



Cruz López, M., Rodríguez Fuentes, A., Watkins Fassler, K. y Daddaoua, A. (2026). Análisis del estrés sostenido y percibido en futuros docentes mediante cortisol en cabello y entrevistas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40(2), 133-147.

<https://doi.org/10.6018/rifop.716001>

Análisis del estrés sostenido y percibido en futuros docentes mediante cortisol en cabello y entrevistas

Analysis of sustained and perceived stress in future teacher candidates using hair cortisol and interviews

María Cruz López

Fulbright Visiting Scholar, Boston University Wheelock College of Education & Human Development, Boston, MA, EE.UU., <https://0009-0008-7245-9372>

Antonio Rodríguez Fuentes

Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Granada, Granada, España, <https://orcid.org/0000-0002-8036-9902>

Karen Watkins Fassler

Tecnológico Nacional de México y UNIR, <https://orcid.org/0000-0002-2715-9420>

Abdelali Daddaoua

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular II, Universidad de Granada, <https://orcid.org/0000-0002-7348-6393>

Resumen

El presente estudio analiza el estrés sostenido y percibido en estudiantes de máster en formación docente, integrando medidas fisiológicas de cortisol capilar y datos cualitativos derivados de entrevistas semiestructuradas. La muestra estuvo compuesta por 24 estudiantes del Máster de Formación del Profesorado de la Universidad de Granada, todos ellos con intención de acceder en el futuro a la función docente. Desde un enfoque mixto, se examinó la evolución de los niveles de estrés y se identificaron factores cognitivos y emocionales asociados a su experiencia. Los resultados muestran niveles medios elevados de cortisol capilar, junto con una alta presencia de sobrecarga académica, incertidumbre evaluativa y estrategias de afrontamiento ambivalentes. La sobrecarga académica emerge como el factor más relevante, tanto por su frecuencia en los discursos como por su asociación con los niveles de cortisol. Estos hallazgos sugieren que el estrés en docentes en formación debe entenderse como un fenómeno multidimensional, vinculado a la interacción entre demandas formativas, recursos de afrontamiento y respuestas fisiológicas sostenidas.

Palabras clave: *estrés académico; cortisol capilar; formación docente; Neuroeducación; afrontamiento.*

Abstract

This study analyzes sustained and perceived stress among master's students in teacher education by integrating physiological measures of hair cortisol and qualitative data from semi-structured interviews. The sample consisted of 24 students enrolled in the Master's Degree in Teacher Training at the University of Granada, all of whom intended to enter the teaching profession in the future. Using a mixed-methods approach, the study examined the evolution of stress levels and identified cognitive and emotional factors associated with the experience of stress. The results show high average levels of hair cortisol, together with a strong presence of academic overload, evaluative uncertainty, and ambivalent coping strategies. Academic overload emerged as the most relevant factor, both because of its frequency in participants' narratives and its association with cortisol levels. These findings suggest that stress among teachers in training should be understood as a multidimensional phenomenon linked to the interaction between educational demands, coping resources, and sustained physiological responses.

Keywords: *academic stress; hair cortisol; teacher education; Neuroeducation; handling.*

Introducción

El estrés ha sido entendido como una mera reacción fisiológica, pero el concepto ha evolucionado y, actualmente, es concebido como un fenómeno complejo que engloba aspectos biológicos, cognitivos y sociales. Hans Selye (1936) definió el estrés como la respuesta inespecífica del organismo ante cualquier demanda de adaptación, desencadenando el síndrome general de adaptación estructurado en tres fases: 1) alarma, 2) resistencia, 3) agotamiento.

En este sentido, desde la Neurociencia se distingue entre eustrés, definido como una activación fisiológica moderada y adaptativa que facilita la motivación y el rendimiento, y distrés, que aparece cuando dicha activación es excesiva o sostenida y excede la capacidad de autorregulación del individuo, generando efectos perjudiciales a nivel emocional y cognitivo (McEwen, 2017). Además, Folkman (2013) amplía este punto de vista al afirmar que el estrés es una interacción que ocurre entre el entorno y el individuo y que, a su vez, está mediada por los recursos disponibles y la evaluación cognitiva de las demandas.

Desde la perspectiva neuroeducativa, este proceso adquiere especial relevancia, ya que la activación prolongada del eje Hipotálamo-Hipófiso-Adrenal y la consecuente liberación de cortisol pueden alterar la atención (Figura 1), la motivación, la memoria y la consolidación del aprendizaje (McEwen, 2017; Vogel *et al.*, 2016). Su repercusión en la participación, el compromiso y el rendimiento es inevitable (Alrashidi & Alenezy, 2026). Se ha resaltado, en esta perspectiva, el valor de la inteligencia emocional (Pirrone *et al.*, 2022).

