales subdivisiones de la corteza prefrontal y funciones asociadas. La tabla muestra algunas de las funciones relacionadas con distintas zonas de la corteza prefrontal y referencias pertinentes.

serie de mecanismos, como la empatía incrementada, el equilibrio emocional, la flexibilidad de respuestas y una predisposición mental a la aproximación.

Una conclusión tentativa y esperanzadora.

Mi hipótesis, a la vista de los conocimientos neurobiológicos que he expuesto en este trabajo, es que con la práctica prolongada de *mindfulness*, se producen cambios neurológicos duraderos en diversas zonas cerebrales cruciales para los procesos de integración, cambios que, yendo más allá de la actividad concreta que los provocó, acaban modificando una gran cantidad de comportamientos y formas de reacción del individuo, de manera que tienen un efecto multiplicador sobre su vida y sus relaciones interpersonales, debido precisamente a la gran repercusión que poseen, por su propia naturaleza, los procesos integradores cerebrales. Un símil

deportivo, creo que apropiado aunque algo burdo, sería el de comparar la meditación con la práctica de la gimnasia. La musculatura adquirida dentro del recinto de un gimnasio, puede tener notables repercusiones en el rendimiento del individuo en diversas actividades deportivas (fútbol, natación, atletismo, etc.), aparentemente muy alejadas de los ejercicios que originalmente promovieron el desarrollo muscular.

Así se comprendería la importancia potencial de la meditación para muchas actividades humanas en las que el desarrollo óptimo del sistema nervioso desempeña un papel crucial. No sólo es interesante en psicoterapia, sino que también se está abriendo paso en el mundo de la educación (Langer, 1997). Recordemos que William James, hace más de cien años, ya afirmó que el cultivo de la atención sería *l'education par excellence*. *Mindfulness* ya está comenzando a aplicarse en los niños en edad escolar, aunque de momento, su repercusión cuantitativa sea aún bastante limitada. Es obvio que muchas de estas suposiciones razonables requieren de una confirmación experimental más fundamentada de la que ahora disponemos. Pero creo que ya podemos afirmar que nos encontramos ante la eclosión de un fenómeno que va a modificar sustancialmente la manera de enfocar muchas actividades humanas, entre ellas la psicoterapia, que es la que más nos interesa en este contexto.

En la actualidad asistimos a la introducción de las técnicas de mindfulness en la educación, la psicoterapia y en todo el ámbito científico en general. Una de las razones de este auge son los conocimientos proporcionados por las modernas técnicas de investigación neurobiológica. En este trabajo revisamos algunos de los efectos de mindfulness sobre los procesos perceptivos (apertura a la novedad), el estilo afectivo (afecto positivo y aproximación), la inmunidad (incremento) y la empatía (facilitación). Los hallazgos neurobiológicos sugieren que la práctica de mindfulness activa y fortalece diversas regiones cerebrales (especialmente la corteza prefrontal) encargadas de los procesos integradores más específicamente humanos, provocando cambios morfológicos duraderos de la corteza cerebral y en los hábitos mentales. Todos estos hallazgos enriquecen y confluyen en la Neurobiología Interpersonal que, al integrar conocimientos procedentes de campos muy diversos, se está revelando como una valiosa fuente de conocimientos para la práctica clínica de la psicoterapia.

Palabras Clave: *Atención plena, empatía, inmunidad, estilo afectivo, corteza prefrontal, psicoterapia, neurobiología interpersonal.*

Referencias Bibliográficas.

ADOLPHS, R. (2002). Neural systems for recognizing emotions. *Current Opinion in Neurobiology, 12:* 169-177.

BECHARA, A., DAMASIO, H., & DAMASIO, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex, 10(3):* 295-307.

BISHOP, S. R., LAU, M., SHAPIRO, S., CARLSON, L., ANDERSON, N. D., CARMODY, J., SEGAL, Z. V., ABBEY, S., SPECA, M., VELTING, D., & DEVINS, G. (2004). Mindfulness: A Proposed Operational Definition. *Clinical Psychology: Science and Practice, 11:* 230-241.

