

# Influencia del *mindfulness* en la regulación del estrés crónico para un desarrollo integral del ser humano

Mireya Velázquez-Paniagua<sup>a,\*,†</sup>, Blanca Margarita Gómez-Chavarrín<sup>a,‡</sup>, Raúl Sampieri-Cabrera<sup>a,‡</sup>



## Resumen

El estrés crónico en el ser humano es un padecimiento silencioso que interviene en el desarrollo de alteraciones fisiológicas y de enfermedades. Entre las patologías asociadas al estrés crónico se encuentran las enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, trastornos metabólicos e inflamatorios. Estas, a su vez, están vinculadas con el desarrollo de síndrome metabólico, obesidad, hígado graso y diabetes tipo 2. También se ha identificado su relación con algunos trastornos psiquiátricos, neurodegenerativos y ciertos tipos de cáncer. Debido a la relevancia clínica, social y mental del estrés crónico, existen diversas intervenciones para mitigarlo, entre las cuales los programas basados en atención plena (*mindfulness*) han demostrado ser eficaces en la reducción del estrés crónico en diferentes poblaciones. El objetivo de esta revisión narrativa es ofrecer un panorama general sobre la fisiología del estrés y del estrés crónico, y explicar

cómo este último afecta al ser humano, desde alteraciones sistémicas hasta desajustes centrales (como en la memoria, el aprendizaje y la desregulación emocional). Asimismo, se pretende profundizar en los orígenes y fundamentos de la práctica de *mindfulness* y su contribución como intervención para la salud.

**Palabras clave:** Mindfulness; regulación; estrés crónico; cerebro; fisiología humana.

## The Influence of Mindfulness on Chronic Stress Regulation for the Comprehensive Development of the Human Being

### Abstract

Chronic stress in humans is a silent condition that contributes to the development of physiological alterations, which can lead to disease. Among the pathologies associated with chronic stress are cardiovascular and cerebrovascular diseases, metabolic and inflammatory disorders. These, in turn, are linked to the development of metabolic syndrome, obesity, fatty liver disease, and type 2 diabetes. A relationship has also been identified with certain psychotic and neurodegenerative disorders, as well as some types of cancer. Given the clinical, social, and mental significance of chronic stress, various interventions exist to mitigate it, among which mindfulness-based programs have proven effective in reducing chronic stress across different populations. The objective of

<sup>a</sup> Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

ORCID ID:

<sup>†</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7614-7637>

<sup>‡</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2038-668X>

<sup>‡</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7733-1105>

\* Autora para correspondencia: Mireya Velázquez Paniagua.

Correo electrónico: yetlanetzi@unam.mx

Recibido: 06-junio-2024. Aceptado: 26-octubre-2024.

this narrative review is to provide an overview of the physiology of stress and chronic stress and to explain how the latter affects humans, from systemic alterations to central imbalances (such as memory, learning, and emotional dysregulation). Additionally, this review aims to delve into the origins and foundations of mindfulness practice and its contribution as a health intervention.

**Keywords:** *Mindfulness; regulation; chronic stress; brain; human physiology.*

## INTRODUCCIÓN

La evolución humana se ha tejido en una profunda conexión con la naturaleza, donde actividades como la caza, la recolección y la agricultura eran necesarias para la supervivencia. El estrés surgía como respuesta a la necesidad de alcanzar objetivos comunes dentro de marcos temporales y espaciales específicos, como las temporadas de invierno o los períodos de sequía. Aunque los ancestros enfrentaban episodios de estrés intermitente, disfrutaban también de momentos de contemplación y descanso. Con el advenimiento de la revolución industrial, las dinámicas de subsistencia sufrieron una transformación acelerada, lo que dio paso a una sociedad global orientada hacia el consumo, en la cual prevalece el valor de poseer sobre el de ser. En este escenario, caracterizado por la promoción de la inmediatez, los entornos laborales exigen altos niveles de productividad que demandan grandes esfuerzos y mantienen a las personas en un estado de estrés crónico<sup>1</sup>. Este estado de estrés crónico es un precursor de inflamación<sup>2</sup>, enfermedades cardiovasculares (como la hipertensión y la aterosclerosis), trastornos metabólicos (diabetes y enfermedad del hígado graso no alcohólico [NAFLD]), así como trastornos psíquicos, neurodegenerativos (depresión, enfermedad de Alzheimer [EA], y enfermedad de Parkinson [EP]) y cáncer, entre otros<sup>3</sup>.