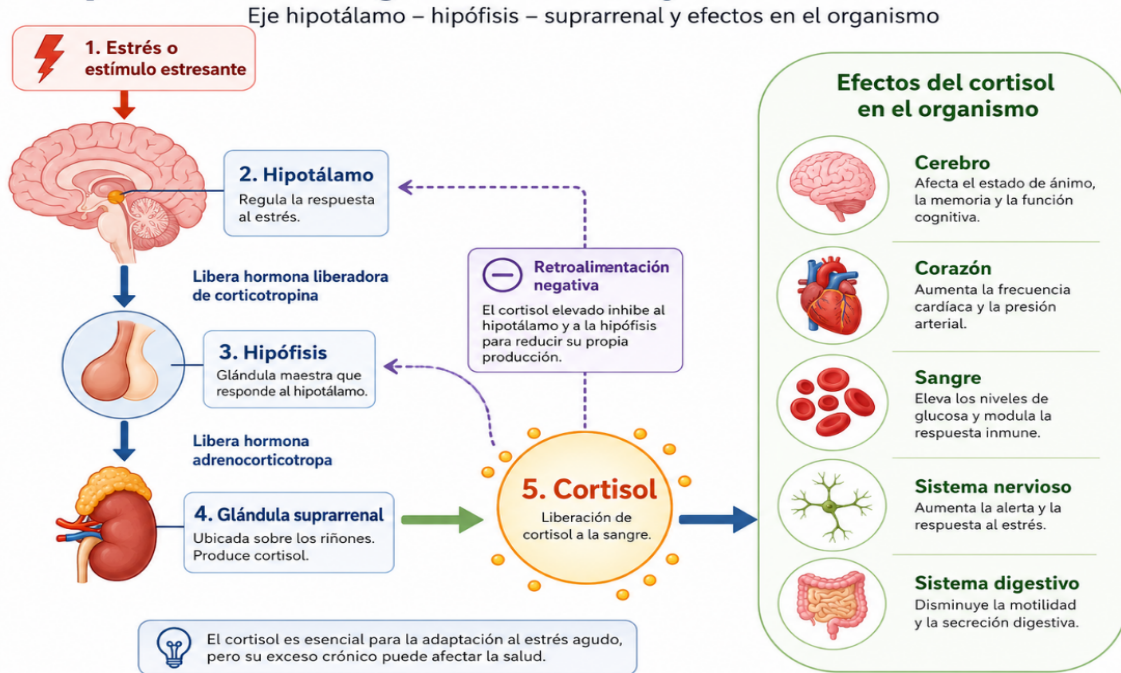
En esta misma línea, la investigación aún más reciente concibe el estrés como un fenómeno multidimensional, en el que interactúan procesos biológicos, cognitivos y sociales (aludidos arriba), a los que añade los emocionales (Rodríguez, 2024). Y su evaluación integrada resulta esencial para comprender su impacto sobre el aprendizaje y el bienestar (McEwen *et al.*, 2020). Desde esta perspectiva, se distingue entre respuestas de alerta puntuales, de carácter adaptativo y facilitadoras del rendimiento, y estados de estrés sostenido, que, cuando se prolongan en el tiempo, pueden alterar la regulación emocional y también los procesos neurocognitivos implicados en el aprendizaje, e incluso llegar a bloquearlos (Vogel & Schwabe, 2016; McEwen, 2020).

En España, el acceso a la función docente mediante el sistema de oposiciones se caracteriza por su elevada competitividad, la prolongación del proceso de preparación y la incertidumbre asociada al resultado final. Estas características configuran un horizonte académico y profesional especialmente exigente para los futuros docentes, incluso antes de iniciar formalmente el proceso opositor. En este sentido, los estudiantes de últimos años de estudios de Grado y del Máster de Formación del Profesorado, que se encuentran en una etapa previa de preparación y proyección hacia las oposiciones, ya se enfrentan a elevados niveles de presión académica y emocional. Este contexto puede favorecer la aparición de estrés sostenido y desgaste emocional, con potenciales efectos negativos sobre el bienestar, la motivación, la predisposición y los procesos de aprendizaje,

especialmente cuando las demandas percibidas superan los recursos de afrontamiento disponibles (Melguizo-Ibáñez *et al.*, 2023).

Figura 1
Eje hipotálamo-hipofisario-adrenal y liberación de cortisol

Respuesta fisiológica al estrés y liberación de cortisol



Nota. imagen obtenida con IAGen ChatGPT (ChatGPT, 2026).

Según Selye (1974), esta exposición prolongada al estrés se alinea con el síndrome general de adaptación, ya que la exposición continua a demandas externas puede llevar a fases de agotamiento, desregulación emocional y resistencia. En esta línea, queda resaltado que la ansiedad y el estrés académico constituyen respuestas frecuentes en los estudiantes, especialmente en contextos de evaluación, debido a la sobrecarga de trabajo y a la presión por el rendimiento (Misra & McKean, 2000; Putwain, 2007). Por lo tanto, si bien podemos observar mecanismos similares en estudiantes de nivel universitario envueltos en exigencias evaluativas intensas, este efecto pudiera ser más pronunciado en futuros opositores que se exponen a niveles altos de estrés por mayor tiempo (Álvarez-Silva *et al.*, 2018; Reddy *et al.*, 2018).

No obstante, la respuesta ante el estrés depende, también, de la capacidad intrínseca de identificación, aceptación y modulación de las emociones; lo que se conoce como “recursos de regulación emocional” (Gratz & Roemer, 2004). Cuando estos recursos no son suficientes o resultan deficientes incrementa la probabilidad de aparición de respuestas desadaptativas, así como la ansiedad elevada, bloqueo cognitivo o dificultades atencionales (Hayes *et al.*, 1996; Trigueros *et al.*, 2020).