BLAKEMORE, S-J. & DECETY, J. (2001). From the perception of action to the understanding of intention. *Nature*

Reviews Neuroscience. 2: 561-567.
BLUMENFELD, R. S., & RANGANATH, C. (2006). Dorsolateral Prefrontal Cortex Promotes Long-Term Memory Formation through its Role in Working Memory Organization. *The J. of Neuroscience, 26 (3):* 916 –925.
BORGES, J. L. (1989). Two English Poems, El otro, el mismo. O. C. II. Barcelona: Emecé.
BRAHM, A. (2006*). Mindfulness, Bliss and Beyond.* Wisdom Publications. Boston.
BREFCZYNSKI-LEWIS, J. A., LUTZ, A., SCHAEFER, H. S., LEVINSON, D. B. & DAVIDSON, R. J. (2007). Neural correlates of attentional expertise in long-term meditation practitioners. *PANAS, 104:* 11483-11488.
CHAH, A. (2002). *Food for the Heart. The Collected Teachings of Ajahn Chah.* Wisdom Publications. Boston.
CHODRON, P. (1996). *Awakening lovingkindness.* Shambhala Publications. Boston.
DAVIDSON, R. J., COE, C. C., DOLSKI, I. & DONZELLA, B. (1999). Individual Differences in Prefrontal Activation Asymmetry Predict Natural Killer Cell Activity at Rest and in Response to Challenge. *Brain, Behavior and Immunity, 13:* 93-108.
DAVIDSON, R. J., KABAT-ZINN, J., SCHUMACHER. J., ROSENKRANZ. M., MULLER, D., SANTORELLI, S. F., URBANOWSKI, F., HARRINGTON, A., BONUS, K. & SHERIDAN, J. F. (2003). Alterations in Brain and Immune Function Produced by Mindfulness Meditation. *Psychosomatic Medicine, 65:* 564-570.
DECETY, J. & JACKSON, P. L. (2004). The Functional Architecture of Human Empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews, 3 (2):* 71-100.
DEVINSKY, O., MORRELL, M. J., & VOGT, B. A. (1995). Contributions of anterior cingulate cortex to behaviour. *Brain, 118:* 279-306.
ENGEL, A. K., FRIES, P. & SINGER, W. (2001). Dynamic predictions: Oscillations and synchrony in top-down processing. *Nature Reviews Neuroscience, 2:* 704-716.
FRITH, U. & FRITH, C. D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Phil. Tran. R. Soc. Lond. B 358:* 459-473.
FRITH, C. D. & FRITH, U. (2006). The Neural Basis of Mentalizing. *Neuron, 50:* 531-534.
GALLESE, V. (2003). The Roots of Empathy: The Shared Manifold Hypothesis and the Neural Basis of Intersubjectivity. *Psychopathology, 36:* 171-180.
GALLESE, V., FADIGA, L., FOGASSI, L., & RIZZOLATI, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain. 119 (2):* 593-609.
