



Cortisol capilar, salival y sérico como biomarcadores de estrés en docentes: un mapeo de la literatura

Capillary, salivary and serum cortisol as biomarkers of stress in teachers: a mapping of the literature

Autores

  ¹*Milena Roxana Muñoz Ureta

  ²Jazmin Beatriz Anzules Guerra

¹Facultad de Posgrado. Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí, Ecuador.

²Departamento Especialidades en Salud. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí, Ecuador.

*Autor de correspondencia

Resumen

El estrés laboral es un factor de riesgo clave para la salud mental en docentes, afectando su bienestar psicológico. En Ecuador, estudios han identificado que la carga de trabajo, expectativas académicas y condiciones laborales contribuyen al estrés, el burnout y trastornos como la ansiedad y la depresión. El cortisol se ha utilizado como indicador biológico clave para evaluar estas condiciones. El objetivo fue mapear la evidencia científica sobre los niveles de cortisol capilar, salival y sérico en relación al estrés en docentes. Se realizó una revisión de alcance siguiendo la guía del Instituto Joanna Briggs, con búsquedas sistemáticas en PubMed, Science Direct y Google Scholar, incluyendo estudios publicados entre 2019 y 2024, sin restricción de idioma. De los estudios analizados, el 64,28 % emplearon muestras salivales para evaluar el cortisol. Los resultados destacan que factores como estrés ocupacional, carga laboral y estrategias de manejo del estrés influyen significativamente en los niveles de cortisol, confirmando como un biomarcador eficaz del estrés en docentes. Es crucial abordar las brechas de la literatura, especialmente en contexto de países en desarrollo, y promover el uso de herramientas más sensibles para evaluar el impacto del estrés crónico en la salud mental de los docentes.

Palabras clave: Cortisol capilar; cortisol sérico; docente; estrés laboral; riesgo laboral.

Abstract

Job stress is a key risk factor for teachers' mental health, affecting their psychological well-being. In Ecuador, studies have identified that workload, academic expectations and working conditions contribute to stress, burnout and disorders such as anxiety and depression. Cortisol has been used as a key biological indicator to assess these conditions. The objective was to map the scientific evidence on capillary, salivary and serum cortisol levels in relation to stress in teachers. A scoping review was conducted following the guidance of the Joanna Briggs Institute, with systematic searches in PubMed, Science Direct and Google Scholar, including studies published between 2019 and 2024, without language restriction. Of the studies analyzed, 64.28% used salivary samples to assess cortisol. The results highlight that factors such as occupational stress, workload, and stress management strategies significantly influence cortisol levels, confirming it as an effective biomarker of stress in teachers. It is crucial to address the gaps in the literature, especially in developing country contexts, and to promote the use of more sensitive tools to assess the impact of chronic stress on teachers' mental health.

Keywords: Capillary cortisol; serum cortisol; teacher; occupational stress; occupational hazards.

Citacion sugerida: Muñoz Ureta M , Anzules Guerra J Cortisol capilar, salival y sérico como biomarcadores de estrés en docentes: un mapeo de la literatura. Rev. Qhalikay, 2025; 9(2): 58-74. DOI: <https://doi.org/10.33936/qkracs.v9i2.7029>

Recibido: Octubre 01, 2024

Aceptado: Noviembre 21, 2024

Publicado: Mayo 03, 2025



Introducción

El estrés es un estado de tensión física y emocional que surge en el ámbito laboral debido a las demandas inherentes a los puestos de trabajo. Este fenómeno está vinculado a efectos psicológicos y biológicos negativos, contribuyendo al desarrollo de patologías como la depresión y la ansiedad¹. En el caso de los docentes, factores como la insatisfacción laboral, la falta de compromiso, la fatiga física, la baja autoestima y el deseo de abandonar el trabajo afectan su desempeño y pueden generar un distanciamiento emocional de sus estudiantes. Estas condiciones no solo deterioran la calidad de vida del docente, sino que también impactan negativamente en el ambiente educativo y en el vínculo con los alumnos².

Desde una perspectiva fisiológica, el estrés provoca alteraciones significativas en el eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA), un sistema clave en la respuesta al estrés. La activación del HPA estimula la secreción de cortisol, regulada inicialmente por la hipófisis anterior a través de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), que actúa sobre la corteza suprarrenal¹. Este mecanismo influye en múltiples sistemas, incluidos el sistema adreno-medular simpático e inmunológico, estableciendo al cortisol como un biomarcador objetivo para la evaluación de la salud mental.

El trabajo docente en la actualidad implica múltiples responsabilidades que pueden generar malestar, afectando negativamente la autoestima y promoviendo sentimientos de fracaso. En un contexto de constantes transformaciones, los docentes enfrentan urgencias y presiones laborales que, con el tiempo, pueden desencadenar estados de estrés, evolucionando hacia el estrés laboral³.

Según el Informe Mundial de Salud Mental de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2019, aproximadamente mil millones de personas padecían un trastorno mental, de las cuales el 15 % correspondía a adultos en edad laboral. Estos trastornos, como la depresión y la ansiedad, generan un impacto significativo en la productividad, con la pérdida estimada de 12.000 millones de días laborales anuales. Estas cifras reflejan el profundo efecto de los problemas de salud mental en el desempeño laboral y sus implicaciones para la economía global y el bienestar de los trabajadores⁴.

En Colombia, un estudio realizado en docentes universitarios encontró que el 21% de los participantes presentaron niveles significativos de estrés, mientras que el 6,6 % y el 9,8 % mostraron puntuaciones altas para depresión y ansiedad, respectivamente. Los factores asociados al estrés incluyeron la ambigüedad laboral, la carga excesiva de tareas, el trabajo remoto y la interferencia entre las esferas familiar y laboral. Por otro lado, se identificó una correlación negativa entre el estrés y factores como el control percibido, la desconexión durante los fines de semana y los años de experiencia docente⁵.

En el ámbito educativo, los cambios en las demandas laborales han exacerbado los riesgos para la salud mental de los docentes. En Ecuador, las reformas al sistema educativo han impuesto una carga adicional de tareas relacionadas con la investigación y la calidad académica. Estas exigencias, cuando no se acompañan de habilidades de afrontamiento adecuadas, impactan negativamente el bienestar fisiológico y psicológico de los docentes, favoreciendo el desarrollo del Síndrome de Burnout (SB)⁶.

Un estudio realizado en Ecuador en profesores de educación básica reportó que el 90 % de los docentes experimentaron estrés laboral en distintos grados. Este estrés, originado por las demandas y presiones laborales, no solo afecta la salud física y mental de los docentes, sino que también compromete su desempeño profesional y la calidad educativa que brindan a sus estudiantes. Además, el estrés laboral podría afectar la calidad educativa brindada a los estudiantes, destacando la importancia de implementar intervenciones que mitiguen su impacto⁷.

En este contexto, resulta crucial explorar herramientas que permitan comprender y abordar mejor el impacto del estrés, la ansiedad y la depresión en los docentes, dado que estas alteraciones afectan directamente sus actividades cotidianas y desempeño profesional. Esta revisión de alcance se justificó por la creciente cantidad de estudios científicos que resaltan la relevancia clínica del cortisol como biomarcador de estrés en docentes. A través de una síntesis crítica y actualizada, se buscó proporcionar una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones clínicas, enfocándose en la relación entre los niveles de cortisol capilar, salival y sérico con el estrés en docentes.

Preguntas de investigación

¿Qué métodos se utilizan para medir el cortisol capilar, salival y sérico en docentes?

¿Qué relación existe entre los niveles de cortisol capilar, salival y sérico con los indicadores de estrés en docentes?

¿Qué herramientas de evaluación psicológica se han utilizado en estudios que relacionan el cortisol capilar, salival y sérico con el estrés en docentes?

Metodología

Diseño del estudio

Esta revisión de alcance fue diseñada y realizada de acuerdo con la declaración de elementos de informe preferidos para revisiones de alcance (PRISMA-ScR), y siguiendo la guía metodológica del Instituto Joanna Briggs (JBI)⁸. Se adoptó una estrategia de búsqueda exhaustiva y estructurada que garantizó la replicabilidad, confiabilidad y transparencia del proceso, incluyendo los cinco pasos: a) Identificación de la pregunta de investigación, b) Identificación de estudios relevantes, c) Selección de estudios, d) Extracción de datos, y e) Resumen y presentación de los resultados.