En el caso particular de futuros docentes, expuestos a estresores académicos similares en contextos altamente exigentes, pueden experimentar efectos muy singulares e impactantes sobre su aprendizaje y bienestar en función de sus recursos de regulación emocional. La literatura indica que la capacidad para identificar, aceptar y modular las emociones desempeña un papel clave en la forma en que el estrés académico es afrontado y experimentado (Gratz & Roemer, 2004; Hayes *et al.*, 1996). En efecto, estudios recientes con población universitaria muestran que las dificultades

en la regulación emocional se asocian con mayores niveles de ansiedad, estrés percibido y bloqueo cognitivo en situaciones de alta demanda evaluativa (Álvarez-Silva *et al.*, 2018; Trigueros *et al.*, 2020). En perspectiva neuroeducativa, estos hallazgos refuerzan la idea de que no solo las demandas externas, sino también los recursos emocionales personales, condicionan la experiencia de aprendizaje en etapas formativas previas al acceso a la profesión docente (McEwen *et al.*, 2020).

Ahora bien, persisten importantes lagunas conceptuales y metodológicas, a pesar de los avances en la comprensión del estrés académico, lo que limita poder obtener una visión integral del fenómeno. Mayoritariamente, han relegado a un segundo plano la dimensión fisiológica y los efectos neurocognitivos asociados a una prolongada exposición al cortisol, propios de la Neurociencia, en beneficio de medidas psicológicas de estrés a través de escalas de ansiedad o autoinformes, más propios del ámbito de la Psicología. Debido a este enfoque parcial, se convierte en una tarea difícil comprender cómo interactúan los procesos emocionales, cognitivos y biológicos en contextos de alta exigencia, como es el proceso arduo y exigente de preparación y acceso del cuerpo de docentes.

De igual modo, observamos que los estudios no prestan la atención debida a las experiencias subjetivas involucradas en el proceso, como son la autoeficacia, la percepción de incertidumbre o los esfuerzos de regulación emocional; todos ellos elementos que influyen decisivamente en cómo el estrés es experimentado y afrontado. Esta deficiencia resulta especialmente relevante en el caso de los opositores a docentes, convirtiéndose en un colectivo potencialmente vulnerable cuya salud cognitiva y emocional repercute directamente en propia competencia y, también, en su labor educativa futura marcada por un mal comienzo plagado de animadversión (Trigueros *et al.*, 2020).

Encuentra su motivación el presente estudio, además, en la fusión reciente de la Neurociencia, la Biología y la Psicología junto con la Educación para conformar la Neuroeducación (Rodríguez *et al.*, 2026), la cual exalta la necesidad de realizar investigaciones que integren medidas neurológicas, psicológicas y educativas validadas, métodos cuantitativos y cualitativos (Sosa *et al.*, 2026). Incluso, biomarcadores de estrés crónico, permitiendo capturar este fenómeno complejo en su totalidad desde una perspectiva multidimensional y multiparadigmática.

En consecuencia, la finalidad del presente estudio es reducir esta brecha al analizar los niveles de cortisol en estudiantes de máster en formación docente que se encuentran en distintas etapas de aproximación al proceso opositor (como medida biológica del estrés crónico). Así como relacionar estos hallazgos con información derivada de entrevistas semiestructuradas de los mismos participantes, utilizando un enfoque mixto que integra respuestas fisiológicas y declaraciones sobre los recursos emocionales implicados en la experiencia de estrés.

La necesidad de abordar el estrés en estudiantes del Máster en formación docente, futuros aspirantes al proceso opositor, mediante un enfoque integrado, se sustenta tanto en la teoría como en la evidencia empírica reciente. Desde una perspectiva neurocientífica, McEwen (2007) resalta que la exposición prolongada a elevados niveles de cortisol puede deteriorar algunas funciones imprescindibles para el aprendizaje, así como la (des)regulación emocional y la consolidación de la memoria, lo que convierte a los escenarios de alta exigencia cognitiva, propios de la formación inicial del profesorado y de la preparación previa al acceso a la docencia, en contextos especialmente vulnerables.

De igual modo, tal y como advierte la literatura educativa, la insuficiencia de recursos emocionales agravan el impacto que puede tener el estrés sobre el bienestar y el rendimiento, exaltando, al mismo tiempo, la importancia de evaluar tanto factores psicológicos como biológicos (Rabaglietti *et al.*, 2021). Sin embargo, apenas se han incorporado biomarcadores de estrés crónico en el análisis de contextos formativos vinculados al acceso a la docencia, a pesar de que el cortisol capilar constituye un indicador muy fiable de la carga alostática acumulada (Stalder *et al.*, 2012). Asimismo, la incorporación de entrevistas cualitativas sobre el estrés percibido permite analizar tanto la respuesta fisiológica como los procesos de evaluación cognitiva y desregulación emocional que modulan las situaciones de estrés. En conjunto, este enfoque proporciona una comprensión multidimensional del estrés en futuros docentes a la vez aporta una evidencia relevante para el diseño de estrategias de prevención y apoyo más innovadoras.

En este escenario, el objetivo general del estudio es analizar los niveles de estrés sostenido y

percibido en estudiantes universitarios del ámbito educativo que se encuentran en distintas fases de aproximación al acceso a la docencia, integrando mediciones de los niveles de cortisol capilar y declaraciones mediante entrevistas semiestructuradas desde un enfoque multidimensional. De este objetivo, se derivan dos objetivos específicos:

- Examinar los niveles de estrés en el cabello de un mismo grupo y momento de estudiantes de Máster en formación docente (aunque mide varios meses de evolución, según longitud del cabello), próximos a convertirse en docentes.
- Identificar los factores cognitivos y emocionales que modulan la experiencia de estrés y su posible impacto sobre el aprendizaje y el bienestar de los futuros docentes, dando voz a los propios candidatos a docentes.