GARCÍA PALACIOS, A. (2006). La terapia dialéctico-comportamental. *eduPsyché, 5 (2):* 255-271.
GERMER, C. K., SIEGEL, R. D., & FULTON, P. R. (2005). *Mindfulness and Psychotherapy.* New York: Guilford.
HANH, T. N. (1987). *The Miracle of Mindfulness.* Beacon Press. Boston.
HAYES, S., STROSAHL, K., & HOUTS, A. (2005). *A practical guide to acceptance and commitment therapy.* New York: Springer.
IACOBONI, M., MOLNAR-SZAKACS, I., GALLESE, V., BUCCINO, G., MAZZIOTTA, J.C. et al. (2005). Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system. *PloS Biol. 3(3):* e79.
JACKSON, D. C., MUELLER, C. J., DOLSKI, I., DALTON, K.M., NITSCHKE, J. B., URRY, H. L., ROSENKRANZ, M. A., RYFF, C. D., SINGER, B. H. & DAVIDSON, R. J. (2003). Now you feel it, now you dont: Frontal Brain Electrical Asymmetry and Individual Differences in Emotion Regulation. *Psychological Science, 14 (6):* 612-617.
JACKSON, D. C., JACKSON, C. A. B., SCHWAB, G., & DAVIDSON, R. J. (2006). Resting frontal brain asymmetry as a predictor of ability to regulate negative affect. *SPR Abstracts,* S11.
KABAT-ZINN, J. (1990). *Full catastrophe living. Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness.* Delta Book Publishing. New York.
KABAT-ZINN, J. (2003). *Vivir con plenitud las crisis. Como utilizar la sabiduría del cuerpo y de la mente para afrontar el estrés, el dolor y la enfermedad.* Kairós. Barcelona.
KANG, D-H., DAVIDSON, R. J., COE, C. L., & ERSHLER, W. B. (1991). Frontal Brain Asymmetry and Immune Function. *Behavioral Neuroscience, 105 (6):* 860-869.
LANGER. E. J. (1997). *The power of mindful learning.* Da Capo Press, Cambridge, MA.
LAZAR, S. W., KERR, C. E., WASSERMAN, R. H., GRAY, J. R., GREVE, D. N., TREADWAY, M. T., MCGARVEY, M., QUINN, B. T., DUSEK, J. A., BENSON, H., RAUCH, S. L., MOORE, C. I., & FISCHL, B. (2005). Meditation experience is associated with increased cortical thickness. *Neuroreport; 16 (17):* 1893-1897.
LINEHAN, M. (1993). *Cognitive-behavioral treatment of borderline personality disorder.* Guilford. New York.
LUTZ, A, DUNNE, J. D., & DAVIDSON, R. J. (2007). Meditation and the Neuroscience of Consciousness: An Introduction. En: Zelazo, P., Moscovitsch, M., & Thompson, E. *The Cambridge Handbook of Consciousness.* Cambridge University Press. Cambridge, New York.
LUTZ A., GREISCHAR L., RAWLINGS N., RICARD M. & DAVIDSON R. J. (2004). Long-term meditators self-