Identificación de estudios

Criterios de inclusión y exclusión

La estrategia de búsqueda se desarrolló en función de criterios de inclusión específicos, los cuales aseguraron la pertinencia de los estudios seleccionados. Los artículos elegibles debían abordar los siguientes temas: estrés, biomarcadores de estrés, salud mental en docentes o educadores. Esta revisión incluyó únicamente estudios originales con diseños experimentales, ensayos controlados aleatorios revisados por pares, así como estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos, estudios transversales, longitudinales y estudios de intervención. Además, no se impusieron restricciones en cuanto al idioma o la ubicación geográfica de los estudios.

Se excluyeron los siguientes tipos de artículos: aquellos que no aborden directamente los biomarcadores de estrés o la salud mental de los docentes, estudios que incluyeran patologías ajenas a los trastornos mentales, revisiones, metaanálisis, informes de casos, editoriales, cartas al editor, artículos de opinión, tesis de estudiantes, y estudios cuya fecha de publicación fuera anterior a cinco años.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda de la literatura se realizó utilizando terminología clave relevante para la identificación de artículos en diversas bases de datos electrónicas, garantizando una cobertura integral. Las bases de datos empleadas incluyeron PubMed, Science Direct y Google Scholar.

La estrategia de búsqueda se basó en los términos indexados en Medical Subject Headings (MeSH) y Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), con énfasis en los términos clave relacionados con biomarcadores de estrés y cortisol. Los términos utilizados fueron: ("Cortisol capilar" OR "Cortisol sérico" OR "Cortisol salival") AND ("Biomarcadores de salud mental" OR "Salud mental") AND ("Profesores" OR "Docentes" OR "Maestros") AND ("ELISA" OR "CLIA" OR "EIA"). Además, se priorizaron los estudios con formato completo y con fecha de publicación entre 2019 y 2024.

Con el fin de asegurar la exhaustividad de la búsqueda, se incluyó una revisión manual de las bibliografías de los artículos seleccionados para identificar estudios adicionales relevantes. Cabe señalar que, aunque se trató de identificar tanto estudios publicados como preprint (estudios aún no revisados por pares) con el fin de capturar la mayor cantidad de información disponible, la prioridad de la búsqueda se centró en los estudios revisados por pares, dado que estos garantizan una validación metodológica más robusta.

Selección de estudio/fuente de evidencia

El proceso de selección se dividió en dos etapas. En la primera, se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos obtenidos en las búsquedas electrónicas y manuales, estructurando una tabla de verificación según los criterios de elegibilidad previamente establecidos. Los artículos que cumplían con estos criterios fueron considerados para la segunda etapa, que consistió en una revisión del texto completo de los estudios. Identificamos 1109 artículos, de los cuales se excluyeron 1095.

Este examen fue realizado de manera independiente por las autoras, y aquellos artículos que no cumplían con los requisitos de inclusión fueron excluidos, con las razones detalladas en la Figura 1. En caso de discrepancias en las decisiones de inclusión/exclusión, estas fueron resueltas mediante discusión, entre los investigadores. Además, se eliminaron los

registros duplicados, y los artículos seleccionados fueron gestionados en el software de referencias Mendeley 2.122.1.

Extracción de datos

Los datos fueron extraídos de los textos completos de los artículos seleccionados utilizando un formulario de datos personalizado en Excel.

Para garantizar la precisión en la extracción, cada investigador realizó el proceso de manera independiente, y se llevó a cabo una verificación cruzada de la información por parte del investigador principal. Asimismo, se utilizó la metodología del JBI para realizar una evaluación crítica de la calidad metodológica de los estudios incluidos.

Los datos fueron organizados en tres tablas: (a) autores, año de publicación, país del estudio, diseño de estudio, tamaño de la muestra, tipo de extracción de muestra de cortisol, métodos de medición y principales hallazgos (Tabla 1), (b) resultados específicos relacionados con los niveles de cortisol y estrés, conclusiones principales de los estudios seleccionados (Tabla 2), y (c) la descripción por autores de los métodos y herramientas utilizados para medir el cortisol y el estrés, la fiabilidad de las pruebas (Tabla 3).

Resultados y discusión

Esta sección sintetiza las ideas principales obtenidas de la revisión y sitúa los resultados en el contexto del amplio panorama de evidencia existente.

Visión general de la evidencia existente

La Tabla 1 resume los estudios incluidos en esta revisión, proporcionando información detallada sobre las características metodológicas, tipo de extracción de muestras y los principales hallazgos en relación con los niveles de cortisol en docentes. Una distribución significativa de los estudios según el año de publicación, destacó que el 36% se realizaron en 2023, así como también en 2022.

Diseño de los estudios

En términos de diseño de los estudios, estos presentaron una variedad de diseños, la mayoría (36 %) fueron de diseño longitudinal seguido de un diseño transversal (21 %), destacándose dos ensayos controlados aleatorizados, así como varios estudios de intervención y exploratorios, demostrando un enfoque robusto en la evaluación del estrés crónico en docentes. Esto ofrece una perspectiva diversa sobre cómo se mide el estrés y el cortisol en diferentes contextos y en distintos periodos. En varios estudios, se utilizaron enfoques longitudinales para observar cambios en el cortisol a lo largo del tiempo, mientras que los estudios transversales se enfocaron en captar instantáneas del estrés docente en un momento específico.

Tamaño muestral y contexto laboral

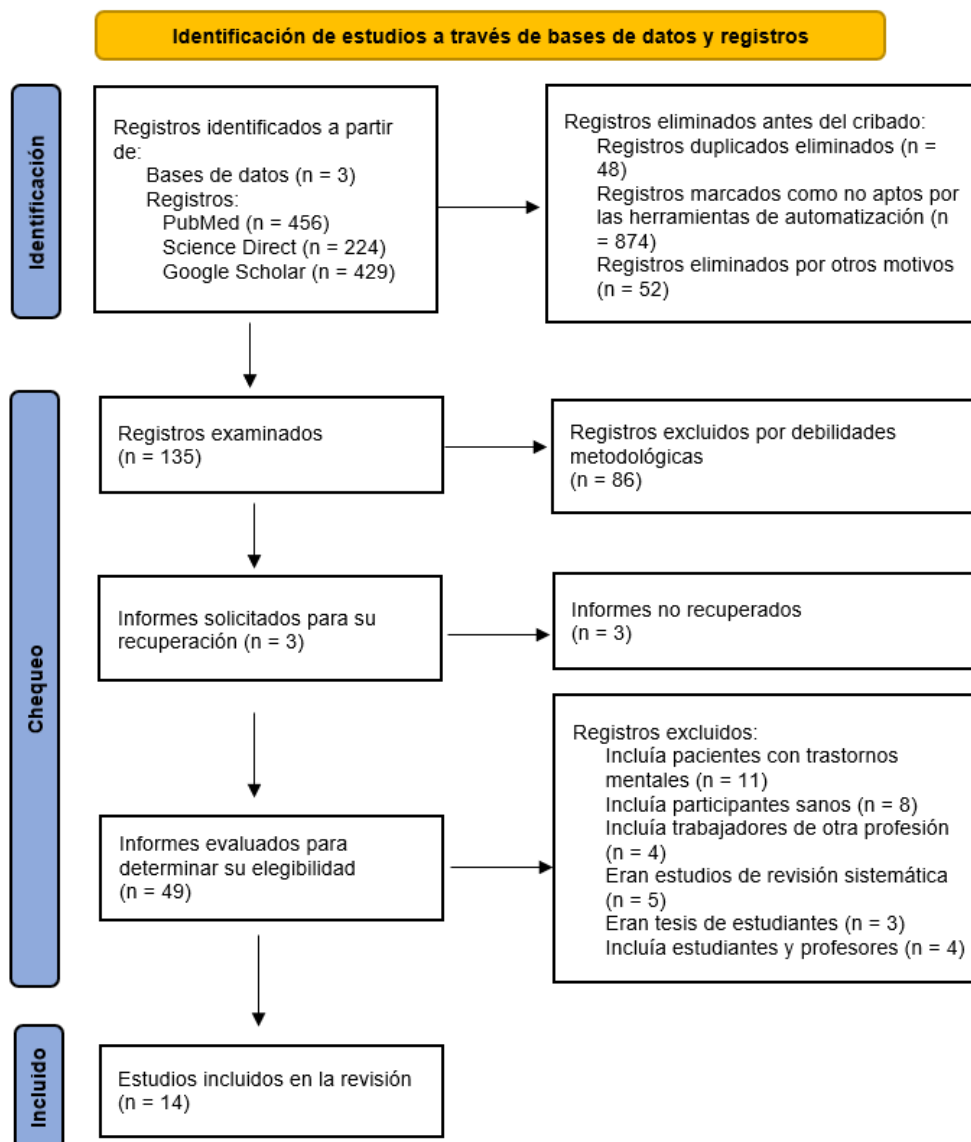
La totalidad de participantes de los 14 estudios incluidos en la revisión fue de 803 individuos.