Método

El estudio se desarrolló mediante un diseño mixto paralelo de carácter transversal, en el que se combinaron de manera complementaria datos cuantitativos y cualitativos con el objetivo de ofrecer una comprensión integral del fenómeno analizado (Bagur et al., 2021) y responder a los objetivos planteados. La dimensión cuantitativa se centró en la medición objetiva del estrés mediante el análisis de biomarcadores de cortisol en cabello, permitiendo evaluar el estrés sostenido desde una perspectiva fisiológica. De forma simultánea, la dimensión cualitativa adoptó un diseño de estudio de casos múltiples, utilizando la entrevista semiestructurada como principal estrategia de recogida de datos, con el fin de explorar las experiencias subjetivas, los procesos de evaluación cognitiva y los recursos de regulación emocional implicados en la vivencia del estrés.

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 24 estudiantes del Máster de Formación del Profesorado de la Universidad de Granada (Universidad pública española), seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Todos los participantes se encontraban en proceso de formación docente y manifestaban su intención de acceder al sistema público de enseñanza en el futuro (cuerpo de profesorado).

Desde la perspectiva cuantitativa, los 24 estudiantes constituyeron la muestra total para la recogida y análisis de cortisol capilar, utilizado como indicador fisiológico de estrés sostenido.

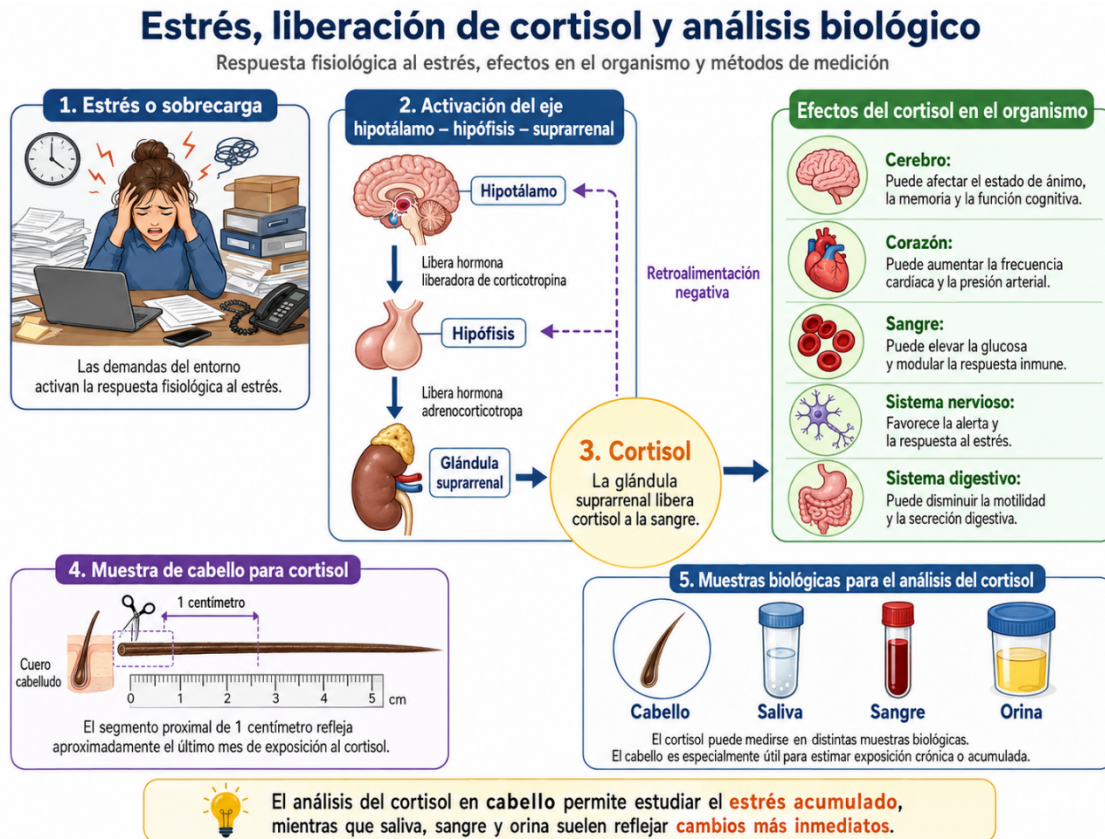
Procedimiento

El estrés sostenido se evaluó mediante la determinación de cortisol en cabello, considerado un biomarcador fiable de la actividad prolongada del eje Hipotálamo-Hipófiso-Adrenal (HHA) (Figura 2). Las muestras fueron recolectadas de la región occipital del vértice posterior de la cabeza. Las muestras de cabello se obtuvieron cortando aproximadamente 150 hebras lo más cerca posible del cuero cabelludo. Para su análisis, se seleccionó el segmento proximal de 3 cm, representativo de la acumulación de cortisol durante los tres meses previos, asumiendo una tasa media de crecimiento capilar de 1 cm mensual. Tras la recolección, el cabello fue envuelto en papel de aluminio y almacenado a temperatura ambiente hasta su procesamiento en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada. En el laboratorio, las muestras fueron pesadas, pulverizadas y sometidas a un proceso de extracción con metanol de grado HPLC durante 72 horas. Posteriormente, el extracto fue evaporado y reconstituido en solución salina tamponada con fosfato para la cuantificación de los niveles de cortisol mediante un ensayo inmunoenzimático (ELISA: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, por sus siglas en inglés) siguiendo las instrucciones de la casa comercial (BioNova científica). Los resultados se expresaron en picogramos de cortisol por miligramo de cabello (pg/mg).