Dentro de los esfuerzos terapéuticos y de estilo de vida para mitigar el estrés, la práctica de *mindfulness* o atención plena es una forma no invasiva, autodirigida y de bajo costo para gestionar el estrés. El *mindfulness* implica prestar atención de forma consciente a la experiencia del momento presente con interés, curiosidad y aceptación<sup>4</sup>. Las



Foto: Thiago Silva en Pexels



Foto: Alicia Zinn en Pexels

intervenciones basadas en *mindfulness* buscan fomentar el bienestar mental y físico, y potenciar la toma de decisiones, la productividad, la resiliencia, la comunicación interpersonal, las relaciones organizacionales, la perspectiva y el autocuidado<sup>5</sup>. El interés científico en el *mindfulness* creció a partir de los trabajos de Jon Kabat-Zinn, doctor en biología celular y profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad de Massachusetts, quien en los años 70 desarrolló el programa de Reducción de Estrés Basado en *Mindfulness* (MBSR). Desde entonces, según la base de datos Pubmed, se han publicado aproximadamente 29,000 artículos científicos relacionados con los beneficios del *mindfulness*, y se han creado diversos programas para su aplicación en distintos padecimientos y entornos. Desde un enfoque clínico encontramos intervenciones para el manejo del dolor crónico (MBIs)<sup>6,7</sup>, terapia cognitiva basada en *mindfulness* (MBCT)<sup>8</sup>, y programas de alimentación<sup>9,10</sup>, entre otros. Asimismo, la práctica del *mindfulness* se aplica en entornos académicos y laborales para mitigar el estrés crónico del personal y estudiantes<sup>11</sup>.

Antes de abordar en profundidad el *mindfulness* y sus beneficios para la salud, resulta pertinente ofrecer una breve descripción del estrés y sus mecanismos fisiológicos, con el propósito de comprender cómo su persistencia crónica induce diversos trastornos en el ser humano y deriva en el desarrollo de múltiples enfermedades.

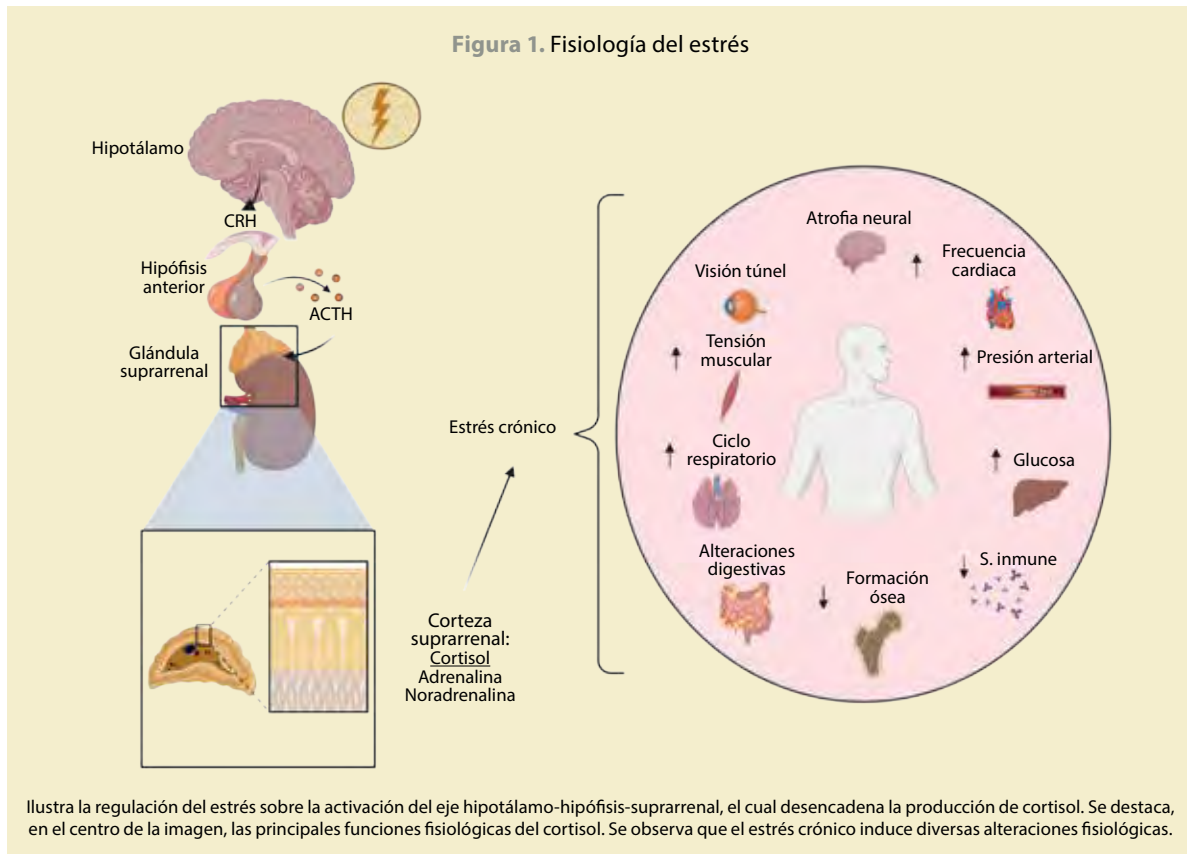
## ESTRÉS

### El eustrés y el distrés

El estrés es una respuesta natural y necesaria para la supervivencia, se manifiesta mediante mecanismos de defensa del organismo ante situaciones percibidas como amenazantes. Hans Seyle lo define como la reacción inespecífica del cuerpo ante cualquier demanda impuesta, que resulta en un desequilibrio físico provocado por el estresor<sup>12</sup>. El estrés se clasifica en eustrés, un tipo positivo que proporciona la activación necesaria para afrontar con éxito desafíos complejos y contribuye al desarrollo del potencial humano, como al hablar en público; y distrés, una forma perjudicial que surge de un esfuerzo excesivo en relación con la carga, lo cual genera una



**Figura 1. Fisiología del estrés**



activación psicofisiológica inadecuada, desgaste y sufrimiento. Este último puede desencadenar un deterioro progresivo en el individuo, al incrementar la percepción de estar sometido a una presión constante sin escape, lo que afecta negativamente la armonía entre mente y cuerpo, eleva el estrés crónico y aumenta la probabilidad de desarrollar crisis de ansiedad, insomnio, deterioro cognitivo y diversas enfermedades<sup>13</sup>.