El tamaño de las muestras varió considerablemente, desde estudios con 8 participantes hasta otros con 200, lo que genera una considerable heterogeneidad que podría afectar la generalización de los resultados. De los estudios incluidos, la mayoría se centraron en docentes de educación primaria (40 %) y secundaria (30 %), algunos incluyeron educación inicial (15 %) y universidades (15 %). Esta variación sugiere que los niveles de estrés pueden diferir según el entorno de trabajo (universitario vs. primaria/ secundaria) y las responsabilidades asociadas.

Esto apunta a que las demandas laborales en los distintos niveles educativos influyen diferencialmente en la respuesta fisiológica al estrés. Puesto que la literatura internacional revela que docentes de educación primaria enfrentan mayores demandas emocionales y organizacionales, tales como la gestión de aulas numerosas, interrupciones frecuentes y menores recursos pedagógicos. Esto podría explicar los mayores niveles de estrés reportados por estos docentes, que también podrían estar relacionados con la mayor prevalencia de agotamiento emocional observada en grupos de docentes⁹.

Métodos y técnicas de extracción y análisis de cortisol

La extracción de muestras fue principalmente salival (64 %) ^{15-19,21,22,25,27}, un método no invasivo y de recolección simple. El tipo de análisis más utilizado fue el inmunoensayo enzimático (ELISA) ^{15-17,19,21,22,27}, lo que refleja la diversidad de las técnicas analíticas empleadas. Este método es ampliamente reconocido como estándar para la medición de cortisol. La



utilización de este método confirma su validez y aceptación en la investigación contemporánea, evidenciando la fiabilidad en la cuantificación de cortisol en saliva, y que la cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem es el método de referencia para análisis de cortisol capilar, lo que podría mejorar la precisión en estudios futuros sobre el estrés prolongado, debido a su alta exactitud.

En forma particular, la extracción capilar permite evaluar niveles acumulados a largo plazo, mientras que la saliva es más adecuada para niveles agudos. En esta revisión, la recolección de capilar fue observada en varios estudios como el de Schneider *et al.*²⁰, Wettstein *et al.*²³, La Marca *et al.*²⁶ y Wettstein *et al.*²⁸, quienes emplearon cromatografía líquida y espectrometría de masas en tándem, con límites de cuantificación muy bajos (<0,1 pg/mg). Estos hallazgos muestran al cortisol capilar como un biomarcador sensible para evaluar el estrés situacional en contextos educativos, reflejando de manera consistente la percepción subjetiva del estrés en los docentes, tal como ha sido documentado por Schaafsma *et al.*¹⁰, quienes señalaron que el cortisol capilar es un indicador más sensible a la exposición crónica de estrés, pero que su relación con factores psicológicos puede depender de variables contextuales y personales¹¹ que no fueron contempladas

en los estudios considerados en esta investigación.

Ubicación geográfica de los estudios seleccionados

En términos de la distribución geográfica de los estudios, Suiza^{16,20,23,26-28} ocupó el primer lugar con el 43 % de los estudios, seguido de EEUU^{18,22} con el 14 %, Finlandia, Ucrania, Australia, España, India y Argelia un solo estudio cada uno.

Principales hallazgos sobre el estrés y el cortisol

Los estudios indican patrones similares, la relación entre el aumento de los niveles de cortisol y el estrés percibido, particularmente en situaciones laborales exigentes. Por ejemplo, Wettstein *et al.*¹⁶ y Jögi *et al.*²⁵ demostraron que los docentes experimentan un incremento significativo en el cortisol matutino, asociado con una mayor percepción de estrés, ira o afecto negativo. El hecho refuerza la idea de que el cortisol salival es un indicador fiable del estrés agudo, especialmente en entornos educativos exigentes, donde los docentes deben gestionar grandes volúmenes de trabajo y lidiar con situaciones emocionalmente agotadoras.

No obstante, los estudios de intervención, como el de Hepburn *et al.*¹⁷, Rodríguez *et al.*¹⁹ y Taylor *et al.*¹⁸, mostraron que programas enfocados en la atención plena y el contacto corporal²² redujeron el cortisol y el estrés percibido, lo que apunta a que estas intervenciones pueden ser efectivas para mejorar el bienestar subjetivo de los docentes a corto y largo plazo. Estos hallazgos son coherentes con la evidencia previa que respalda la efectividad de las intervenciones psicosociales para mitigar el impacto del estrés laboral¹² y mejorar la salud física y mental de los docentes¹³. De este modo, las intervenciones orientadas a la regulación emocional podrían ser estrategias efectivas para mitigar los efectos del estrés crónico en los docentes, mejorando tanto el bienestar psicológico como los marcadores fisiológicos.

Por otro lado, las respuestas desadaptativas del cortisol fueron abordadas en algunos estudios, como el de von Suchodoletz *et al.*¹⁵ y Jögi *et al.*²⁵, quienes indicaron una respuesta atenuada del cortisol, lo que podría reflejar una adaptación negativa al estrés crónico. Específicamente, se ha sugerido que el estrés anticipatorio relacionado con la carga laboral diaria puede ser captado más eficazmente por las mediciones matutinas de cortisol salival, lo que podría explicar su mayor sensibilidad en estudios transversales como los incluidos en esta revisión. Además, estudios como los de Knezevic *et al.*¹⁴ sugieren que los docentes, particularmente aquellos que enfrentan condiciones de trabajo adversas, muestran una mayor alteración en la respuesta al despertar del cortisol (CAR), lo que refleja la activación del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal (HPA) en respuesta al estrés crónico.

Varios estudios como los de Wettstein *et al.*^{23,28} y Schneider²⁷ destacan que factores psicológicos, como el neuroticismo y la adicción al trabajo, juegan un papel crucial en el agotamiento vital. No obstante, algunos estudios no encontraron una correlación clara entre estos factores y el cortisol, lo que sugiere que los efectos del estrés psicológico pueden manifestarse de formas que no siempre son captadas por las mediciones fisiológicas. Sin embargo, otros estudios, como el de Houmri *et al.*²⁴, evidenciaron que el estrés se asocia no solo con niveles elevados de cortisol, sino también con aumento del colesterol, triglicéridos, glucosa y presión arterial²¹ lo que refuerza la idea de que el estrés laboral crónico afecta tanto el bienestar psicológico como el físico.

La Tabla 2, muestra los estudios que examinaron la respuesta al estrés mediante la medición del cortisol. Von Suchodoletz *et al.*¹⁵, reportaron una disminución significativa en los niveles de cortisol salival a lo largo del día, reflejando un patrón normal de disminución diurna, independientemente de las características individuales o del entorno, indicando que el cortisol responde principalmente al ritmo circadiano. Wettstein *et al.*¹⁶ y Jögi *et al.*²⁵ encontraron un patrón esperado de cortisol diurno con niveles más altos al despertar y una disminución progresiva, tanto en días laborales como libres, aludiendo diferencias en la respuesta fisiológica al estrés en función del contexto.

Hepburn *et al.*¹⁷ mostraron que una intervención para la gestión del estrés redujo significativamente los niveles de cortisol al despertar (CAR) y mejoró el bienestar subjetivo de los docentes. Sin embargo, los hallazgos de Taylor *et al.*¹⁸, donde no se observaron cambios estadísticamente significativos en los niveles de cortisol, sugieren que la respuesta fisiológica puede estar modulada por factores individuales, como la duración y la adherencia a las intervenciones. Esto resalta una posible adaptación fisiológica, lo cual pone de manifiesto que la variabilidad interindividual puede condicionar en la efectividad de las intervenciones. Además, el estudio de Wagner *et al.*²² sobre la meditación refuerza la importancia de incorporar este tipo de intervenciones en el lugar de trabajo docente para impactar positivamente su salud biofísica y psicológica.

