Mindfulness y dolor crónico: revisión sobre cambios cognitivos, neurológicos y conductuales relacionados con el dolor

Cynthia Campos-Moreno[1], Manuel González-Díez[1], Clara Isabel Murillo-Hermosilla[1], Cristina Perea-García[1], Amanda Sánchez-Arés[1]

[1]Estudiante del Máster en Neurociencias Básicas Aplicadas y Dolor de la Universidad de Granada (UGR)

Resumen

Esta revisión pretende unificar los datos más relevantes conocidos en relación al mindfulness y sus aplicaciones en sujetos con dolor crónico. Para ello, se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica sobre qué áreas del cerebro de pacientes con dolor crónico se activan ante este, y si su activación se ve modificada con la aplicación del mindfulness,su utilidad terapéutica por sí sola y en comparación con otras no farmacológicas, así como sus distintos efectos en distintos grupos de edad. A pesar de las aparentes contradicciones de sus mecanismos de actuación, parece tener una utilidad como terapia coadyuvante igual a otras terapias no farmacológicas, independientemente del grupo de edad, por lo que podría ser útil para prevenir el abuso o reducir la dependencia de los analgésicos.

Palabras clave: dolor crónico, *mindfulness*, neuroimagen, regulación del dolor, terapias alternativas, dolor pediátrico, dolor geriátrico.

1. Introducción

Consideramos dolor crónico a aquel dolor que dura más de 3 meses o más del tiempo normal de cicatrización del tejido (1). Puede empeorar progresivamente y aparecer de manera intermitente, disminuyendo la calidad de vida del paciente. Es padecido por entre el 5-,5-33% de la población mundial adulta, aunque no es exclusivo de estos, ya que también puede aparecer en adolescentes y niños. El número de personas afectadas ha ido aumentando a lo largo de los años debido al envejecimiento de la población (2). Esto acarrea costes económicos, tanto para los sistemas de salud como para el trabajo de los pacientes, ya que puede conducir a una disminución de la productividad (1) o incluso al absentismo laboral (3), pudiendo suponer así pérdidas a la empresa u organización para la que se trabaje.

Durante las últimas dos décadas, uno de los tratamientos empleados para el dolor crónico ha consistido en la administración de opiáceos (4), ya que son muy buenos analgésicos. Sin embargo, debido a un crecimiento exponencial en la prescripción de estos fármacos, se ha producido un aumento en la tasa de muertes por sobredosis (2) y en la probabilidad de adicción. Así, se está buscando emplear tratamientos combinados, tanto farmacológicos como no farmacológicos, para reducir el uso de opioides (4). Entre los tratamientos no farmacológicos encontramos algunas terapias alternativas, las cuales han probado ser, la mayoría, efectivas frente al dolor crónico además de ser baratas, reduciéndose así los costes económicos. Entre ellas podemos mencionar las intervenciones basadas en el *mindfulness*, la terapia cognitivo-conductual, la terapia de aceptación y compromiso, la acupuntura y la hipnosis (4). Todas ellas pueden reducir la percepción del dolor e incrementar la funcionalidad. Además, otros tipos de terapias como la terapia ocupacional, la terapia física y el ejercicio también han resultado efectivas (2). En este artículo nos centraremos en las intervenciones basadas en el *mindfulness*.

Las intervenciones basadas en el *mindfulness* (IBM), como el yoga, la meditación o la reducción del estrés, consisten en la concienciación de no juzgar el momento presente (2), sino centrarse en él y aceptarlo (1), lo que permite a los pacientes enfrentar mejor la experiencia dolorosa (3). En definitiva, el objetivo es disminuir la percepción del dolor y mejorar la calidad de vida; y aunque a menudo no es posible eliminar el dolor, el paciente aprende técnicas para mejorar la productividad incluso en presencia de molestias (2).

No obstante, a pesar del papel prometedor del *mindfulness*, existen limitaciones debido al bajo número de estudios realizados, a la variabilidad de población y la variabilidad de técnicas que pueden emplearse (3), y a la baja calidad de los estudios realizados (5), lo que dificulta la estandarización y generalización de estos.

Incluso con estas limitaciones, también encontramos ventajas, como la mejoría de síntomas, la inexistente posibilidad de abuso, y la mejoría de condiciones comórbidas, como ansiedad o depresión (2, 3). Con este artículo, mediante la recopilación de diferentes estudios, pretendemos mostrar tratamientos alternativos para sujetos con dolor crónico en los que no estén implicadas sustancias

que puedan provocar adicción. Concretamente, vamos a centrarnos en la aplicación del *mindfulness* y en si este es, realmente, un tratamiento eficaz.