### Bases fisiológicas del estrés

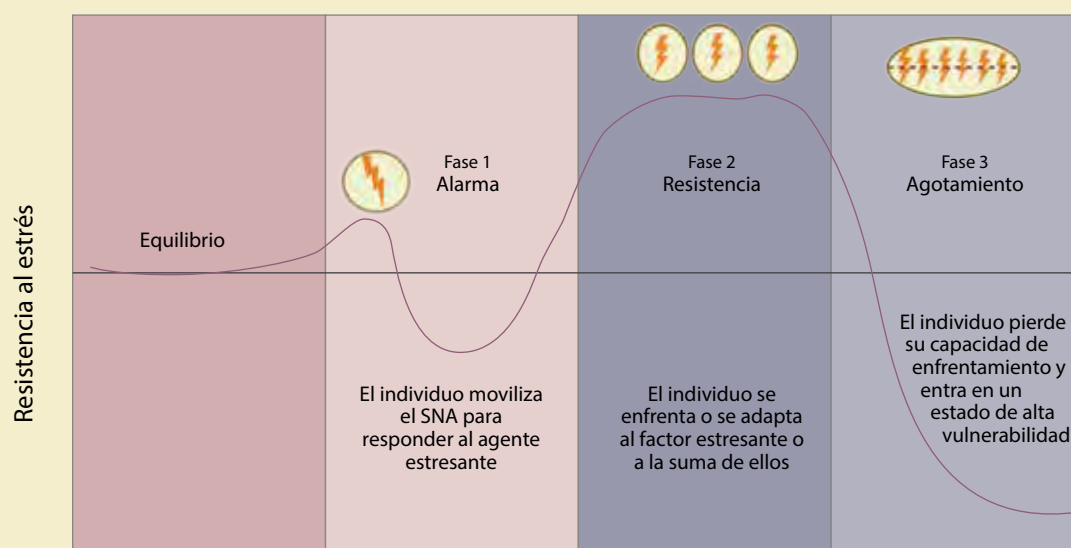
La respuesta al estrés se activa ante la presencia de estímulos estresantes (factores estresantes), estos provocan que el hipotálamo libere la hormona liberadora de corticotropina (CRH). Esta hormona, al unirse a sus receptores en la glándula pituitaria, estimula la secreción de hormona adrenocorticotrópica (ACTH), la cual activa las glándulas suprarrenales para producir y liberar cortisol, adrenalina y noradrenalina<sup>14</sup>. El cortisol ejerce un efecto de

El estrés se clasifica en eustrés, un tipo positivo que proporciona la activación necesaria para afrontar con éxito desafíos complejos y contribuye al desarrollo del potencial humano, como al hablar en público; y distrés, una forma perjudicial que surge de un esfuerzo excesivo en relación con la carga, lo cual genera una activación psicofisiológica inadecuada, desgaste y sufrimiento.

retroalimentación negativa sobre el núcleo paraventricular del hipotálamo, e inhibe la secreción de CRH (figura 1).

En individuos con ciclos estables de sueño-vigilia, el cortisol se secreta conforme a un ritmo circadiano, con episodios de liberación distribuidos a lo largo de las 24 horas del día. La concentración plasmática de cortisol alcanza su pico máximo al

Figura 2. Síndrome general de adaptación



El síndrome general de adaptación de Hans Selye<sup>19</sup> comprende tres etapas principales: fase de alarma, el factor estresante activa al sistema nervioso simpático y se liberan hormonas del estrés, como el cortisol y la adrenalina, se induce una respuesta de lucha y huida. Si el factor estresante persiste o se suman más factores estresantes, el cuerpo entra en la fase de resistencia. En esta etapa, el organismo intenta adaptarse al estrés continuo y mantener una respuesta fisiológica equilibrada. Finalmente, el cuerpo despliega recursos adicionales para hacer frente al estrés prolongado, comienza el desgaste de sistemas y órganos específicos. Si la exposición al estrés persiste o es muy intensa, el organismo puede pasar a la fase de agotamiento.