Con el fin de minimizar posibles fuentes de sesgo biológico y contaminación externa en la medición, se facilitó previamente un cuestionario para descartar participantes expuestos al consumo de corticoides u otras sustancias potencialmente moduladoras del eje HHA (ej.: Ashwagandha, Ginseng, anticonceptivos hormonales), así como la presencia de enfermedades endocrinas. Asimismo, las muestras fueron sometidas a procesos de lavado con alcoholes para reducir la influencia de tratamientos cosméticos o contaminantes externos.

Figura 2

Metodología para la detección de cortisol en pelo como biomarcador de estrés



Nota. Imagen obtenida con IAGen ChatGPT (ChatGPT, 2026).

Por otro lado, la dimensión cualitativa se abordó mediante entrevistas semiestructuradas en profundidad, diseñadas a partir de un guion orientado a explorar la experiencia subjetiva del estrés académico, los estresores percibidos y los recursos de regulación emocional. El guion incluyó preguntas sobre contexto personal, situación económica, carga académica, apoyo social, vivencia del período de evaluación y estrategias de afrontamiento emocional. Los participantes fueron considerados como estudio de casos colectivos, analizándose en profundidad sus experiencias mediante entrevistas semiestructuradas orientadas a explorar la vivencia subjetiva del estrés y los recursos de regulación emocional implicados.

Los ítems de las preguntas potenciales del guion de entrevista (Véase tabla 1) fueron sometidos a validación de contenido por juicio de expertos, tres en total. Los jueces fueron expertos doctores en Psicología o Psicopedagogía, así como otros con titulación académica idéntica pero expertos, en este caso, en medición del estrés. Todos ellos ajenos a esta investigación y seleccionados convenientemente. Sus respuestas guiadas por una rúbrica de evaluación estandarizada para este tipo de validación fueron sometidas a cálculo del Coeficiente de Correlación Interclases (ICC) y coincidencia o concordancia interjueces mediante W de Kendall. Se obtuvieron en ambos valores altos (0.982 y 0.802, $p < 0.001$, respectivamente), los cuales, según Bernal-García et al (2018), prueban su validez.

Recogida de datos y aspectos éticos

El estudio contó con el informe favorable del Comité de Ética en Investigación Humana de la Universidad de Granada (n.º 5356/CEIH/2025; 23 de octubre de 2025). La participación fue voluntaria en todas las fases del estudio y los participantes firmaron un consentimiento informado, en el que se garantizaba el anonimato, la confidencialidad de los datos y su uso exclusivo con fines

de investigación académica y publicación científica. Asimismo, se informó del derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias académicas. Los datos fueron codificados mediante identificadores numéricos y almacenados en dispositivos protegidos con acceso restringido.

La recogida de datos se realizó a principios de diciembre 2025, tras un periodo de evaluación académica. Se llevó a cabo la toma de muestra capilar y la entrevista semiestructurada el mismo día, en un espacio habilitado dentro de la Facultad donde cursaban su Máster. Este diseño transversal permitió analizar el estrés sostenido y percibido en un mismo grupo de estudiantes a lo largo del proceso formativo, integrando la dimensión fisiológica y la experiencia subjetiva del estrés.

Análisis de Datos

Los datos cuantitativos obtenidos a partir de las concentraciones de cortisol en cabello fueron analizados mediante estadística descriptiva, calculándose medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación típica), con el fin de caracterizar los niveles de estrés sostenido en el momento de recogida. Asimismo, mediante cálculos inferenciales paramétricos, se realizaron comparaciones intra-sujeto (dadas las distintas mediciones de la longitud del cabello), permitiendo observar posibles variaciones en los niveles de cortisol a lo largo del proceso formativo. Previamente al análisis, se comprobó la distribución de los datos y la presencia de valores atípicos, garantizando la adecuación de las pruebas aplicadas. Los resultados se expresaron en pg/mg de cabello.

En relación con los datos cualitativos, las entrevistas fueron sometidas a un análisis de contenido de carácter temático, orientado a identificar dimensiones relevantes del estrés académico desde una perspectiva experiencial. Cada una de estas categorías fue operacionalizada como una variable ordinal (0-2), en función de su grado de presencia en el discurso (0 = ausente, 1 = presencia moderada, 2 = presencia elevada), a partir de la codificación sistemática de las transcripciones. Este procedimiento permitió transformar la información cualitativa en variables analizables, reduciendo o clasificando los datos y facilitando su integración con los datos fisiológicos.

El proceso de categorización combinó un enfoque deductivo, basado en la literatura previa y en el diseño del guion de entrevista, con un enfoque inductivo que permitió incorporar categorías emergentes derivadas del discurso de los participantes, con la triangulación de investigadores como tónica. El proceso de codificación se realizó con software especializado (maxQDA) y apoyado, además, por IA (NotebookLM), contemplándose las siguientes categorías analíticas, cada una asociada a un código identificador (Tabla 1).