2. Neurofisiología y neuroimagen

Las aplicaciones del *mindfulness* están bien establecidas. Sin embargo, los mecanismos de actuación aún resultan poco claros. Para explicar cómo actúan estas terapias (Imagen 1) se han propuesto cuatro componentes interrelacionados entre sí (Figura 1): regulación de la atención, conciencia corporal, regulación de la emoción y cambio de perspectiva sobre el yo (6), de los cuales abordaremos en profundidad solo los tres primeros. Para que el lector comprenda cómo estos se relacionan entre estos aspectos y el dolor, más adelante se comentará en profundidad cuáles son los elementos que conforman el dolor, cómo están estos representados en el cerebro, y cómo el *mindfulness* afecta a las áreas implicadas en ellos. Al final de este trabajo se adjunta un glosario con especificaciones de las siglas usadas en este apartado.

Los componentes de actuación del *mindfulness* y el dolor se explican de la siguiente manera:

2.1. Regulación de la atención:

Se define como el proceso de centrar la atención en un objeto, reconocer las distracciones y luego devolver el enfoque al objeto. Diversos estudios (7,8) sugieren una mayor activación de la corteza cingulada anterior (CCA) y corteza prefrontal medial dorsal (CPFmd), ambas áreas implicadas en el proceso de regulación de la atención.

2.2. Conciencia corporal:

La conciencia corporal se refiere al proceso de centrarse en una estructura o tarea dentro del cuerpo.

Existen dos posibles mecanismos que implican ínsula anterior derecha (IAd), en la que se encuentra una mayor concentración de materia gris, por un lado, y por acción de la CCA y la corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl) sobre la amígdala por otro. Sin embargo, estudios a corto plazo sugieren que estos cambios comienzan en la región temporoparietal, y no en la ínsula (6, 9).

2.3. Regulación emocional:

Se da bien a nivel cognitivo (atención plena) controlando cuando se presta atención o se cambia la respuesta a un estímulo, lo cual se consigue a través de una reevaluación (interpretando el estímulo de una manera más positiva) o extinción (revertir la respuesta al estímulo) de este; o bien a nivel conductual, inhibiendo la expresión de ciertos comportamientos en respuesta a un estímulo (6).

Se han sugerido dos sistemas, que implicarían la CPF lateral (CPFl), que maneja la atención selectiva, y la CPF ventral (CPFv) que participa en la inhibición de una respuesta por un lado y la CCA, por otro. (6,10)

2.4. Dolor:

Según Bilevicius et al. (11), el dolor está compuesto de tres factores: sensorial, activando las cortezas somatosensoriales primaria y secundaria (CSS I y II) y del tálamo (TA); cognitivo, que activa la CPF; y afectivo-motivacional, el cual aumenta la actividad en la CCA y en las partes posterior y anterior de la ínsula (IP e IA). El mindfulness actúa directa o indirectamente en muchas de ellas, como se ha visto anteriormente.

Un estudio por Grant et al. (12) reveló que meditadores experimentados mostraron una mayor activación de la ínsula, el TA y el córtex medio-cingulado, y una menor activación de las regiones responsables del control de la emoción (CPF medial, corteza orbitofrontal (COF) y amígdala). Esto les permitiría prestar mayor atención a la entrada sensorial de los estímulos e inhibir cualquier evaluación o reactividad emocional. Dicha situación ~~Esto~~, según concluyeron los investigadores, condiciona una menor sensibilidad al dolor.

Por otro lado, Nascimento et al. (13) mostró un aumento de la activación de la CPFdl y CPFvm, en la COF, en las CSS y en el sistema límbico en pacientes con dolor crónico (Figura 2). El aumento de actividad en la CPFdl ocurriría al modificarse los mecanismos de anticipación ante el dolor agudo en pacientes con dolor crónico, aumentado la actividad en áreas relacionadas con la regulación emocional (11).

Los pacientes con dolor crónico, tras aprender *mindfulness*, experimentaron mejoras clínicas del dolor y autoeficacia para lidiar con este, además de una reducción en los niveles de ansiedad anticipatoria, intensidad y experiencia negativa (13). Estos hallazgos sugieren que el uso del *mindfulness* disminuye la probabilidad de presentar comorbilidades psiquiátricas, mejora la capacidad de aceptación de los pacientes, y aumenta su capacidad de controlar este (14). Estas modificaciones sobre el dolor se relacionarían con el descenso de actividad en la amígdala y aumento de esta en la CPF, principalmente (15).

3. Comparativa del *mindfulness* con otros tratamientos

La teoría *Mindfulness to Meaning* (TMM) se basa en dos principios: que la atención plena (o *mindfulness*) promueve una reevaluación de uno mismo (figura 4) y que la atención plena promueve que la persona se detenga a saborear y disfrutar de las sensaciones que los estímulos nos proporcionan (figura 5) (16).