Tabla 1. Visión general de los estudios incluidos en la revisión

Autor/ País/ Año	Diseño de estudio	Tamaño muestral	Tipo de institución laboral	Tipo de extracción de muestra	Métodos de medición de cortisol	Principales hallazgos
von Suchodoletz <i>et al.</i> , Kosovo y Ucrania, 2019 ¹⁵ .	Transversal, muestreo por conveniencia	114 docentes	Inicial	Salival: seis muestras	ELISA	El perfil docente se caracterizó por una mediana experiencia laboral, pero el nivel educativo más alto y bienestar medio a diferencia de aquellos con un perfil educativo, recursos económicos y bienestar más bajo, pero con mayor experiencia. Este último grupo mostró niveles atenuados de cortisol por la mañana y una pendiente más plana, un patrón que podría indicar una respuesta desadaptativa del cortisol.
Wettstein <i>et al.</i> , Suiza, 2020 ¹⁶	Exploratorio	8 docente: 6 mujeres; Experiencia laboral 17.5 años	Primaria	Salival: ocho muestras	ELISA	Los niveles de cortisol matutino de los maestros, el estrés percibido y los niveles de ira fueron significativamente más altos que la noche anterior. El estrés autopercebido alcanzó el máximo al mediodía durante los días de trabajo. Los niveles de sAA disminuyeron significativamente dentro de la primera hora después de despertarse y aumentaron hacia la tarde y la noche.
Hepburn <i>et al.</i> , Australia, 2021 ¹⁷ .	Intervención multimodal Longitudinal	17 participantes	Primaria Secundaria	Salival: seis tomas	Ensayo inmu- nocromatográ- fico de flujo lateral	El programa de intervención de seis semanas fue efectivo en reducir el estrés percibido, mejorar la conciencia plena y aumentar el bienestar subjetivo, con efectos que se mantuvieron hasta tres meses después de la intervención. Se observó una reducción significativa en los niveles de cortisol salival, lo que sugiere una disminución del estrés biológico.
Taylor <i>et al.</i> , Estados Unidos, 2021 ¹⁸ .	Ensayo controlado aleatorizado de intervención	23 participantes	Secundaria	Salival: ocho muestras	No declarado	El estudio informó que sólo seis horas totales de intervenciones previas basadas en la atención plena, parecen ser suficientes para reducir significativamente algunos marcadores de estrés y agotamiento en los docentes.
Rodríguez <i>et al.</i> , España, 2022 ¹⁹ .	Ensayo aleatorizado controlado, diseño cuali y cuantitativo	31 participantes	Universitario	Salival: 19 muestras	ELISA	Los hallazgos indican una influencia moderada en los niveles de cortisol entre los profesores involucrados en un programa que les ayuda a entrar en contacto con su cuerpo, en comparación con un grupo de control que no hace nada. El grupo de Conciencia del Movimiento Corporal parece tener un mayor "efecto memoria" una vez transcurrido un tiempo desde el final del programa.
Schneider <i>et al.</i> , Suiza, 2022 ²⁰ .	Longitudinal	39 participantes: 28 mujeres Edad: 39,66	Inicial Primaria Secundaria	Capilar: 3 cm más cercano al cuero cabelludo	Cromatogra- fía líquida y espectrometría de masas en tándem	Los hallazgos actuales sugieren que la autoevaluación básica desempeña un papel esencial en la influencia de la salud de los docentes y puede ser una variable prometedora para la investigación sobre la prevención del estrés docente.

Thephilah <i>et al.</i> , India, 2022 ²¹ .	Experimental grupo de control y experimental, grupo post- test muestreo aleatorio consecutivo	200 participantes, dividido en dos grupos	Secundaria	Salival: dos muestras	ELISA	El presente estudio evidencia que los docentes bajo estrés crónico muestran una respuesta fisiológica similar a la de ‘huida o lucha’, manifestada a través de niveles elevados de cortisol salival, alteraciones en la albúmina y glucosa, y fluctuaciones en la presión arterial.
Wagner <i>et al.</i> , Estados Unidos, 2022 ²² .	Transversal	26 participantes; Edad 38,8 años; 61% Mujeres; ejercicio en promedio 2,42 días/ sem	Universitario	Salival dos muestras	ELISA	Los resultados mostraron que las actividades (ejercicio, meditación, yoga) tienen efectos diferentes sobre las respuestas psicológicas (VAS) y fisiológicas (cortisol, sAA) de los participantes, especialmente en cómo estas respuestas cambian a lo largo del tiempo. El ejercicio parece aumentar los niveles del cortisol y sAA, en comparación con la meditación y el yoga que disminuyeron el cortisol.
Wettstein <i>et al.</i> , Suiza, 2022 ²³ .	Longitudinal, la segunda medida (t2) fue en pandemia	39 docentes; 28 mujeres; Edad=39,66; 13,35 años de experiencia.	Primaria Secundaria	Capilar: 3 cm de cabello	Cromatogra- fía líquida y espectrometría de masas en tándem	Este estudio destaca la importancia del neuroticismo y la adicción al trabajo como factores de riesgo para el agotamiento vital en docentes. Sin embargo, no se encontró evidencia que relacione estas variables con cambios fisiológicos medibles a través del cortisol capilar, posiblemente debido a un nivel de estrés insuficiente en la muestra.
Houmri <i>et al.</i> , Argelia, 2023 ²⁴ .	Transversal	140 participantes: Hombres 62,14%	Universitario	Sérico: Una sola	CLIA: (cortisol); ECLIA: (colesterol). Método de Friedewald (lípidos).	El estudio encontró que los docentes universitarios experimentaron un aumento significativo en el estrés al final del año académico, principalmente debido a la carga de trabajo. Este estrés se reflejó en un incremento de síntomas físicos y emocionales, así como en niveles elevados de cortisol, colesterol y triglicéridos.
Jögi <i>et al.</i> , Finlandia, 2023 ²⁵ .	Longitudinal	45 participantes: Edad 24 a 63 años; 3 hombres.	Primaria	Salival: Seis muestras	CLIA	El estrés fisiológico de los profesores en el aula depende de su creencia en sus habilidades profesionales, como la búsqueda de estrategias de enseñanza adecuadas y el manejo de problemas de disciplina.
La Marca <i>et al.</i> , Suiza, 2023 ²⁶ .	Longitudinal	41 participantes	Primaria Secundaria	Capilar: no indica	Cromatografía líquida y espectrometría de masas en tándem	La HCC se correlaciona positivamente con el número de lecciones, interrupciones en el aula y la agresión de los estudiantes. La relación maestro-alumno y la gestión del aula tienen una relación negativa con la HCC.
Schneider <i>et al.</i> , Suiza, 2023 ²⁷ .	Evaluación ambulatoria	42 participantes	Inicial Primaria Secundaria	Salival: no indica	ELISA	Los hallazgos sugieren una asociación entre el aislamiento social y el eje HPA, específicamente con la CAR, pero no apoyan una asociación con el sistema nervioso autónomo. Además, no se pudo respaldar una asociación del neuroticismo con el eje HPA y el sistema nervioso autónomo.

Wettstein <i>et al.</i> , Suiza, 2023 ²⁸ .	Evaluación ambulatoria	38 participantes	Primaria Secundaria	Capilar: 3 cm de cabello	Cromatografía líquida y espectrometría de masas en tándem	La percepción de los maestros sobre el comportamiento agresivo de los estudiantes está influenciada por la preocupación crónica y la resignación, en lugar de la agresión observada. Esta percepción se asocia con un mayor agotamiento vital pero no con la concentración de cortisol capilar.
--	---------------------------	---------------------	------------------------	--------------------------------	---	---

Tabla 2. Síntesis cualitativa de los resultados específicos relacionados con los niveles de cortisol y estrés