Tabla 1
Definición de las diferentes categorías

Categoría y código		Definición	Ejemplo de pregunta
Sobrecarga académica	SOB	Percepción de exceso de tareas, exigencias o falta de tiempo para afrontarlas.	“¿Qué es lo que más te está generando estrés en este momento?” (P3).
Incertidumbre evaluativa	INE	Preocupación asociada a los procesos de evaluación, resultados académicos o percepción de control sobre el desempeño.	“¿Qué es lo que más te preocupa en el período de evaluación?” (P5).
Alteración del sueño	ASU	Cambios en los patrones de descanso asociados al periodo académico. En este estudio, esta dimensión se conceptualiza como un detonante o indicador temprano del estrés, más que como una consecuencia o variable independiente, dado su papel en la activación fisiológica sostenida.	“¿Tus horas de sueño han cambiado desde que comenzó el máster?” (P1).

Apoyo social percibido	APS	Presencia de recursos emocionales y sociales (familia, amigos, pareja) que pueden amortiguar la experiencia de estrés.	“¿Qué tipo de apoyo sientes que tienes a tu alrededor?” (P4).
Figuras de estrés	FES	Agentes, contextos o relaciones percibidas como generadoras o intensificadoras del estrés (por ejemplo, exigencias familiares, entorno académico o presión social).	“¿Hay alguien o algo que empeore tu nivel de estrés?” (P4).
Estrategias adaptativas	EAD	Conductas o recursos que contribuyen eficazmente a la gestión del estrés (por ejemplo, ejercicio físico, planificación o apoyo social).	“¿Qué cosas te ayudan a manejar el estrés?” (P6).
Estrategias ambivalentes	EAM	Respuestas que, aunque intentan reducir el estrés, resultan ineficaces o incluso lo incrementan (por ejemplo, rumiación, evitación o sobreplanificación rígida).	“¿Qué cosas no te funcionan o incluso te empeoran?” (P6).

Resultados

En conjunto, los resultados muestran una convergencia parcial entre los indicadores fisiológicos y cualitativos. Aunque todos reflejan la presencia de estrés, no siempre coinciden en su intensidad, lo que evidencia el carácter multidimensional del fenómeno.

Análisis descriptivo del estrés percibido en las entrevistas

En el análisis de las entrevistas, la sobrecarga académica emerge como la categoría más frecuente, siendo referida por la mayoría de los participantes (95.8%). Los discursos reflejan una percepción de acumulación de tareas y falta de tiempo para compatibilizar las distintas responsabilidades:

- E8: “Desde las 7 de la mañana hasta las 9 de la noche... ocupado el 100%... solo tener tiempo para comer y dormir”.

La incertidumbre evaluativa también presenta una alta presencia (87.5%), asociada a la falta de claridad en los criterios de evaluación y en las expectativas del profesorado, lo que genera dificultades en la planificación del trabajo:

- E13: “El no saber cómo te van a evaluar... el no saber exactamente qué quieren que hagamos”.

En relación con el bienestar fisiológico, la alteración del sueño aparece en un porcentaje relevante de los participantes (54.2 %), especialmente en periodos de alta carga académica. Los relatos evidencian dificultades para conciliar o mantener el sueño:

- E17: “Desde que estoy en el Máster... muchos días que prácticamente no duermo”.

Asimismo, el apoyo social percibido se identifica como un elemento modulador del estrés, presente en uno de cada tres discursos (33,3 %). Este apoyo se manifiesta principalmente en el entorno cercano:

- E3: “Sin mi pareja no podría”.

No obstante, también se registró un caso de ausencia de apoyo (4.17 %), donde los participantes refieren afrontar las demandas de manera individual.

- E11: “Ninguno... yo conmigo misma”.

Por otra parte, las figuras de estrés (familiares, laborales o académicas) aparecen en el 95.8 % de las entrevistas, evidenciando que el estrés no se limita al ámbito académico:

- E20: “Me generan mucho estrés mis padres... siempre quieren más”.

En cuanto a las estrategias de regulación emocional adaptativas, estas se identifican en un 25.0 % de los participantes, destacando actividades como el ejercicio físico o la organización del tiempo:

- E24: “El deporte es lo único que me calma”.

Finalmente, se observan estrategias desadaptativas o ambivalentes en casi la totalidad (95.8 %) de los casos, como la rumiación o el uso excesivo de dispositivos móviles:

- E15: “Paso mucho tiempo con el móvil para despejarme, pero... solo consigo empeorar”

En relación con las variables derivadas del proceso de codificación de las entrevistas, todas ellas fueron analizadas sobre una escala ordinal (0–2). La media más elevada se observó en la variable estrategias ambivalentes ($M = 1.67$; $DE = 0.57$), seguida de sobrecarga de tareas ($M = 1.50$; $DE = 0.59$) e incertidumbre evaluativa ($M = 1.33$; $DE = 0.70$).

Estos resultados indican que dichos elementos aparecen de forma frecuente y con una intensidad moderada-alta en los discursos de los participantes, lo que sugiere que constituyen componentes centrales en su experiencia cotidiana durante el proceso formativo. En particular, la elevada presencia de sobrecarga académica e incertidumbre evaluativa refleja que los participantes perciben un exceso de trabajo y una notable vulnerabilidad asociada a los resultados de evaluación, configurando un contexto de alta exigencia y presión constante.