Recientemente, los estudios han mostrado que 8 semanas de *mindfulness* basado en la reducción del estrés (MBRE) aumenta la eficacia de la reevaluación en un grado similar a una terapia de corte cognitivo-conductual (17).

Teniendo en cuenta estos avances, finalmente se ha creado la *Mindfulness-Oriented Recovery Enhancement* (MORE) como tratamiento para pacientes que usan indebidamente los opiáceos para el dolor crónico (18,19). MORE trata de aumentar el control cognitivo, facilitando la reevaluación y detenerse a disfrutar de las sensaciones, y trata de devolver el procesamiento de recompensa a la normalidad, valorando más las recompensas naturales a las proporcionadas por los fármacos (20). Se ha encontrado que el tratamiento MORE disminuye significativamente el dolor crónico, el deseo de fármacos y los comportamientos de consumo (18,19). Además, también se ha indicado que este tratamiento incrementa de forma muy notoria los mecanismos de la TMM; estos efectos positivos están asociados al descenso de la severidad del dolor crónico y a un menor riesgo de consumo de fármacos (18).

Por otro lado, se ha realizado una revisión sistemática de ensayos aleatorizados controlados dirigida a comprobar la eficacia del *Mindfulness* Basado en la Reducción de Estrés (MBRE comparada con la Terapia Cognitivo Conductual (TCC) para pacientes con sintomatología provocada por el dolor crónico. Un estudio que comparó la TCC y la MBRS no encontró diferencias significativas en mejoras para el funcionamiento físico y la mejora de la intensidad del dolor, mientras que estudios que compararon la TCC o la MBRS con grupos controles sí encontraron diferencias significativas (21). El grupo de TCC, sin embargo, dio lugar a una mejoría significativamente mayor en síntomas depresivos tras la intervención en comparación con el grupo de MBRS. En comparación con el grupo control, tanto MBRS como TCC se asociaron con mejoras generales con respecto al inicio del tratamiento (22).

Estos resultados concuerdan con los encontrados en un meta-análisis de 2016 sobre intervenciones basadas en aceptación y *mindfulness* para el dolor crónico y que mostraron efectos menores en la reducción de la intensidad del dolor y síntomas depresivos en comparación con los grupos control (5).

3.1. Comparativa entre grupos de edades diferentes:

El *mindfulness*, como cualquier tratamiento, tiene que modificarse según las características del paciente, y algo a tener en cuenta es la edad del individuo, debido a que no solo no se tiene la misma comprensión y capacidad de entendimiento en niños (con los cuales hay que utilizar un lenguaje más simple) a diferencia de los adultos, con los que se puede utilizar un pensamiento más abstracto. A continuación, se describen una serie de estudios realizados a diferentes grupos que serán divididos en: población pediátrica, población adulta y población anciana.

3.1.1. Población pediátrica

Diversos estudios avalan que la incorporación de terapias no farmacológicas a tratamientos en los que es necesario el uso de medicamentos puede tener resultados mucho más efectivos en población infantil (4). Esto es debido a que un enfoque multidisciplinar en el que incluya estrategias de afrontamiento no solo mejora la calidad de vida de los niños, sino que reduce de manera considerable una posible dependencia como también una prevención a adquirir una tolerancia en un futuro. Para el tratamiento de dolor agudo (como el postquirúrgico) es necesario de una analgesia inmediata y suficiente para el manejo del dolor. Pero la integración una educación psicológica del paciente de forma previa y posterior a una cirugía puede ayudar al manejo del dolor como también a una recuperación más temprana.

Por otro lado, para el manejo de dolor crónico es necesaria una analgesia más prolongada y es más complejo de tratar, debido a que se puede llegar a sentir que la medicación recibida no es la suficiente se recurre entonces a los métodos no farmacológicos (23). En un ensayo piloto aleatorio de una intervención basada en *mindfulness* para mujeres adolescentes con dolor crónico, los pacientes informaron mejoras en el manejo del dolor y reducciones en los niveles de cortisol salival en la sesión posterior a la atención (24). Sin embargo, la calidad de esta investigación ha variado de ensayos controlados aleatorios a estudios piloto y están muy limitados debido a las pequeñas muestras de sujetos.