Algunos roles del cortisol son: regular el metabolismo de proteínas, grasas y carbohidratos, aumentar la glucosa (gluconeogénesis), aumentar el estado de alerta, promover la excreción de agua, mantener la presión arterial, degradar proteínas, liberar calcio, fosfatos y lípidos, además de inhibir el sistema reproductivo, la hormona del crecimiento y el sistema inmunitario.

momento de despertar y disminuye progresivamente durante el día, hasta registrar su nivel más bajo en las primeras dos horas de sueño<sup>15</sup>. El cortisol tiene un papel fisiológico, y entre sus funciones más relevantes se encuentran: participación en el metabolismo de proteínas, grasas y carbohidratos; el incremento de los niveles de glucosa en sangre mediante la gluconeogénesis; el aumento del estado de alerta; la promoción de la excreción de agua y el mantenimiento de la presión arterial; la degradación de proteínas intracelulares; el aumento de la liberación de calcio

y fosfatos por los riñones, así como de lípidos; la inhibición del sistema reproductivo y de la hormona del crecimiento, y la supresión del sistema inmunitario, entre otras<sup>15</sup>. En el estrés crónico, los niveles de cortisol incrementan y se mantienen elevados en comparación con individuos sanos, como resultado de este incremento se manifiestan numerosas alteraciones fisiológicas<sup>16,3</sup> (**figura 2**).

Por ejemplo, a nivel central, el estrés crónico se asocia con atrofia y piroptosis, una forma de muerte celular programada no apoptótica, caracterizada por la formación de inflamomas en neuronas y astrocitos de la corteza prefrontal (CPF)<sup>17</sup> esto en modelos animales. Sin embargo, de manera similar, en humanos los niveles elevados de cortisol ocasionan atrofia en regiones prefrontales y límbicas del cerebro, como en el hipocampo<sup>18</sup>.

### Etapas del estrés

La respuesta humana al estrés puede ser inmediata o prolongada. De manera inmediata, el estresor activa

una reacción de alerta que provoca la liberación de cortisol, adrenalina y noradrenalina. Aquí el individuo percibe una sensación de amenaza y responde mediante huida, defensa o parálisis. Por otro lado, el estrés prolongado, denominado por Hans Selye como el Síndrome general de adaptación<sup>19</sup> se desarrolla en tres etapas. La primera, conocida como etapa de reacción de alarma, se caracteriza por la aparición de síntomas como taquicardia, dilatación de pupilas, palidez, aumento de la capacidad respiratoria y tensión muscular en respuesta al estresante. La segunda etapa, de resistencia o adaptación, implica que el organismo intenta superar o adaptarse a los factores estresantes, normalizando los niveles de corticoesteroides y atenuando los síntomas iniciales. Finalmente, en la fase de agotamiento, que surge cuando el estresante persiste o se acumulan múltiples factores estresantes, los mecanismos de adaptación del individuo resultan insuficientes, y conduce a una alteración tisular y al desarrollo de enfermedades psicosomáticas<sup>19</sup> (**figura 2**).

### CORTISOL Y CEREBRO

El cerebro detecta amenazas potenciales y regula las respuestas conductuales y fisiológicas ante

los estresores. Aunque estas respuestas promueven inicialmente la homeostasis o adaptación, un estresor crónico o la acumulación de múltiples estresores pueden generar un exceso de cortisol, lo que desencadena diversas patologías. Tanto en la adultez como en las etapas de desarrollo, el cerebro exhibe una notable plasticidad estructural y funcional en respuesta al estrés, reflejada en fenómenos como la neurogénesis, remodelación dendrítica y recambio sináptico. El estrés puede modificar los circuitos neuronales asociados con la cognición, la toma de decisiones, la ansiedad y los estados de ánimo, modulando la expresión de comportamientos y estados conductuales<sup>20</sup>. Además, en la amígdala medial basolateral (BLA) los estresores agudos aumentan la densidad de espinas dendríticas y el estrés crónico induce la expansión dendrítica<sup>21,22</sup>. Estas modificaciones están implicadas en el aumento de ansiedad y comportamientos asociados al trastorno por estrés posttraumático (TEPT). En la corteza prefrontal (CPF), el estrés crónico provoca desorganización y contracción dendrítica en la CPF medial, mientras que en las neuronas corticales orbitofrontales se observa una expansión dendrítica, asociada a un incremento en la vigilancia y rigidez cognitiva<sup>23,24</sup>.



Foto: Artem Podrez en Pexels

### ¿QUÉ ES EL MINDFULNESS?

El término *mindfulness*, traducido del idioma pali *sati* por el académico inglés Rhys Davids en 1881, aparece en textos budistas y se refiere a ‘memoria, recuerdo, llamada a la mente, ser consciente de ciertos hechos específicos’<sup>25</sup>. La meditación de atención plena implica prestar atención al momento presente con curiosidad, apertura, aceptación, no reactividad y sin juicio<sup>26</sup>. Jon Kabat-Zinn define el *mindfulness* como la conciencia que emerge al prestar atención, en el momento presente, de manera intencionada y sin juicios<sup>6</sup>. El *mindfulness* abarca tanto prácticas formales de meditación, como la atención al cuerpo o caminar conscientemente, así como prácticas informales que integran la conciencia plena en actividades cotidianas, que promueven el bienestar mental y físico mediante el cultivo de la atención, compasión, ecuanimidad, alegría, paz, tolerancia y paciencia<sup>26,27</sup>.