Este escenario podría estar contribuyendo, al menos en parte, a los niveles elevados de cortisol observados en la muestra. Asimismo, la elevada presencia de estrategias ambivalentes indica que una parte significativa de los participantes recurre a formas de afrontamiento que, aunque pueden proporcionar alivio inmediato, no necesariamente resultan eficaces a medio o largo plazo; lo que refuerza la interpretación del estrés como resultado de un desequilibrio entre las demandas percibidas y los recursos de afrontamiento disponibles.

Por el contrario, variables como apoyo social percibido ($M = 0.38$; $DE = 0.58$) y estrategias adaptativas ($M = 0.25$; $DE = 0.44$) presentan valores medios más bajos, lo que indica que estos elementos aparecen con menor frecuencia e intensidad en los discursos de los participantes.

Este patrón sugiere que los recursos potencialmente protectores frente al estrés están menos presentes en la experiencia narrada que otras categorías previamente señaladas, lo que podría reflejar una menor disponibilidad o activación de estrategias eficaces de afrontamiento y apoyo durante el proceso formativo.

Asimismo, la variable alteración del sueño ($M = 0.71$; $DE = 0.75$) muestra una presencia intermedia, aunque con una dispersión relativamente elevada, lo que indica diferencias notables entre los participantes en este aspecto. Por su parte, la variable figuras de estrés ($M = 1.08$; $DE = 0.41$) refleja una presencia moderada y relativamente homogénea en la muestra.

En conjunto, los resultados descriptivos sugieren una mayor prevalencia de factores estresores frente a factores protectores en los participantes analizados, lo que podría estar relacionado con los niveles de cortisol observados.

Análisis descriptivo de cortisol capilar

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de las variables incluidas en el estudio (Tabla 2). La concentración media de cortisol capilar fue de 7,85 pg/mg ($DE = 3,37$), con valores comprendidos entre 2,99 y 16,06 pg/mg. La mediana se situó en 7,44 pg/mg, muy próxima a la media, lo que sugiere una distribución relativamente simétrica y sin presencia marcada de valores extremos.

Según Morales (2022), los rangos de referencia para el cortisol en cabello son: valores iguales o inferiores a 5,25 pg/mg se asocian con niveles no elevados de estrés, mientras que valores superiores a este umbral se relacionan con niveles elevados de estrés sostenido. Los resultados obtenidos indican que, en promedio, los participantes presentan concentraciones de cortisol por encima de dicho punto de corte. En este sentido, los valores observados en la muestra alcanzan un máximo de 16,06 pg/mg, lo que refleja la presencia de niveles elevados de estrés sostenido en algunos participantes.

Tabla 2

Estadística descriptiva de los niveles de cortisol capilar y categorías del análisis de entrevistas

	Cortisol pg/mg cabello	SOB	INE	ASU	APS	FES	EAD	EAM
Media	7,85	1,50	1,33	0,71	0,38	1,08	0,25	1,67
Mediana	7,44	2	1	1	0	1	0	2
Moda	2,99	2	2	0	0	1	0	2
Desviación Estándar	3,37	0,59	0,70	0,75	0,58	0,41	0,44	0,57
Mínimo	2,99	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	16,06	2	2	2	2	2	1	2

Nota. SOB = sobrecarga de tareas; INE = incertidumbre evaluativa; ASU = alteración del sueño; APS = apoyo social percibido; FES: figuras de estrés, EAD = estrategias adaptativas; EAM = estrategias ambivalentes.

No obstante, el rango observado indica cierta variabilidad en los niveles de cortisol entre los participantes, con algunos valores elevados que podrían estar contribuyendo a una ligera asimetría hacia la derecha. La desviación estándar obtenida refleja una dispersión moderada de los datos en torno a la media.

Análisis de regresión lineal

Con el objetivo de analizar la capacidad explicativa de los factores psicosociales identificados en las entrevistas sobre los niveles de cortisol capilar, se estimó un modelo de regresión lineal múltiple (Tabla 3).

Tabla 3

Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para explicar el nivel de cortisol capilar

	Coefficientes	Error Estándar	t	p-value
Constante	4,46	3,42	1,30	0,22
Sobrecarga de tareas	3,06	1,64	1,87	0,09
Incertidumbre evaluativa	0,52	1,25	0,42	0,68
Alteración del sueño	-0,53	1,25	-0,42	0,68
Apoyo social percibido	-0,92	1,47	-0,62	0,54
Figuras de estrés	-1,52	2,28	-0,67	0,52
Estrategias adaptativas	-0,40	1,78	-0,23	0,82
Estrategias ambivalentes	0,33	1,65	0,20	0,85

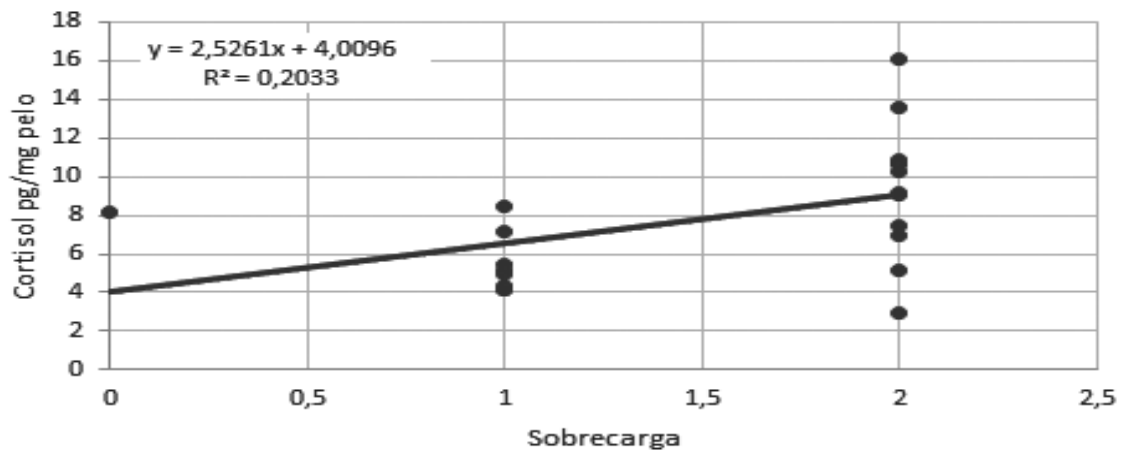
Los resultados en la Tabla muestran que ninguna de las variables incluidas en el modelo, con excepción de la variable sobrecarga de tareas ($p = 0,09$), alcanzan significación estadística al nivel convencional del 10 %.