3.1.2. Población adulta

En cuanto a la edad adulta podemos encontrar estudios enfocados a enfermedades como la fibromialgia o como, por ejemplo, el estudio realizado con un total de 70 mujeres (25) que cumplían los requisitos de enfermedad. Los resultados mostraron con respecto el grupo control una disminución de IL-10 y unos niveles más altos de los niveles basales CXL8 (Biomarcadores Inmunes), al igual que una modificación de esquemas y reducción significativa del

dolor. Todo indica que un entrenamiento en modificación de esquemas y en técnicas de relajación (*mindfulness*) ha podido influir beneficiosamente en sintomatología clínica ya que describen una disminución del dolor, una mejora en inflexibilidad psicológica y una mayor calidad del sueño.

3.1.3. Población anciana

Finalmente, nos encontramos ante la etapa de la tercera edad, la cual se considera a partir de una edad de 65 años. Basándonos en una revisión, en la cual diferentes estudios siguieron programas ambientadas al *mindfulness* (26); en estas se evaluó variables como el insomnio y función ejecutiva, pero nos centraremos en el dolor lumbar crónico (27). Los resultados mostraron que no solo hubo una mejoría en el afrontamiento al dolor, sino niveles de dolor significativamente más bajos después de la intervención, además la aceptación del dolor crónico fue mayor que en el grupo que no la recibió. Un seguimiento de 3 meses indicó que el grupo experimental siguió manteniendo unos datos significativamente mejores que el grupo control.

4. Conclusiones

La caracterización de las áreas implicadas del cerebro que ayudan a las terapias derivadas del *mindfulness* a mejorar la sintomatología aún no está clara. Algunos autores han sugerido que las principales áreas implicadas, la CCA, la ínsula y distintas secciones de la CPF juegan un rol fundamental por su implicación en el procesamiento del dolor y la atención, y que los resultados conflictivos de los estudios responden a un proceso de aprendizaje que haría la respuesta de estas áreas más eficiente y por lo tanto con una activación más corta en practicantes más experimentados (7, 8).