### MINDFULNESS Y ESTRÉS

El enfoque de reducción de estrés basado en *mindfulness* ha captado la atención de investigadores por su origen en las prácticas budistas y su enfoque en la conciencia plena y la atención intencionada al

momento presente sin prejuicios<sup>28,4</sup>. Los programas estructurados como *Mindfulness-Based Stress Reduction* (MBSR) imparten meditación, técnicas de escaneo corporal y ejercicios físicos suaves en un formato de 8 semanas, con sesiones de hasta 3.5 horas, orientados a la gestión del estrés mediante prácticas formales e informales diarias<sup>29,30</sup>. La práctica regular de *mindfulness* induce cambios conductuales y fisiológicos positivos, activa el sistema parasimpático y favorece estados de bienestar y relajación. Además, facilita el control de emociones, pensamientos y sensaciones, lo que reduce los síntomas de ansiedad, depresión, abuso de sustancias, trastornos alimentarios y dolor crónico<sup>31-36</sup>. La práctica de *mindfulness* fomenta una actitud de apertura y compasión hacia experiencias desagradables, fortalece la resiliencia y mejora la capacidad para enfrentar el estrés de manera consciente, ética y asertiva<sup>1,6,26,10</sup>.

### EFFECTOS DEL MINDFULNESS SOBRE EL CEREBRO Y EL CORTISOL

Las prácticas de *mindfulness* repercuten en diversas regiones cerebrales, como la corteza cingulada anterior y el estriado, vinculados al control de la atención. Asimismo, involucran las áreas prefrontales y



límbicas, que, junto con el estriado, desempeñan un papel esencial en la regulación emocional. Finalmente, en regiones como la ínsula, la corteza prefrontal medial, la corteza cingulada posterior y el precúneo, que están asociadas con la autoconciencia<sup>37</sup>.

El programa MBSR demostró efectos beneficiosos en el bienestar psicológico y en la reducción de síntomas de distintos trastornos. Hotzel y colaboradores observaron cambios en la materia gris de participantes sanos, sin experiencia previa en meditación, antes y después de completar el programa MBSR de 8 semanas. Mediante resonancia magnética, investigaron la concentración de materia gris a través de morfometría basada en vóxeles y encontraron aumentos en el hipocampo izquierdo, la corteza cingulada posterior, la unión temporoparietal y el cerebelo, en comparación con un grupo de control. Estos cambios sugieren una asociación entre la participación en MBSR y modificaciones en áreas cerebrales vinculadas al aprendizaje, la memoria, la regulación emocional, el procesamiento autorreferencial y la toma de perspectiva<sup>36</sup>.

Además, el entrenamiento en meditación de atención plena incrementa la función y la densidad de materia gris en el hipocampo, donde esta densidad se correlaciona con los años de práctica meditativa<sup>38,39</sup>. La práctica contemplativa también se asocia con una disminución en los niveles de cortisol, la hormona del estrés, y un incremento en la densidad neuronal de ciertas áreas cerebrales<sup>36</sup>.

La relación entre la disposición hacia el *mindfulness* y la regulación de los niveles de cortisol en vigilia podría explicarse por las estructuras neurales involucradas en la atención plena y la función neuroendocrina. Se plantea que la primera muestra de cortisol en vigilia, un indicador de la secreción de cortisol previa al despertar se encuentra regulada por el hipocampo y otras regiones cerebrales. Así, pacientes con alteraciones en el hipocampo presentan niveles elevados de cortisol salival en vigilia<sup>40</sup>. Garland y colaboradores observaron que los sobrevivientes de cáncer con una buena disposición hacia el entrenamiento en *mindfulness* presentaron niveles más bajos de cortisol salival en comparación con aquellos sin dicha disposición<sup>40</sup>. Yao y colaboradores



Foto: Ron Luchan / Pexels





Foto: Cottonbro Studio en Pexels

identificaron en personal médico afectado por el síndrome de desgaste profesional niveles bajos de neurotransmisores, como la 5-hidroxitriptamina, la norepinefrina, el glutamato, la acetilcolina y la dopamina, en la corteza cerebral<sup>41</sup>. Aunque no se han reportado datos específicos sobre la producción de neurotransmisores vinculada al *mindfulness*, en la práctica de meditación trascendental, que también incrementa la materia gris cortical, se ha observado un aumento en los niveles de neurotransmisores como la melatonina y la serotonina, lo cual se correlaciona con estados de ánimo más positivos y un mayor bienestar personal<sup>42,43</sup>.