Autor	Resultados estadísticos	Conclusiones clave de los autores
von Suchodoletz <i>et al.</i> ¹⁵	Los resultados indicaron una pendiente significativa en los niveles de cortisol (Bslope= - 4,23; p < 0,00). Por cada muestra de saliva subsiguiente, el nivel promedio de cortisol disminuyó, en promedio, en -4,23 nmol/l. El resultado reflejó una disminución en el nivel de cortisol a lo largo del día, independientemente de las características individuales y ambientales de los docentes.	Desarrollar a futuro estudio de los procesos de estrés en los docentes de países de ingresos bajos y medianos. Además, señalan como la estabilidad educativa se ve afectada por conflictos económicos y políticos del sector. Y que la desregulación del cortisol conduce a consecuencias negativas para la salud de los docentes con efectos negativos en los procesos de enseñanza.
Wettstein <i>et al.</i> ¹⁶	El cortisol presentó el curso diurno esperado en los días laborables y día libre, con un pico después del despertar y una disminución a partir de entonces [días laborables: chi-cuadrado= 52,83; p<0,01; día libre: chi-cuadrado= 30,93; p<0,01]. Las pruebas post hoc revelaron niveles de cortisol más altos en la primera muestra de la mañana en comparación con la última muestra del día a las 8:00 pm (z = 3,67; pajustado <0,01) en días laborables.	Los parámetros fisiológicos y psicológicos difieren entre los días de trabajo y los días libres para los docentes, así como también los niveles de estrés y enojo. Se encontró que el método de evaluación ambulatoria es aplicable en situaciones de enseñanza diaria.
Hepburn <i>et al.</i> ¹⁷	Las puntuaciones medias para el aumento del CAR antes del programa (semana 0) (M=17,3) y después del programa (semana 6) (M= 9,1) mostraron tendencia a la baja lo que sugieren una disminución significativa del CAR (p = 0,001).	Los niveles de cortisol salival (vigilia y reposo) disminuyeron desde el inicio hasta la semana 6, y los niveles de cortisol salival antes y después de la sesión indicaron una disminución inmediata de cortisol durante las semanas 4 a 6. Mientras que la atención, conciencia y el bienestar subjetivo y las emociones positivas aumentaron.
Taylor <i>et al.</i> ¹⁸	En cuanto al estrés y el CAR, el análisis de chi-cuadrado no indicó cambios significativos para el grupo experimental (p=0,521), ni para el grupo control (p=0,221); sin embargo, el grupo de experimental mostró un pequeño efecto, aunque no significativo (V de Cramer = 0,194), a diferencia del grupo de control (V de Cramer = 0,354)	Los hallazgos sugieren que existe una posible tendencia adaptativa significativa en el funcionamiento fisiológico para los participantes del grupo experimental y una tendencia desadaptativa significativa en el funcionamiento fisiológico en el grupo control.
Rodríguez <i>et al.</i> ¹⁹	El aumento de cortisol fue menor en el grupo Conciencia de Movimiento Corporal que en el grupo Yoga Hatha. En el grupo Yoga Hatha, el valor medio aumentó en más de un 40%, y el rango de valores aumentó casi 2,5 veces desde el momento en que finalizó la intervención. Solo el grupo Yoga Hatha mostró una reducción significativa en el estrés percibido (p = 0,012) después de la intervención.	Algunos profesores aumentaron sus niveles de cortisol a medida que avanzaba el trimestre de una manera consistente con el crecimiento esperado en el estrés relacionado con el trabajo, mientras que otros participantes no mostraron variación, y un tercer grupo (más raro) mostró niveles disminuidos, yendo en contra de lo que se esperaría.

Schneider <i>et al.</i> ²⁰	El agotamiento vital y el cortisol capilar mostraron una estabilidad longitudinal considerable a lo largo de un año, y mientras que los niveles de agotamiento vital no difirieron entre t1 y t2 ($p=0,190$), el HCC disminuyó significativamente ($p<0,05$).	Los hallazgos sugieren la necesidad de un mayor enfoque en la autoevaluación básica en la investigación sobre el estrés y la formación docente. El concepto de autoevaluación central tiene un gran potencial para comprender la experiencia de estrés de los docentes y su interacción con los estilos de afrontamiento y los efectos negativos para la salud.
Thephilah <i>et al.</i> ²¹	El nivel de cortisol salival fue diferente en los grupos experimental y de control. Los grupos experimentales urbano y rural mostraron una reducción significativa de los niveles de cortisol entre los grupos post-test 1 y 2 en comparación con el grupo pre-test. La muestra tomada tras el procedimiento, así como la tomada al finalizar la tarea, mostraron disminución significativa para el grupo experimental.	El estrés laboral puede provocar un aumento de los niveles de cortisol salival, colesterol, albúmina, glucosa en sangre y presión arterial. Se considera que el programa de respuesta de relajación es una forma útil de desactivar la respuesta de lucha o huida y devolver el organismo a los niveles previos al estrés entre los profesores de escuelas rurales y urbanas.
Wagner <i>et al.</i> ²²	Las comparaciones mostraron diferencias significativas con el grupo de ejercicio aeróbico que tenía niveles de cortisol significativamente más altos a los 30 minutos después de la actividad en comparación con los grupos de meditación y yoga ($p<0,05$).	La meditación, como una intervención que podría realizarse fácilmente en el lugar de trabajo, puede ser beneficiosa para que los educadores disminuyan los niveles de estrés e impacten su ser biofísico y psicológico de manera positiva.
Wettstein <i>et al.</i> ²³	Las profesoras reportaron más agotamiento vital en t2 ($p=0,023$) y tenían menos años de experiencia laboral que sus colegas hombres ($p=0,010$). Tanto la adicción al trabajo como el neuroticismo se correlacionaron significativamente positivamente con el agotamiento vital tanto en t1 como en t2, pero no con el HCC.	La explicación más razonable para la ausencia de cambios sobre las HCC, puede atribuirse a que la muestra pequeña de maestros no alcanzó el umbral de exposición al estrés crónico lo suficientemente alto para modificar los niveles de cortisol capilar.
Houmri <i>et al.</i> ²⁴	Hubo una diferencia altamente significativa ($p<0,001$) en el nivel de estrés entre los docentes universitarios durante el período de inicio y fin del curso académico. El estrés fue catalogado como severo en el 71,43% de los docentes. Y los síntomas físicos 24,94%.	Los profesores universitarios se enfrentan a múltiples factores que afectan a su salud física y mental, siendo la carga de trabajo un factor importante, que conduce especialmente al estrés crónico hacia el final del año académico. Ignorar estos factores podría conducir a graves problemas de salud a largo plazo.
Jōgi <i>et al.</i> ²⁵	Hubo un nivel de cortisol inicial más elevado asociado con una pendiente de disminución significativa durante el día ($r=-0,002$; $p=0,034$; $r=-0,002$). La autoeficacia docente se asocia a niveles más bajos de cortisol a mitad del día ($B=-0,061$; $p=0,036$) y a un aumento del afecto positivo ($B=0,299$; $p=0,040$). Además, los docentes que perciben más recursos escolares experimentan mayor afecto positivo ($B=0,370$; $p=0,010$) y una menor disminución del afecto hacia la noche ($B=-0,037$; $p=0,017$). El cortisol, como indicador biológico clave, ha sido ampliamente utilizado para evaluar estas condiciones.	Los resultados mostraron que el bienestar fisiológico y emocional diario no están relacionados y no se afectan directamente entre sí. Se encontró que la autoeficacia de los docentes y la suficiencia de los recursos escolares se relacionan tanto con el menor estrés fisiológico como con el mayor afecto positivo de los docentes.
La Marca <i>et al.</i> ²⁶	El número de lecciones ($p=,035$), las interrupciones en el aula ($p=,009$) y el total de agresiones observadas en los estudiantes ($p=,010$) se correlacionaron positivamente con el HCC. Por lo tanto, los valores más altos de los indicadores objetivos de estrés se asociaron con un mayor HCC.	Los hallazgos muestran asociaciones significativas entre el HCC y el estrés principalmente evaluable objetivamente, lo que apoya el HCC como un indicador biológico del estrés crónico.
Schneider <i>et al.</i> ²⁷	Los resultados revelaron una CAR significativamente menor en el día de ocio ($Mdn=39,81$) en comparación con los días laborales ($Mdn=201,24$; $p<0,001$). La pendiente diurna de cortisol fue significativamente menor en el día de ocio ($Mdn=-0,33$) que en los días de trabajo ($Mdn=-0,47$; $p=0,002$).	Existe una asociación entre el aislamiento social y la CAR en días de ocio, sugiriendo que el aislamiento social puede influir en la actividad del eje HPA en los profesores. Además, el neuroticismo no moderó la relación entre el aislamiento social y el cortisol, lo que implica que otros factores pueden ser más relevantes en la experiencia del estrés en este contexto.

Wettstein *et al.*²⁸

La agresión percibida de los estudiantes afectó significativamente al agotamiento vital, preocupación crónica y resignación ($\beta=0,61$, $p<0,001$). La agresión observada no se asoció con ninguna de estas variables. La cantidad de lecciones por semana reportó una mayor percepción de agresión estudiantil. En cuanto a los niveles de HCC no se vieron impactados por la agresión percibida u observada por los docentes

Los maestros con estilos de afrontamiento disfuncionales tienden a sobreestimar el nivel de agresión exhibido por los alumnos. Esta sobreestimación está vinculada al aumento de los niveles de agotamiento vital entre los docentes. Se destaca la compleja relación entre las percepciones de los maestros, los estilos de afrontamiento y el estrés, enfatizando la necesidad de intervenciones que aborden estos factores.