Respecto a su aplicación como tratamiento las terapias derivadas del *mindfulness* muestran tener una eficacia como mínimo igual a la de la terapia cognitivo-conductual respecto a la sintomatología comórbida del dolor crónico, pero hay escasa evidencia de que actúe sobre el dolor en sí, necesitando de terapias farmacológicas tradicionales para actuar a su máxima eficacia (17-20). Estos efectos se mantienen independientemente de los grupos de edad, si bien requieren adaptación a las características propias de los mismos (21, 22, 24, 27). Por estas características, podría ser de particular utilidad para prevenir el abuso o reducir la dependencia de los analgésicos, dirección en la que podrían orientarse futuras líneas de investigación (2-4, 23).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Hilton L, Hempel S, Ewing BA, Apaydin E, Xenakis L, Newberry S, Colaiaco B, Maher AR, Shanman RM, Sorbero ME, Maglione MA. Mindfulness meditation for chronic pain: systematic review and meta-analysis. Ann Behav Med. 2017; 51(2): 199-213. Doi: 10.1007/s12160-016-9844-2.
2. Majeed MH, Ali AA, Sudak DM. Mindfulness-based interventions for chronic pain: evidence and applications. Asian J Psychiatr. 2018; 32: 79-83. Doi: 10.1016/j.ajp.2017.11.025.
3. Ball EF, Nur Shafina Muhammad Sharizan E, Franklin G, Rogozinska E. Does mindfulness meditation improve chronic pain? A systematic review. Curr Opin Obstet Gynecol. 2017; 29(6): 359-366. Doi: 10.1097/GCO.0000000000000417.
4. Wren AA, Ross AC, D'Souza G, Almgren C, Feinstein A, Marshall A, Golianu B. Multidisciplinary pain management for pediatric patients with acute and chronic pain: a foundational treatment approach when prescribing opioids. Children. 2019; 6(2): 33. Doi:10.3390/children6020033.
5. Veehof MM, Trompetter HR, Bohlmeijer ET, Schreurs KMG. Acceptance -and mindfulness- based interventions for the treatment of chronic pain: a meta-analytic review. Cogn Behav Ther. 2016; 45(1): 5-31. Doi: 10.1080/16506073.2015.1098724.
6. Hölzel BK, Lazar SW, Gard T, Schuman-Olivier Z, Vago DR, Ott U. How does mindfulness meditation work? Proposing mechanisms of action from a conceptual and neural perspective. Perspect Psychol Sci. 2011; 6(6): 537–559. Doi: 10.1177/1745691611419671.
7. Hölzel BK, Ott U, Hempel H, Hackl A, Wolf K, Stark R, Vaitl D. Differential engagement of anterior cingulate cortex and adjacent medial frontal cortex in adept meditators and nonmeditators. Neurosci Lett. 2007; 421(1): 16–21. Doi: 10.1016/j.neulet.2007.04.074.
8. Brown CA, Jones AK. Meditation experience predicts less negative appraisal of pain: electrophysiological evidence for the involvement of anticipatory neural responses. Pain. 2010; 150(3): 428–438. Doi: 10.1016/j.pain.2010.04.017.
9. Shapiro SL, Carlson LE, Astin JA, Freedman B. Mechanisms of mindfulness. J Clin Psychol. 2006; 62(3): 373–386. Doi: 10.1002/jclp.20237.
10. Zeidan F, Grant JA, Brown CA, McHaffie JG, Coghill RC. Mindfulness meditation-related pain relief: Evidence for unique brain mechanisms in the regulation of pain. Neurosci Lett. 2012; 520(2): 165–173. Doi: 10.1016/j.neulet.2012.03.082.
11. Bilevicius E, Kolesar TA, Kornelsen J. Altered neural activity associated with mindfulness during nociception: a systematic review of functional MRI. Brain Sci. 2016; 6(2): 14. Doi: 10.3390/brainsci6020014.
12. Grant JA, Zeidan F. Employing pain and mindfulness to understand consciousness: a symbiotic relationship. Curr Opin Psychol. 2019; 28: 192–197. Doi: 10.1016/j.copsyc.2018.12.025.
13. Nascimento SS, Oliveira LR, DeSantana, JM. Correlations between brain changes and pain management after cognitive and meditative therapies: a systematic review of neuroimaging studies. Complement Ther Med. 2018; 39: 137-145. Doi: 10.1016/j.ctim.2018.06.006.
14. Greeson JM, Chin GR. Mindfulness and physical disease: a concise review. Curr Opin Psychol. 2019; 28: 204-210. Doi: 10.1016/j.copsyc.2018.12.014.
15. Reive C. The biological measurements of Mindfulness-Based Stress Reduction: a systematic review. EXPLORE. 2019. Doi: 10.1016/j.explore.2019.01.001. In press
16. Garland EL, Fredrickson BL. Positive psychological states in the arc from mindfulness to self-transcendence: extensions of the Mindfulness-to-Meaning Theory and applications to addiction and chronic pain treatment. Curr Opin Psychol. 2019; 28: 184-191. Doi: 10.1016/j.copsyc.2019.01.004.
17. Goldin PR, Morrison A, Jazaieri H, Brozovich F, Heimberg R, Gross JJ. Group CBT versus MBSR for social anxiety disorder: a randomized controlled trial. J Consult Clin Psychol. 2016, 84(5): 427-437. Doi: 10.1037/ccp0000092.
18. Garland EL, Hanley AW, Riquino MR, Reese SE, Baker AK, Salas K, Yack BP, Bedford CE, Bryan MA, Atchley RM, Nakamura Y, Froeliger B, Howard MO. Mindfulness-Oriented Recovery Enhancement reduces opioid misuse risk via analgesic and positive psychological mechanisms: a randomized controlled trial. J Consult Clin Psychol. 2019. In press
19. Garland EL, Manusov EG, Froeliger B, Kelly A, Williams JM, Howard MO. Mindfulness-Oriented Recovery Enhancement for chronic pain and prescription opioid misuse: results from an early-stage randomized controlled trial. J Consult Clin Psychol. 2014; 82(3): 448-459. Doi: 10.1037/a0035798.

20. Garland EL. Restructuring reward processing with mindfulness-oriented recovery enhancement: novel therapeutic mechanisms to remediate hedonic dysregulation in addiction, stress, and pain. Ann N Y Acad Sci. 2016, 1373(1): 25-37. Doi: 10.1111/nyas.13034.
21. Khoo EL, Small R, Cheng W, Hatchard T, Glynn B, Rice DB, Skidmore B, Kenny S, Hutton B, Poulin PA. Comparative evaluation of group-based mindfulness-based stress reduction and cognitive behavioural therapy for the treatment and management of chronic pain: a systematic review and network meta-analysis. Evid Based Ment Health. 2019; 22(1): 26-35. Doi: 10.1136/ebmental-2018-300062.
22. Cherkin DC, Sherman KJ, Balderson BH, Cook AJ, Anderson ML, Hawkes RJ, Hansen KE, Turner JA. Effect of mindfulness-based stress reduction vs cognitive behavioral therapy or usual care on back pain and functional limitations in adults with chronic low back pain: a randomized clinical trial. JAMA. 2016; 315(12): 1240-1249. Doi: 10.1001/jama.2016.2323.
23. Garland EL. Disrupting the downward spiral of chronic pain and opioid addiction with mindfulness-oriented recovery enhancement: a review of clinical outcomes and neurocognitive targets. J Pain Palliat Care Pharmacother. 2014; 28(2): 122–129. Doi: 10.3109/15360288.2014.911791.
24. Chadi N, McMahon A, Vadnais M, Malboeuf-Hurtubise C, Djemli A, Dobkin PL, Lacroix J, Luu TM, Haley N. Mindfulness-based intervention for female adolescents with chronic pain: a pilot randomized trial. J Can Acad Child Adolesc Psychiatry. 2016; 25(3); 159–168.
25. Andrés-Rodríguez L, Borràs X, Feliu-Soler A, Pérez-Aranda A, Rozadilla-Sacanell A, Montero-Marin J, Maes M, Luciano JV. Immune-inflammatory pathways and clinical changes in fibromyalgia patients treated with Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR): a randomized, controlled clinical trial. Brain Behav Immun. 2019. Doi: 10.1016/j.bbi.2019.02.030. In press
26. Fjorback LO, Arendt M, Ørnbøl E, Fink P, Walach H. Mindfulness-Based Stress Reduction and Mindfulness-Based Cognitive Therapy with older adults: a qualitative review of randomized controlled outcome research. Acta Psychiatr Scand. 2011; 124(2): 102–119. Doi: 10.1111/j.1600-0447.2011.01704.x.
27. Morone NE, Greco CM, Weiner DK. Mindfulness meditation for the treatment of chronic low back pain in older adults: A randomized controlled pilot study. *Pain*. 2008; 134(3): 310-319. Doi: 10.1016/j.pain.2007.04.038.