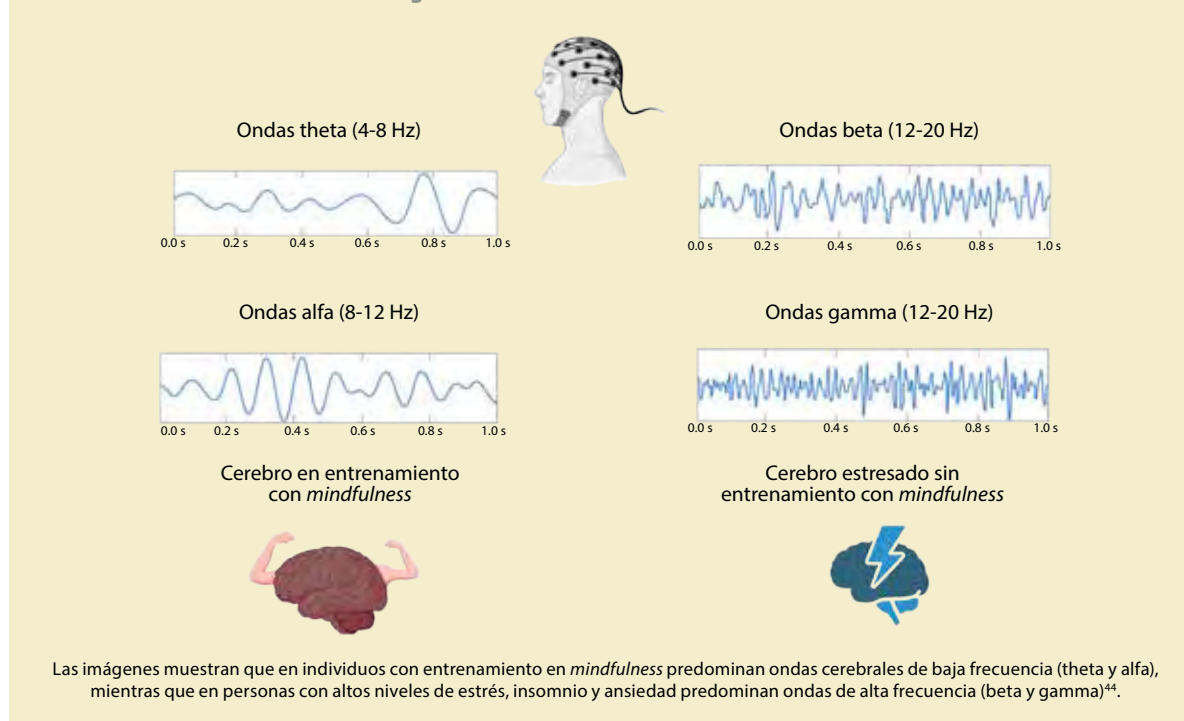
#### COMPORTAMIENTO DE LAS ONDAS CEREBRALES DURANTE EL ESTRÉS Y EL ENTRENAMIENTO DE *MINDFULNESS*

Las investigaciones revelan que las intervenciones basadas en *mindfulness* mejoran la salud mental tanto en individuos sanos, al reducir el estrés, como en personas con enfermedades mentales crónicas, tales como la depresión severa o la ansiedad. Las modificaciones estructurales cerebrales observadas mediante resonancia magnética en practicantes de *mindfulness* podrían reflejarse también en cambios

electrofisiológicos cerebrales. El cerebro humano genera ondas como las alfa, beta, theta, delta y gamma, registradas a través de electroencefalograma (EEG), una técnica no invasiva que mide fenómenos ondulatorios de 0.1 a 80 Hz. Las ondas alfa se asocian con estados de relajación y concentración; las beta, con la activación cerebral y el estrés; las theta, con el aprendizaje, la memoria y la meditación; las delta, con el sueño profundo; y las gamma, con el procesamiento cognitivo avanzado y estados de felicidad. Diversos estudios indican que la práctica de *mindfulness* influye en el comportamiento de estas ondas, lo que contribuye a la gestión del estrés y promueve el bienestar mental<sup>44,45</sup> (figura 3).

#### EVIDENCIA CLÍNICA DE *MINDFULNESS*

Los estudios actuales en psicología y neurociencia evidencian el potencial del *mindfulness* como herramienta terapéutica, y muestran beneficios importantes en diversas condiciones de salud mental y física. Por ejemplo, incrementa la sincronía intercerebral entre adolescentes durante experiencias emocionales compartidas, lo que mejora la comunicación interpersonal<sup>46</sup>. Además, el *mindfulness* modula la conducta de comer bajo estrés y sus

**Figura 3. Prevalencia de ondas cerebrales**

correlatos neuronales, lo cual sugiere que este tipo de meditación podría mitigar conductas alimentarias problemáticas inducidas por el estrés a través de modificaciones en la conectividad cerebral<sup>47</sup>. También, Javadzade y colaboradores<sup>48</sup> abordan los beneficios de la reducción de estrés basada en *mindfulness* en personas mayores con depresión, con mejoras en la regulación emocional y la calidad del sueño. Asimismo, la terapia de apoyo basada en *mindfulness* reduce el sufrimiento en pacientes con cáncer avanzado, con mejoras en aspectos psicológicos como la ansiedad y la depresión, lo que resalta la importancia del *mindfulness* en el tratamiento paliativo<sup>49</sup>. Finalmente, Norouzi y colaboradores<sup>50</sup> destacan que la combinación de *mindfulness* y actividad física reduce la desregulación emocional y la gravedad del insomnio en personas con depresión mayor.

Estos hallazgos refuerzan la validez del *mindfulness* como intervención psicológica efectiva, con aplicaciones amplias en la salud mental y física, respaldada por evidencia empírica que demuestra su impacto positivo en la neuroplasticidad y la

regulación emocional. Sin embargo, aún existe una gran variabilidad en los resultados del *mindfulness* en diversos grupos etarios, por lo que aún se debe de seguir investigando para dilucidar su efectividad y los mecanismos que participan en ella.