Por otra parte, Rodríguez *et al.*¹⁹ apuntan a que las intervenciones, como el yoga, pueden modificar significativamente estos niveles, aumentando o disminuyendo el cortisol según la técnica utilizada. Esto resalta la importancia de las intervenciones psicológicas y físicas en la regulación del estrés docente. Además, se debe considerar la naturaleza del estrés crónico en los docentes, que podría requerir enfoques más prolongados o personalizados para observar efectos fisiológicos significativos. Schneider *et al.*²⁰ observaron estabilidad longitudinal en el cortisol capilar, con una disminución significativa, destacando la importancia del estilo de afrontamiento en la mitigación del estrés crónico. Lo que plantea la necesidad de realizar la autoevaluación del estrés en docentes, especialmente en la investigación sobre el impacto del estrés crónico.

Cabe destacar la importancia de considerar al cortisol capilar como una medida complementaria al cortisol salival, particularmente en estudios que buscan evaluar el impacto del estrés prolongado en docentes. Estos hallazgos también se reflejan en la variabilidad observada en la respuesta al estrés en función de las características individuales, como el tipo de intervención¹⁹. Estas diferencias pueden estar relacionadas con factores contextuales, como la carga de trabajo, el acceso a recursos y el apoyo social, lo que refuerza la importancia de desarrollar estrategias de intervención adaptadas a las necesidades específicas de cada grupo.

En términos de bienestar emocional, varios estudios señalan una relación directa entre los niveles de cortisol y la salud mental de los docentes. Un ejemplo, Thephilah *et al.*²¹ reportaron que un programa de relajación logró reducir significativamente los niveles de cortisol salival en docentes de zonas urbanas y rurales, confirmando la eficacia de este tipo de intervenciones. La variabilidad en la respuesta al estrés entre los docentes también es un factor a destacar al respecto el estudio de Wagner *et al.*²² observaron que el ejercicio aeróbico aumentó el cortisol post-actividad, mientras que la meditación y el yoga resultaron en niveles más bajos de cortisol, sugiriendo que la meditación podría ser una estrategia eficaz para la reducción del estrés docente en el lugar de trabajo, esto evidencia la necesidad de enfoques personalizados para la gestión del estrés en esta población.

La carga de trabajo, la agresión percibida de los estudiantes y las interrupciones en el aula son algunos de los factores externos que influyen en los niveles de cortisol de los docentes. La Marca *et al.*²⁶ encontró una correlación significativa entre el cortisol capilar y factores como el número de lecciones y la observación de agresiones, remarcando la importancia de un ambiente de trabajo favorable para minimizar el estrés crónico.

El cortisol capilar es adecuado para monitorear la acumulación de estrés crónico durante un periodo prolongado, lo que lo convierte en un biomarcador potencialmente confiable para estudios de salud mental en poblaciones que experimentan estrés continuo, como los docentes. A su vez, Wettstein *et al.*²³ informaron que el agotamiento y estrés percibido en las docentes se asoció con factores como la adicción al trabajo y el neuroticismo, pero no con los niveles de cortisol capilar, sugiriendo que los factores psicológicos pueden ser más relevantes en la percepción del estrés. Por su parte, Houmri *et al.*²⁴ documentaron un aumento del estrés severo en docentes universitarios hacia el final del curso académico, lo que refleja la necesidad de estrategias de manejo del estrés a largo plazo.

Jōgi *et al.*²⁵ reportaron que mayores niveles de cortisol se asociaron con una disminución del afecto positivo y un aumento del afecto negativo, lo que indica un impacto directo del estrés en el bienestar emocional de los docentes. La Marca *et al.*²⁶ encontraron que las interrupciones en el aula y las agresiones estudiantiles se correlacionaron con niveles más altos de cortisol capilar, apoyando el uso de este biomarcador para medir el estrés crónico en entornos educativos.

Finalmente, Schneider *et al.*²⁷ observaron que los niveles de cortisol al despertar fueron significativamente menores en los días libres, y se identificó una relación entre el aislamiento social y los niveles de cortisol, lo que demuestra la influencia de factores sociales en la respuesta al estrés en docentes. Wettstein *et al.*²⁸ concluyeron que la agresión percibida por los estudiantes afectó el agotamiento y la preocupación crónica en los docentes, aunque no se observaron cambios en los niveles de cortisol, esto implica el rol de la percepción subjetiva del estrés en el agotamiento.

En esta revisión de alcance se identificaron una amplia gama de herramientas de evaluación que varían en cuanto a su fiabilidad y validez (Tabla 3).

Herramientas de evaluación del estrés y afrontamiento

Como parte de los hallazgos clave, se observó que la Encuesta sobre el Estrés y las Estrategias de Afrontamiento, utilizada en estudios como el de von Suchodoletz *et al.*¹⁵, mostró una alta consistencia interna (alfa de Cronbach 0,79 – 0,90). Este hallazgo es consistente con investigaciones como la de Harmsen *et al.*²⁹, quien destacó la importancia de la adaptación cultural de las herramientas para medir el estrés en docentes, sugiriendo que la fiabilidad es crítica para la comparabilidad internacional de los resultados. No obstante, el Inventario de Trier para el Estrés Crónico (TICS), reportado en estudios de Wettstein *et al.*^{16,28}, La Marca *et al.*²⁶, Schneider *et al.*^{20,27} demostraron una buena consistencia (alfa de 0,68 a 0,95).

Por otro lado, la Escala de Estrés Percibido (PSS) fue aplicada en varios estudios^{17,19}, mostrando un coeficiente alfa de 0,77 a 0,84, lo que indica una buena fiabilidad para medir la percepción del estrés. Este tipo de evaluación es también apoyado por la revisión de McGee *et al.*³⁰, quien subrayó que las evaluaciones del estrés crónico y sus efectos a largo plazo en los niveles de cortisol son esenciales para entender la dinámica del estrés en poblaciones vulnerables, como los docentes.

Herramientas de evaluación del agotamiento emocional y bienestar

En cuanto al agotamiento emocional, el Inventario de Agotamiento de Maslach para Educadores (MBI-ES) fue una de las herramientas más utilizadas para medir el agotamiento emocional y la despersonalización en los docentes, con coeficientes de fiabilidad entre 0,76 y 0,87^{17,18}. El vínculo entre altos niveles de agotamiento y niveles elevados de cortisol ha sido ampliamente documentado en estudios adicionales como los de Hawrot *et al.*³¹, quienes corroboraron esta relación en profesiones altamente demandantes, como la enseñanza. Mientras que el Índice de Bienestar Personal (PWI) reportó coeficientes alfa entre 0,70 y 0,85, mientras que la Escala de Bienestar Afectado por el Trabajo (JAWS) obtuvo valores aún más elevados para las emociones negativas y positivas, con alfa de 0,92 y 0,94 respectivamente¹⁷, lo que sugiere una fuerte fiabilidad.

Tabla 3. Descripción de los métodos y herramientas utilizados para medir el cortisol y el estrés

Autor	Herramientas de evaluación	Fiabilidad y validez de las herramientas
von Suchodoletz <i>et al.</i> ¹⁵	Encuesta sobre el Estrés y las Estrategias de Afrontamiento de las Maestras.	$\alpha = 0,79$ en Ucrania, $\alpha = 0,90$ en Kosovo.
	Inventario de Trier para el Estrés Crónico (TICS).	$\alpha = 0,84 - 0,91$
	Escala Visual Analógica (VAS).	No indica
	Maniquí de autoevaluación (SAM).	No indica
Hepburn <i>et al.</i> ¹⁷	Escala de Conciencia Plena (MAAS).	$\alpha = 0,80 - 0,90$
	Índice de Bienestar Personal (PWI).	$\alpha = 0,70 - 0,85$
	Escala de Estrés Percibido (PSS).	$\alpha = 0,77 - 0,78$
	Encuesta del Inventario de Agotamiento de Maslach para Educadores (MBI-ES).	Despersonalización ($\alpha = 0,76$), agotamiento emocional ($\alpha = 0,87$) y realización personal ($\alpha = 0,84$).
	Escala de Bienestar Afectado por el Trabajo (JAWS).	Emoción negativa ($\alpha = 0,92$), emoción positiva ($\alpha = 0,94$).
Taylor <i>et al.</i> ¹⁸	Inventario de Estrés Docente (TSI).	$\alpha = 0,92$
	Encuesta del Inventario de Agotamiento de Maslach para Educadores (MBI-ES).	$\alpha = 0,87$
	Cuestionario de Evaluación de Síntomas-45 (SA-45).	Ansiedad ($\alpha = 0,68$), depresión ($\alpha = 0,88$)
	Cuestionario sobre las Cinco Facetas de la Atención Plena (FFMQ).	$\alpha = 0,91$