Anexo I: Figuras

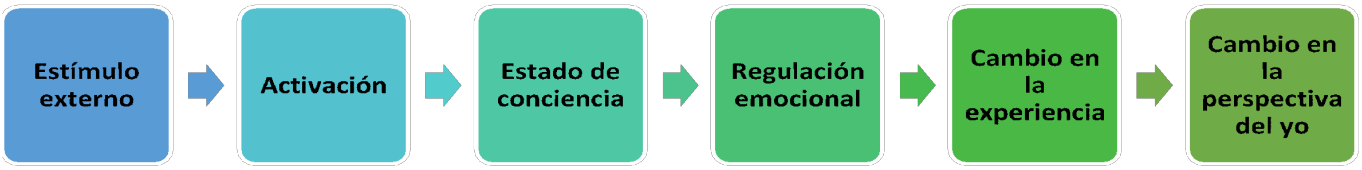

Figura 1: Mecanismos de acción que se producen en el individuo mediante las técnicas de *mindfulness*.

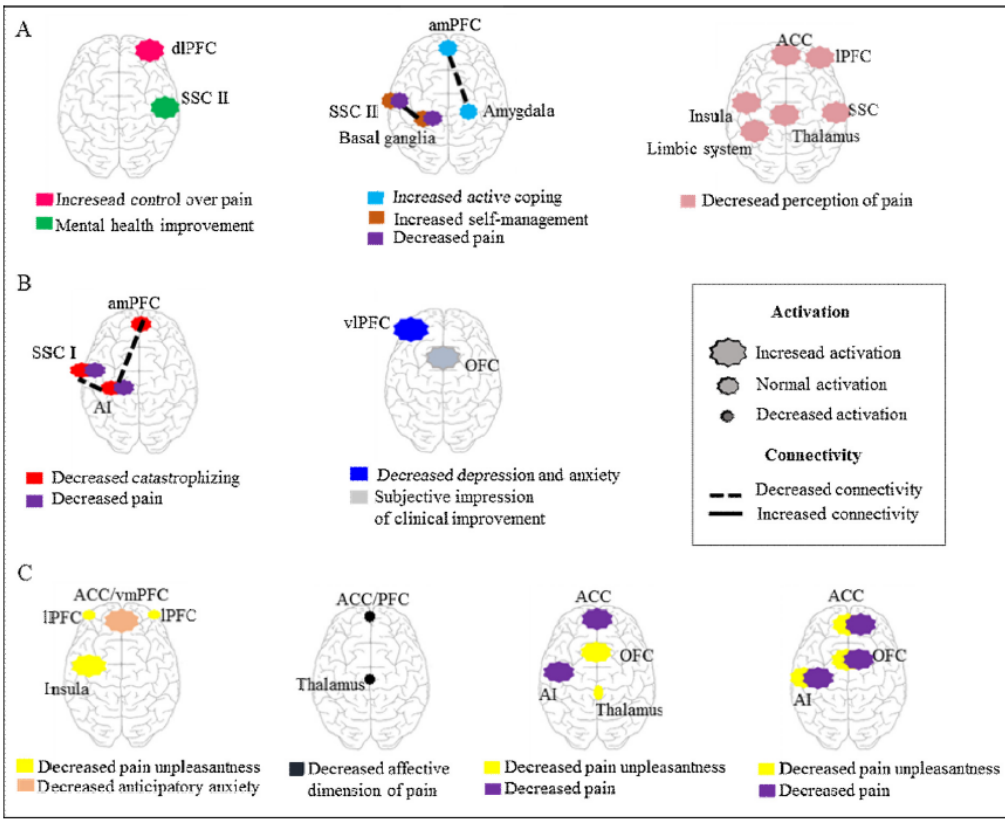

Figura 2: Áreas de activación tras la práctica de *mindfulness* en a) pacientes con dolor crónico; b) fibromialgia; c) sujetos sanos.