### CONCLUSIÓN

El *mindfulness*, práctica contemplativa con raíces milenarias, fomenta el bienestar y la salud mental. Su integración en la vida cotidiana reduce el ruido mental, favorece la claridad y facilita decisiones asertivas. Según Kabat-Zinn, permite al individuo ser consciente del momento presente de forma no crítica y sin control, desarrollando virtudes éticas y compasivas. Estudios en personas con estrés crónico destacan que el *mindfulness* reduce el cortisol mediante la activación del sistema parasimpático y fortalece la corteza prefrontal, optimizando la toma de decisiones y promoviendo un estado cerebral sereno. En el ámbito educativo, su incorporación fomenta entornos respetuosos y saludables, apoyando el desarrollo humano integral.



## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar agradecimiento a Azucena Brito López por el apoyo en el rediseño de las figuras de este manuscrito. Agradezco a Blanca Margarita Gómez Chavarín y Raúl Sampieri-Cabrera, quienes han contribuido de manera importante y de igual forma a la realización de este trabajo y deben ser considerados como coprimeros autores. Este estudio fue realizado gracias a la Cátedra Especial “Doctor Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” otorgada por el Consejo Técnico de la Facultad de Medicina a partir de agosto del 2023 al 2024. ●

## REFERENCIAS

1. Janssen M, Heerkens Y, Kuijer W, van der Heijden B, Engels J. Effects of Mindfulness-Based Stress Reduction on employees' mental health: a systematic review. *PLoS One*. 2018;13(1):e0191332.
2. Liu YZ, Wang YX, Jiang CL. Inflammation: The common pathway of stress-related diseases. *Front Hum Neurosci*. 2017;11:316.
3. Cohen S, Janicki-Deverts D, Miller GE. Psychological stress and disease. *JAMA*. 2007;298(14):1685-7.
4. Kabat-Zinn J. Bringing mindfulness to medicine: an interview with Jon Kabat-Zinn, PhD. Interview by Carolyn Gazella. *Adv Mind Body Med*. 2005;21(2):22-7.
5. West CP, Dyrbye LN, Shanafelt TD. Physician burnout: contributors, consequences and solutions. *J Intern Med*. 2018;283(6):516-29.
6. Kabat-Zinn J. Too early to tell: the potential impact and challenges—ethical and otherwise—inherent in the mainstreaming of Dharma in an increasingly dystopian world. *Mindfulness (N Y)*. 2017;8(5):1125-35.
7. Perula-de Torres LA, Atalaya JCV, Garcia-Campayo J, Roldan-Villalobos A, Magallon-Botaya R, Bartolome-Moreno C, et al. Controlled clinical trial comparing the effectiveness of a mindfulness and self-compassion 4-session programme versus an 8-session programme to reduce work stress and burnout in family and community medicine physicians and nurses: MINDUDD study protocol. *BMC Fam Pract*. 2019;20(1):24.
8. Creswell JD. Mindfulness interventions. *Annu Rev Psychol*. 2017;68:491-516.
9. O'Reilly GA, Cook L, Spruijt-Metz D, Black DS. Mindfulness-based interventions for obesity-related eating behaviours: a literature review. *Obes Rev*. 2014;15(6):453-61.
10. Winkens L, Elstgeest L, van Strien T, Penninx B, Visser M, Brouwer IA. Does food intake mediate the association between mindful eating and change in depressive symptoms? *Public Health Nutr*. 2020;23(9):1532-42.
11. Lee SH, Cho SJ. Cognitive behavioral therapy and