Rodríguez <i>et al.</i> ¹⁹	Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ).	No indica
	Cuestionario de Preparación para la Actividad Física (PARQ+).	No indica
	Cuestionario de Conciencia Corporal (BAQ).	Apropiado para hombres ($\alpha = 0,82$) y mujeres ($\alpha = 0,80$)
	Cuestionario sobre las Cinco Facetas de la Atención Plena (FFMQ).	No indica
	Índice de Bienestar de la OMS (WHO-5).	No indica
	Escala de Satisfacción con la Vida (SWLS).	$\alpha = 0,79 - 0,89$
	Escala de Estrés Percibido (PSS).	$\alpha = 0,84$
Schneider <i>et al.</i> ²⁰	Escala de Autoevaluación Básica.	$\alpha = 0,78$
	Cuestionario de Medida de Capacidad de Afrontamiento (MECCA).	$\alpha = 0,84$
	Cuestionario de Agotamiento Vital de Maastricht (MQ).	$\alpha = 0,88$ en t1, $\alpha = 0,88$ en t2.
Thephilah <i>et al.</i> ²¹	Efecto sobre la albumina (método CHOD-PAP), colesterol (método de unión de colorante verde de bromocresol) y presión arterial (esfigmomanómetro)	No aplica
Wagner <i>et al.</i> ²²	Escala Visual Analógica (VAS).	No indica
Wettstein <i>et al.</i> ²³	Cuestionario de Medida de Capacidad de Afrontamiento (MECCA).	$\alpha = 0,84$
	Inventario de los Cinco Grandes (BFI).	$\alpha = 0,73$
	Cuestionario de Agotamiento Vital de Maastricht (MQ).	$\alpha = 0,88$ en t1, $\alpha = 0,88$ en t2.
Houmri <i>et al.</i> ²⁴	Test de Lafleur y Béliveau.	No aplica
Jögi <i>et al.</i> ²⁵	Programa de Afecto Positivo y Negativo (PANAS).	No indica
	Escala de Sentido de Eficacia de los Profesores.	Estrategias de instrucción ($\alpha = 0,92$), gestión del aula ($\alpha = 0,86$), participación de estudiantes ($\alpha = 0,90$).
	Escala de Clima Escolar y Recursos.	Colaboración ($\alpha = 0,92$), relaciones entre estudiantes ($\alpha = 0,82$), recursos escolares ($\alpha = 0,70$), toma de decisiones ($\alpha = 0,66$), innovación educativa ($\alpha = 0,87$).
	Inventario de Burnout de Bergen.	Agotamiento ($\alpha = 0,73$), insuficiencia ($\alpha = 0,74$).
La Marca <i>et al.</i> ²⁶	Inventario de Trier para el Estrés Crónico (TICS).	$\alpha = 0,68$ y $\alpha = 0,95$
	Escala de Apoyo Social de Berlín (BSSS).	$\alpha = 0,74$ y $\alpha = 0,80$
Schneider <i>et al.</i> ²⁷	Inventario de Trier para el Estrés Crónico (TICS).	$\alpha = 0,83$
	Inventario de los Cinco Grandes (BFI).	$\alpha = 0,73$
	NEO Inventario de Cinco Factores (NEO-FFI).	$\alpha = 0,73$
Wettstein <i>et al.</i> ²⁸	Cuestionario de Aula.	$\alpha = 0,91$
	Inventario de Trier para el Estrés Crónico (TICS).	$\alpha = 0,92$
	Cuestionario de Medida de Capacidad de Afrontamiento (MECCA).	$\alpha = 0,84$
	Cuestionario de Agotamiento Vital de Maastricht (MQ).	$\alpha = 0,88$

Herramientas de evaluación psicológica y fisiológica

El Cuestionario de Evaluación de Síntomas-45 (SA-45), utilizado para medir síntomas de ansiedad y depresión, mostró una fiabilidad moderada en la subescala de ansiedad ($\alpha = 0,68$) y una fiabilidad alta en la subescala de depresión ($\alpha = 0,88$)¹⁸.

El Cuestionario de las Cinco Facetas de la Atención Plena (FFMQ) fue aplicado en varios estudios^{18,19} con un coeficiente alfa de 0,91, lo que indica una alta fiabilidad para medir la conciencia plena en los docentes.

Evaluación de la capacidad de afrontamiento

El Cuestionario de Medida de Capacidad de Afrontamiento (MECCA) fue utilizado en los estudios de Schneider *et al.*²⁰ y Wettstein *et al.*²⁸, reportando un coeficiente alfa constante de 0,84 en diferentes contextos, lo que sugiere su aplicabilidad para medir cómo los docentes enfrentan situaciones de estrés.

Evaluaciones biométricas

Un estudio²¹ incluyó medidas biométricas complementarias, como la presión arterial y albúmina, aunque sin reportar adecuadamente su fiabilidad. Este aspecto fue abordado por Lazarou *et al.*³², quienes argumentaron que la incorporación de medidas fisiológicas en estudios sobre el estrés debe ir acompañada de rigurosos procedimientos de validación para asegurar la replicabilidad y la precisión de los hallazgos.

Limitaciones

A pesar de la exhaustiva búsqueda en diversas bases de datos, esta revisión enfrenta limitaciones significativas que pueden afectar la interpretación de los hallazgos. Algunos estudios relevantes podrían no haberse identificado debido a restricciones de acceso o falta de indexación. Los criterios de inclusión y exclusión limitaron la incorporación de revisiones y metaanálisis, impidiendo una visión más completa del tema. Además, la variabilidad en los métodos de medición del cortisol y en las técnicas analíticas dificultó la comparabilidad de resultados. Las diferencias en el tamaño de muestra, que varían de 8 a 200 participantes, impactaron la robustez y generalización de los hallazgos. La mayoría de los estudios fueron de diseño longitudinal o transversal, lo que limitó la capacidad para establecer relaciones causales. Asimismo, la concentración de estudios en países como Suiza no refleja necesariamente la situación global, y la influencia de factores psicológicos como el neuroticismo ha sido poco explorada, complicando la interpretación. Finalmente, la limitación a estudios publicados en los últimos cinco años y la búsqueda de evidencia no publicada pueden haber introducido sesgos en la revisión.

Conclusiones

Los niveles de cortisol en los docentes están estrechamente ligados al estrés laboral y la carga de trabajo, lo que confirma su rol como biomarcador clave del estrés en esta población. El muestreo salival y capilar ha demostrado ser eficaz para evaluar tanto el estrés agudo como crónico, aunque la falta de estandarización en los métodos de medición sigue siendo un reto. Las intervenciones para gestionar el estrés muestran resultados prometedores, pero es necesario realizar más estudios a largo plazo para evaluar su efectividad.

Es crucial cerrar las brechas en la literatura, especialmente en contextos de países en desarrollo, donde el estrés docente es un problema creciente. La adopción de metodologías más precisas y el uso de herramientas sensibles para medir el cortisol, junto con un enfoque integral que abarque los factores psicológicos, sociales y laborales, permitirá una mejor comprensión del impacto del estrés crónico en la salud mental de los docentes y el desarrollo de estrategias efectivas para mitigar este problema.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Referencias bibliográficas

1. Doan SN, Davis AS, Fuller TE. Cortisol and changes in depressive symptoms: The moderating role of DHEA. *Psychoneuroendocrinology* [Internet]. marzo de 2024;161:106941. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306453023009198>
2. López J. Estrés y cortisol en los docentes de la Universidad Técnica del Norte, 2020 [Internet]. [Ibarra]: Universidad Técnica del Norte; 2020. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10732/2/06%20>