induce high-amplitude gamma synchrony during mental practice. *PNAS, 101:* 16369-16373.
MICHAELS, R. R., PARRA, J., MCCANN, D. S., & VANDER, A. J. (1979). Renin, Cortisol, and Aldosterone During Transcendental Meditation. *Psychosomatic Medicine, 41 (1):* 50-54.
OBIOLS, J. E. & POUSA, E. (2005). La Teoría de la Mente como módulo cerebral evolutivo. En: J. Sanjuán y C. J. Cela. *La Profecía de Darwin*. Ars Medica. Barcelona.
PESSOA, F. (1987). *El libro del desasosiego*. Seix-Barral. Barcelona.
PETRIDES, M. (2005). Lateral prefrontal cortex: architectonic and functional organization. *Phil. Trans. R. Soc. B 360,* 781–795.
PRIETO, J. M. (2007). Psicología de la meditación, la psique de vuelta a casa. *InfocopOnline – Revista de Psicología, nº 33*.
PORGES, S. W. (2003a). Social Engagement and Attachment. A Phylogenetic Perspective. *Ann. N.Y. Acad. Sci. 1008:* 31-47 (2003).
PORGES, S. W. (2003b). The Polyvagal Theory: phylogenetic contributions to social behavior. *Physiology & Behavior, 79:* 503-513.
REYNOLDS, J. M. (2005). *The Oral Tradition from Zhang-Zhung*. Vajra Publications. Thamel, Katmandú.
RAMACHANDRAN, V. S. (2000). Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind "the great leap forward" in human evolution. *Edge 69. http://www.edge.org/*
RAZ, A., & BUHLE, J. (2006). Typologies of attentional networks. *Nature Neuroscience, 7:* 367-379.
RIZZOLATI, G. (2005). The mirror neuron system and its function in humans. *Anat Embryol, 210 (5-6):* 419-21.
RIZZOLATTI, G., & CRAIGHERO, L. (2004). The mirror-neuron system. *A. R. of Neuroscience, 27:* 169-192.
RIZZOLATI, G., FADIGA, L., GALLESE, V., & FOGASSI, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research, 3 (2):* 131-141.
SALZBERG, S. (1995). *Lovingkindness: The Revolutionary Art of Happiness*. Shambhala Publications. Boston.
SCHOENBAUM, G., & STELOW, B. (2001). Integrating orbitofrontal cortex into prefrontal theory: common processing themes across species and subdivisions. *Learning and Memory, 8(3):* 134-147.
SCHORE, A. N. (1994). *Affect Regulation and the Origin of the Self*. Lawrence Earlbaum, Hillsdale.
SEGOVIA, S. (2004). Meditación y psicoterapia. En: *Crecimiento Personal: Aportaciones de Oriente y Occidente*. Ed. Mónica Rodriguez-Zafra. Desclée de Brouwer. Bilbao.
SEGAL, Z. V., WILLIAMS, J. M. G., & TEASDALE, J. D. (2002). *Mindfulness-based cognitive therapy for depression: A new approach to preventing relapse*. New York: Guilford Press.
SIEGEL, D. J. (1999). *The Developing Mind*. The Guilford Press. New York. London.
SIEGEL, D. J. (2001). Toward an interpersonal neurobiology of the developing mind: attachment relationships, "mindsight," and neural integration. *Infant Mental Health Journal, 22 (1–2):* 67–94.
SIEGEL, D. J. (2007). *The Mindful Brain*. Norton & Company. New York. London.
SIMÓN, V. (2002). La depresión como oportunidad. En: *Depresión. Estado Actual*. Ed.: Federico Pallardó. Fundación Valenciana de Estudios Avanzados. Valencia.
STUSS, D. T., & BENSON, D. F. (1986). *The frontal lobes*. Raven Press. New York.
SUTTON, S. K., & DAVIDSON, R. J. (1999). Prefrontal Brain Asymmetry: A Biological Substrate of the Behavioral Approach and Inhibition Systems. *Psychological Science, 8 (3):* 204-210.
SUZUKI, S. (2000). *Zen Mind, Beginner's Mind*. Weatherhill. New York. Thich Nhat Hanh (2000). *El corazón de las enseñanzas de Buda*. Oniro. Barcelona.
TOMARKEN, A. J., DAVIDSON, R. J., & HENRIQUES, J. B. (1990). Resting frontal brain asymmetry predicts affective responses to films. *Journal of Personality and Social Psychology, 59:* 791-801.
TOMARKEN, A. J., DAVIDSON, R. J., WHEELER, R. E., & DOSS, R. C. (1992). Individual differences in anterior brain asymmetry and fundamental dimensions of emotion. *J. of Pers. and Social Psych., 62*: 676-687.
URRY, H. L., NITSCHKE, J. B., DOLSKI, I., JACKSON, D. C., DALTON, K. M., MUELLER, C. J., ROSENKRANZ, M. A., RYFF. C. D., SINGER, B. H., & DAVIDSON, R. J. (2004). Making a Life Worth Living. Neural Correlates of Well-Being. *Psychological Science, 15 (6):* 367-372.
URRY, H. L., VAN REEKUM, C. M., JOHNSTONE, T., KALIN, N. H., THUROW, M. E., SCHAEFER, H. S., JACKSON, C. A., FRYE, C. J., GREISCHAR, L. L., & ALEXANDER, A. L. (2006). Amygdala and Ventromedial Prefrontal Cortex Are Inversely Coupled during Regulation of Negative Affect and Predict the Diurnal Pattern of Cortisol Secretion among Older Adults. *The J. of Neuroscience, 26 (16):* 4415-4425.
VALLEJO, M. A. (2006). Mindfulness. *Papeles del Psicólogo, 27 (2):* 92-99.
WHEELER, M. A., STUSS, D. T., & TULVING, E. (1997). Toward a Theory of Episodic Memory: The Frontal Lobes and Autonoetic Consciousness. *Psychological Bulletin, 121:* 331-354.