- mindfulness-based cognitive therapy for depressive disorders. *Adv Exp Med Biol.* 2021;1305:295-310.
12. GCG. *Psicología del trabajo.* McGraw Hill; 2005. 292 p.
13. Hugo FCV. *Estrés laboral.* 2007:66.
14. Orlandini A. *El estrés: qué es y cómo evitarlo.* 2001:200.
15. Ramos Resendiz JJ. *Estrés, síndrome de burnout y su relación con el cortisol acumulado en cabello en estudiantes universitarios de la carrera de Cirujano Dentista [tesis].* México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2016.
16. Shrout MR, Renna ME, Madison AA, Jaremka LM, Fagundes CP, Malarkey WB, et al. Cortisol slopes and conflict: a spouse's perceived stress matters. *Psychoneuroendocrinology.* 2020;121:104839.
17. Iwata M, Ota KT, Duman RS. The inflammasome: pathways linking psychological stress, depression, and systemic illnesses. *Brain Behav Immun.* 2013;31:105-14.
18. Lebedeva A, Sundstrom A, Lindgren L, Stomby A, Aarsland D, Westman E, et al. Longitudinal relationships among depressive symptoms, cortisol, and brain atrophy in the neocortex and the hippocampus. *Acta Psychiatr Scand.* 2018;137(6):491-502.
19. Nogareda S. *Fisiología del estrés.* Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2000.
20. McEwen BS. Stress-induced remodeling of hippocampal CA3 pyramidal neurons. *Brain Res.* 2016;1645:50-4.
21. Bennur S, Shankaranarayana Rao BS, Pawlak R, Strickland S, McEwen BS, Chattarji S. Stress-induced spine loss in the medial amygdala is mediated by tissue-plasminogen activator. *Neuroscience.* 2007;144(1):8-16.
22. Vyas A, Mitra R, Shankaranarayana Rao BS, Chattarji S. Chronic stress induces contrasting patterns of dendritic remodeling in hippocampal and amygdaloid neurons. *J Neurosci.* 2002;22(15):6810-8.
23. Liston C, Miller MM, Goldwater DS, Radley JJ, Rocher AB, Hof PR, et al. Stress-induced alterations in prefrontal cortical dendritic morphology predict selective impairments in perceptual attentional set-shifting. *J Neurosci.* 2006;26(30):7870-4.
24. Radley JJ, Sisti HM, Hao J, Rocher AB, McCall T, Hof PR, et al. Chronic behavioral stress induces apical dendritic reorganization in pyramidal neurons of the medial prefrontal cortex. *Neuroscience.* 2004;125(1):1-6.
25. Weare K. Mindfulness and contemplative approaches in education. *Curr Opin Psychol.* 2019;28:321-6.
26. Schuman-Olivier Z, Trombka M, Lovas DA, Brewer JA, Vago DR, Gawande R, et al. Mindfulness and behavior change. *Harv Rev Psychiatry.* 2020;28(6):371-94.
27. Fortney L, Taylor M. *Meditation in medical practice: a review of the evidence and practice.* Prim Care. 2010; 37(1):81-90.
28. Worthen M, Cash E. *Stress management.* StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
29. Kabat-Zinn J, Massion AO, Kristeller J, Peterson LG, Fletcher KE, Pbert L, et al. Effectiveness of a meditation-based stress reduction program in the treatment of anxiety disorders. *Am J Psychiatry.* 1992;149(7):936-43.
30. Crane RS, Brewer J, Feldman C, Kabat-Zinn J, Santorelli S, Williams JM, et al. What defines mindfulness-based programs? The warp and the weft. *Psychol Med.* 2017; 47(6):990-9.
31. Roemer L, Orsillo SM, Salters-Pedneault K. Efficacy of an acceptance-based behavior therapy for generalized anxiety disorder: evaluation in a randomized controlled trial. *J Consult Clin Psychol.* 2008;76(6):1083-9.
32. Teasdale JD, Segal ZV, Williams JM, Ridgeway VA, Soulsby JM, Lau MA. Prevention of relapse/recurrence in major depression by mindfulness-based cognitive therapy. *J Consult Clin Psychol.* 2000;68(4):615-23.
33. Bowen S, Witkiewitz K, Dillworth TM, Chawla N, Simpson TL, Ostafin BD, et al. Mindfulness meditation and substance use in an incarcerated population. *Psychol Addict Behav.* 2006;20(3):343-7.
34. Tapper K, Shaw C, Ilesley J, Hill AJ, Bond FW, Moore L. Exploratory randomised controlled trial of a mindfulness-based weight loss intervention for women. *Appetite.* 2009;52(2):396-404.
35. Grossman P, Tiefenthaler-Gilmer U, Raysz A, Kesper U. Mindfulness training as an intervention for fibromyalgia: evidence of postintervention and 3-year follow-up benefits in well-being. *Psychother Psychosom.* 2007;76(4):226-33.
36. Holzel BK, Carmody J, Vangel M, Congleton C, Yerramsetti SM, Gard T, et al. Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density. *Psychiatry Res.* 2011;191(1):36-43.
37. Tang YY, Leve LD. A translational neuroscience perspective on mindfulness meditation as a prevention strategy. *Transl Behav Med.* 2016;6(1):63-72.
38. Luders E, Toga AW, Lepore N, Gaser C. The underlying anatomical correlates of long-term meditation: larger hippocampal and frontal volumes of gray matter. *Neuroimage.* 2009;45(3):672-8.
39. Luders E, Thompson PM, Kurth F, Hong JY, Phillips OR, Wang Y, et al. Global and regional alterations of hippocampal anatomy in long-term meditation practitioners. *Hum Brain Mapp.* 2013;34(12):3369-75.
40. Buchanan TW, Kern S, Allen JS, Tranel D, Kirschbaum C. Circadian regulation of cortisol after hippocampal damage in humans. *Biol Psychiatry.* 2004;56(9):651-6.
41. Yao Y, Zhao S, Zhang Y, Tang L, An Z, Lu L, et al. Job-related burnout is associated with brain neurotransmitter levels in Chinese medical workers: a cross-sectional study. *J Int Med Res.* 2018;46(8):3226-35.
42. Newberg AB, Iversen J. The neural basis of the complex mental task of meditation: neurotransmitter and neurochemical considerations. *Med Hypotheses.* 2003;61(2):282-92.
43. Tooley GA, Armstrong SM, Norman TR, Sali A. Acute increases in night-time plasma melatonin levels following a period of meditation. *Biol Psychol.* 2000;53(1):69-78.