ENF%201165%20TRABAJO%20GRADO.pdf

3. Rojas JL, Flores G, Cuaya IG. Principales aspectos metodológicos en el estudio del estrés laboral en personal universitario: Una revisión sistemática. *Rev Digit Invest Docencia Univ* [Internet]. el 14 de noviembre de 2021;15(1):e1248. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v15n1/2223-2516-ridu-15-01-e1248.pdf>
4. La OMS y la OIT piden nuevas medidas para abordar los problemas de salud mental en el trabajo [Internet]. WHO. 2022 [citado el 18 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/28-09-2022-who-and-ilo-call-for-new-measures-to-tackle-mental-health-issues-at-work>
5. Lemos M, Calle G, Roldán T, Valencia M, Orejuela J, Román J. Factores psicosociales asociados al estrés en profesores universitarios colombianos. *Diver: Perspect Psicol* [Internet]. 2019;15(1):61–72. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/dpp/v15n1/1794-99-98-dpp-15-01-61-71.pdf>
6. Ruiz A, Razo M. Estrategia de prevención a través de la identificación de biomarcadores asociados al estrés laboral en docentes universitario [Internet]. [Ambato]: Universidad Técnica de Ambato; 2021. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/33177>
7. Párraga K, Escobar G. Estrés laboral en docentes de educación básica por el cambio de modalidad de estudio presencial a virtual. *Ycs* [Internet]. el 16 de noviembre de 2020;4(7 Edición especial):142–55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.46296/yc.v4i7edesp.0067>
8. Peters MD, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Scoping reviews. En: Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z, editores. *JBIManual for Evidence Synthesis* [Internet]. JBI; 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-09>
9. Agyapong B, Obuobi G, Burbach L, Wei Y. Stress, Burnout, Anxiety and Depression among Teachers: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. el 27 de agosto de 2022;19(17):10706. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph191710706>
10. Schaafsma F, Hulsege G, de Jong M, Overvliet J, van Rossum E, Nieuwenhuijsen K. The potential of using hair cortisol to measure chronic stress in occupational healthcare; a scoping review. *J Occup Health* [Internet]. el 10 de enero de 2021;63(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12189>
11. James K, Stromin J, Steenkamp N, Combrinck M. Understanding the relationships between physiological and psychosocial stress, cortisol and cognition. *Front Endocrinol* [Internet]. el 6 de marzo de 2023;14. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1085950>
12. Dreer B. Positive Psychological Interventions for Teachers: a Randomised Placebo-Controlled Field Experiment Investigating the Effects of Workplace-Related Positive Activities. *Int J Appl Posit Psychol* [Internet]. el 12 de abril de 2020;5(1–2):77–97. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s41042-020-00027-7>
13. Agyapong B, Brett P, Burbach L, Agyapong V, Wei Y. Interventions to Reduce Stress and Burnout among Teachers: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. el 24 de abril de 2023;20(9):5625. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph20095625>
14. Knezevic E, Nenic K, Milanovic V, Knezevic N. The Role of Cortisol in Chronic Stress, Neurodegenerative Diseases, and Psychological Disorders. *Cells* [Internet]. el 29 de noviembre de 2023;12(23):2726. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cells12232726>
15. von Suchodoletz A, Rojas NM, Nadyukova I, Larsen R, Uka F. Exploring Diurnal Cortisol Rhythms of Kindergarten Teachers in Kosovo and Ukraine. *Am J Community Psychol* [Internet]. el 17 de junio de 2019;63(3–4):286–97. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ajcp.12308>
16. Wettstein A, Kühne F, Tschacher W, La Marca R. Ambulatory Assessment of Psychological and Physiological Stress on Workdays and Free Days Among Teachers. A Preliminary Study. *Front Neurosci* [Internet]. el 14 de

- febrero de 2020;14. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00112>
17. Hepburn S, Carroll A, McCuaig L. A Complementary Intervention to Promote Wellbeing and Stress Management for Early Career Teachers. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. el 11 de junio de 2021;18(12):6320. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph18126320>
 18. Taylor S, Roberts A, Zarrett N. A brief mindfulness-based intervention (bMBI) to reduce teacher stress and burnout. *Teach Teach Educ* [Internet]. abril de 2021;100:103284. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103284>
 19. Rodríguez R, Carmona M, García S, Díaz B, Thuissard I. Stress, subjective wellbeing and self-knowledge in higher education teachers: A pilot study through bodyfulness approaches. *PLoS One* [Internet]. el 15 de diciembre de 2022;17(12):e0278372. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278372>
 20. Schneider S, Wettstein A, Tschacher W, Torchetti L, Jenni G, Kühne F, et al. Longitudinal Associations Between Core Self-Evaluation, Vital Exhaustion and Hair Cortisol in Teachers and the Mediating Effects of Resignation Tendency. *Front Psychol* [Internet]. el 7 de julio de 2022;13. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.907056>
 21. Thephilah C, Aruna S, Vijayaragahavan R. The effects of stress reduction strategies of breathing technique relaxation programme and positive psychology on biochemical variable response among schoolteachers. *Biosci J* [Internet]. el 9 de septiembre de 2022;38:e38068. Disponible en: <https://doi.org/10.14393/BJ-v38n0a2022-54176>
 22. Wagner D, Pearcey S. Perceived stress and salivary biomarkers in educators: comparison among three stress reduction activities. *Health Psychol Behav Med* [Internet]. el 31 de diciembre de 2022;10(1):617–31. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/21642850.2022.2102016>
 23. Wettstein A, Schneider S, Jenni G, Holtforth M, Tschacher W, La Marca R. Association between workaholism, vital exhaustion, and hair cortisol concentrations among teachers: A longitudinal study testing the moderation effect of neuroticism. *Front Psychol* [Internet]. el 15 de diciembre de 2022;13. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1046573>
 24. Houmri N, Adamou A, Bairi A, Khezzani B, Gharghout A, Hamad B, et al. Hormonal and lipid disruption because of stress among teachers of The University of El-Oued, Algeria. *Arch Balk Med Union* [Internet]. el 18 de diciembre de 2023;58(4):319–25. Disponible en: <https://doi.org/10.31688/ABMU.2023.58.4.02>
 25. Jõgi A, Aulén A, Pakarinen E, Lerkkanen M. Teachers' daily physiological stress and positive affect in relation to their general occupational well-being. *Br J Educ Psychol* [Internet]. el 6 de marzo de 2023;93(1):368–85. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bjep.12561>
 26. La Marca R, Schneider S, Jenni G, Kühne F, Holtforth M, grosse, Wettstein A. Associations between stress, resources, and hair cortisol concentration in teachers. *Psychoneuroendocrinology* [Internet]. agosto de 2023;154:106291. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2023.106291>
 27. Schneider S, grosse Holtforth M, Wettstein A, Jenni G, Kühne F, Tschacher W, et al. The diurnal course of salivary cortisol and alpha-amylase on workdays and leisure days in teachers and the role of social isolation and neuroticism. *PLoS One* [Internet]. el 31 de mayo de 2023;18(5):e0286475. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286475>
 28. Wettstein A, Jenni G, Schneider S, Kühne F, grosse Holtforth M, La Marca R. Teachers' perception of aggressive student behavior through the lens of chronic worry and resignation, and its association with psychophysiological stress: An observational study. *Soc Psychol Educ* [Internet]. el 6 de agosto de 2023;26(4):1181–200. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11218-023-09782-2>
 29. Harmsen R, Helms M, Maulana R, van Veen K, van Veldhoven M. Measuring general and specific stress causes and stress responses among beginning secondary school teachers in the Netherlands. *Int J Res Method Educ* [Internet]. el 20 de enero de 2019;42(1):91–108. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/1743727X.2018.1462313>
 30. McGee A, Scott S, Manczak E, Watamura S. Associations between the Psychophysiological Impacts of Teacher Occupational Stress and Stress Biomarkers: A Systematic Review. *PNI* [Internet]. 2023;4:1–16. Disponible en: [doi:10.32371/pnij/246145](https://doi.org/10.32371/pnij/246145)

31. Hawrot A, Koniewski M. Factor Structure of the Maslach Burnout Inventory–Educators Survey in a Polish-Speaking Sample. JCA [Internet]. el 19 de agosto de 2018;26(3):515–30. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1069072717714545>
32. Lazarou E, Exarchos T. Predicting stress levels using physiological data: Real-time stress prediction models utilizing wearable devices. AIMS Neurosci [Internet]. 2024;11(2):76–102. Disponible en: <https://doi.org/10.3934/neuroscience.2024006>

Contribución de los autores:

Conceptualización: Milena Roxana Muñoz Ureta

Curación de datos: Jazmín Beatriz Anzules Guerra, Milena Roxana Muñoz Ureta

Análisis formal: Jazmín Beatriz Anzules Guerra, Milena Roxana Muñoz Ureta

Adquisición de fondos: No procede

Investigación: Jazmín Beatriz Anzules Guerra, Milena Roxana Muñoz Ureta

Metodología: Jazmín Beatriz Anzules Guerra

Administración del proyecto: Milena Roxana Muñoz Ureta

Recursos: No procede

Software: No procede

Supervisión: Milena Roxana Muñoz Ureta

Validación: No procede

Visualización: No procede

Redacción del borrador original: Jazmín Beatriz Anzules Guerra, Milena Roxana Muñoz Ureta

Redacción, revisión y edición: Jazmín Beatriz Anzules Guerra, Milena Roxana Muñoz Ureta