Fuente: Nascimento et al. (2018)

Mechanism	Exemplary instructions	Self-reported and experimental behavioral findings	Associated brain areas
1. Attention regulation	Sustaining attention on the chosen object; whenever distracted, returning attention to the object	Enhanced performance: executive attention (Attention Network Test and Stroop interference), orienting, alerting, diminished attentional blink effect	Anterior cingulate cortex
2. Body awareness	Focus is usually an object of internal experience: sensory experiences of breathing, emotions, or other body sensations	Increased scores on the Observe subscale of the Five Facet Mindfulness Questionnaire; narrative self-reports of enhanced body awareness	Insula, temporo-parietal junction
3.1 Emotion regulation: reappraisal	Approaching ongoing emotional reactions in a different way (nonjudgmentally, with acceptance)	Increases in positive reappraisal (Cognitive Emotion Regulation Questionnaire)	(Dorsal) prefrontal cortex (PFC)
3.2 Emotion regulation: exposure, extinction, and reconsolidation	Exposing oneself to whatever is present in the field of awareness; letting oneself be affected by it; refraining from internal reactivity	Increases in nonreactivity to inner experiences (Five Facet Mindfulness Questionnaire)	Ventro-medial PFC, hippocampus, amygdala
4. Change in perspective on the self	Detachment from identification with a static sense of self	Self-reported changes in self-concept (Tennessee Self-Concept Scale, Temperament and Character Inventory)	Medial PFC, posterior cingulate cortex, insula, temporo-parietal junction

Figura 3: ¿Cómo funciona el *mindfulness*? Propuestas de mecanismos de acción desde una perspectiva conceptual y neurológica.

Fuente: Hölzer et al. (2011)

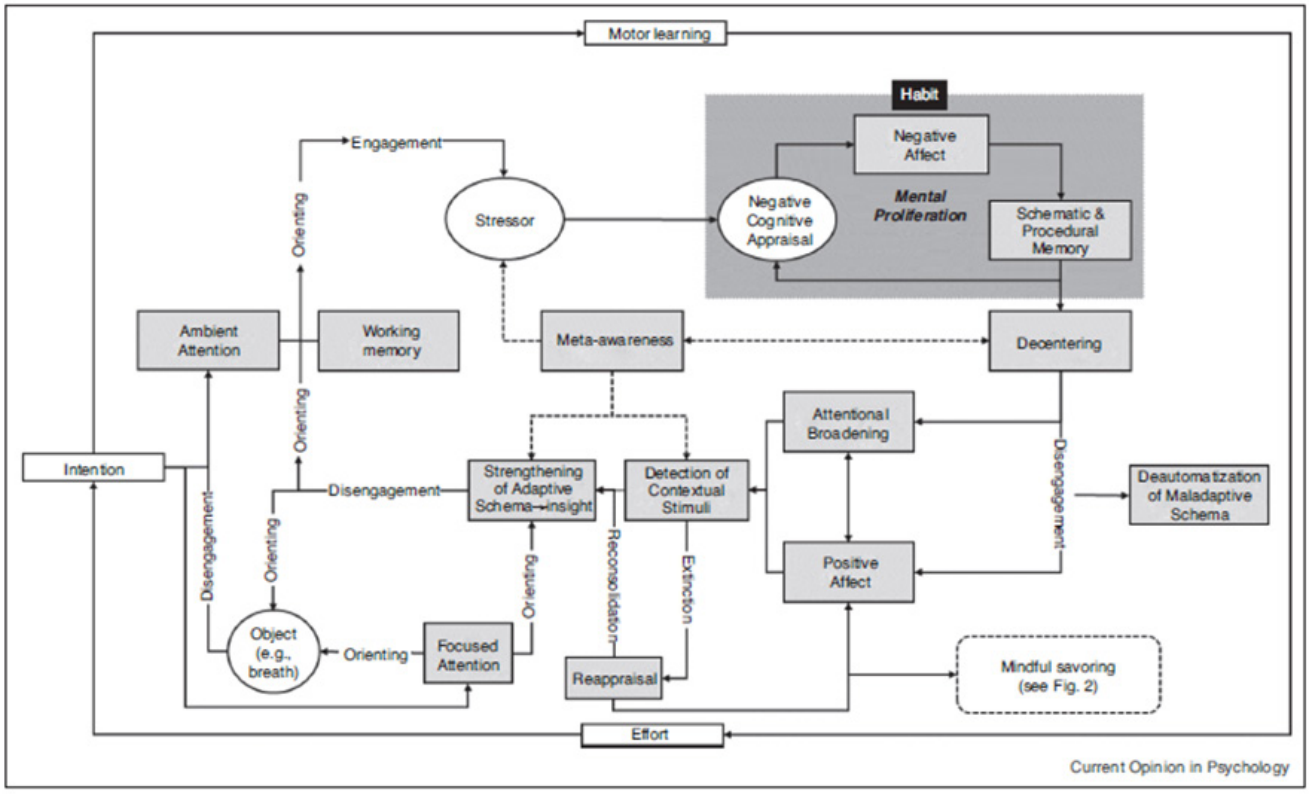

Figura 4: La atención plena (o *mindfulness*) promueve una reevaluación de uno mismo.

Fuente: Garland y Fredrickson (2019)

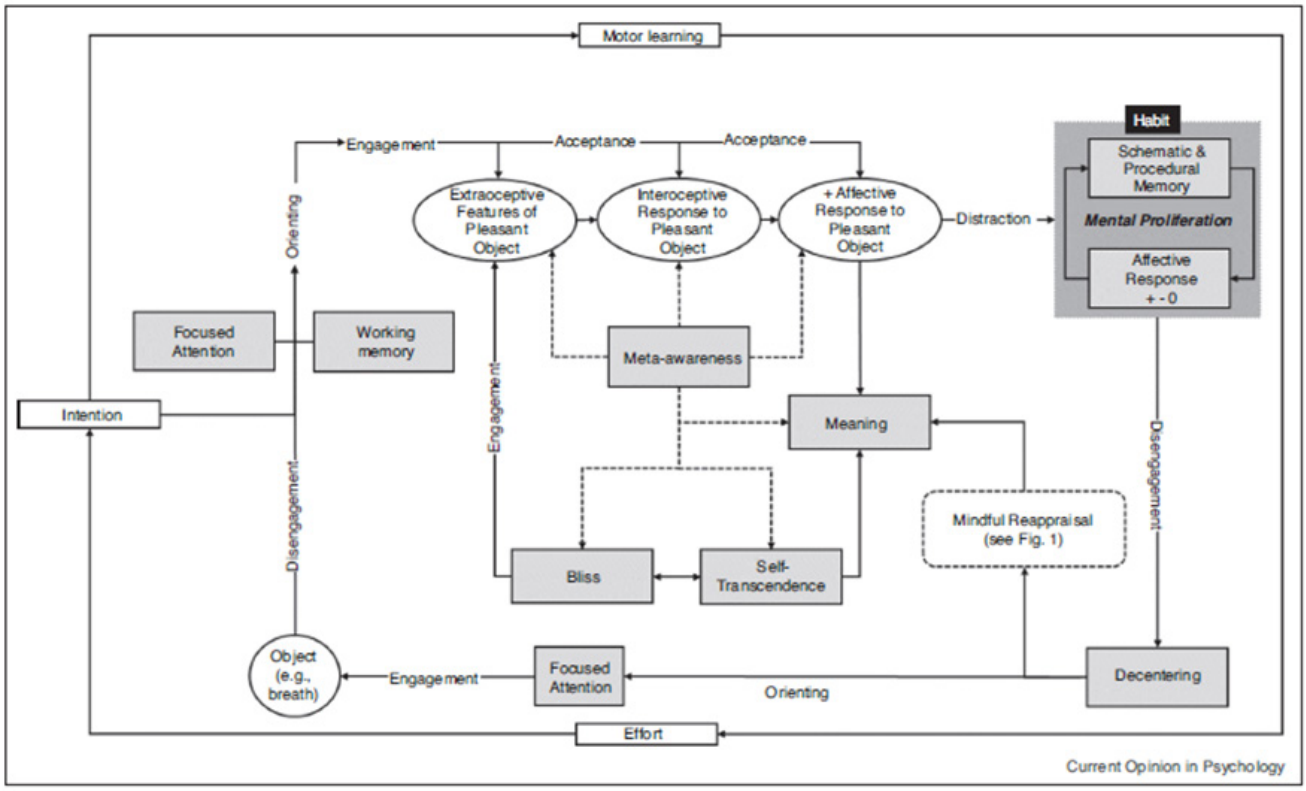

Figura 5: La atención plena promueve el disfrute pleno de las sensaciones (rumiación).

Fuente: Garland y Fredrickson (2019)