Asimismo, la Figura 3 muestra la relación entre la sobrecarga académica percibida y los niveles de cortisol capilar, mediante un gráfico de dispersión Scatter plot con línea de regresión lineal en la cual cada punto representa un participante. La línea continua indica la regresión lineal entre la sobrecarga académica percibida y los niveles de cortisol capilar (pg/mg). La sobrecarga académica se midió en una escala ordinal de 0 (ausente) a 2 (alta presencia). Los niveles de cortisol se expresan en picogramos por miligramo de cabello. Este diagrama de dispersión indica una tendencia positiva,

de forma que mayores niveles de sobrecarga se asocian con concentraciones más elevadas de cortisol. Esta relación es coherente con los resultados del modelo de regresión lineal, en el que la sobrecarga académica emerge como el único predictor con efecto relevante sobre los niveles de cortisol.

Figura 3

Relación entre la sobrecarga académica y los niveles de cortisol capilar en estudiantes



En concreto, el coeficiente no estandarizado para la sobrecarga de tareas (3,06) indica que un incremento en esta variable se asocia con un aumento en los niveles de cortisol capilar. Por el contrario, variables como la incertidumbre evaluativa, la alteración del sueño, el apoyo social percibido, las figuras de estrés, así como las estrategias adaptativas y ambivalentes, no muestran asociaciones estadísticamente significativas con los niveles de cortisol ($p > 0,10$ en todos los casos). El conjunto de estos resultados sugiere que la sobrecarga de tareas es la variable del estudio que más determina el elevado nivel de estrés en los futuros opositores a docentes.

Discusión

Los resultados obtenidos permiten una comprensión integrada del estrés en docentes en formación como un fenómeno multidimensional donde convergen demandas estructurales del contexto formativo, percepciones individuales y respuestas fisiológicas. Desde el análisis cualitativo, la experiencia de los participantes se articula en torno a demandas académicas percibidas como intensas, persistentes y, en muchos casos, difícilmente gestionables, destacando especialmente la sobrecarga académica seguida por la incertidumbre evaluativa. Estos hallazgos son consistentes con la literatura previa, que identifica el exceso de demandas y la ambigüedad en los procesos de evaluación como factores clave en la generación de estrés académico (Misra & McKean, 2000; Putwain, 2007). Asimismo, la investigación focalizada en educación superior vuelve a señalar la sobrecarga de tareas, la presión evaluativa y la dificultad para conciliar la vida académica y personal como estresores centrales en el bienestar del estudiantado (Pérez-Jorge *et al.*, 2025).

En particular, la sobrecarga académica emerge como el elemento más central, no tanto por la complejidad de las tareas, sino por su acumulación y por la dificultad para compatibilizar las distintas esferas de la vida cotidiana. Esta interpretación se ve reforzada por los resultados cuantitativos, que muestran que la sobrecarga es la única variable que presenta una asociación estadísticamente significativa con los niveles de cortisol capilar. Este hallazgo sugiere que no todos los estresores percibidos tienen el mismo impacto fisiológico, sino que aquellos vinculados a la acumulación sostenida de demandas pueden desempeñar un papel especialmente relevante en la activación del eje Hipotalámico-Hipofisario-Adrenal (HHA), en línea con investigaciones previas

sobre estrés crónico (Lupien *et al.*, 2009). En el caso concreto de la formación docente, Blindheim *et al.*, (2025) también subrayan que el estrés académico en estos estudiantes constituye una experiencia compleja, asociada a expectativas, exigencias formativas y estrategias de afrontamiento que no siempre resultan suficientes para compensar la presión percibida.

Por su parte, la incertidumbre evaluativa aparece como un factor secundario que intensifica la vivencia del estrés al generar una percepción de falta de control sobre el proceso de aprendizaje. Este resultado es coherente con el modelo transaccional del estrés, que subraya la importancia de la evaluación cognitiva y del control percibido en la respuesta al estrés (Lazarus, R.1984). No obstante, la ausencia de una asociación estadísticamente significativa con el cortisol sugiere que su impacto podría estar mediado por variables individuales o contextuales, o bien manifestarse de forma más pronunciada en el plano psicológico que en el fisiológico.

En relación con la alteración del sueño, los resultados cualitativos evidencian que las demandas académicas interfieren en cierto grado en los patrones de descanso, lo que debe interpretarse no como una variable independiente, sino como un posible desencadenante del estrés fisiológico. En este sentido, la evidencia empírica ha mostrado que la privación o la mala calidad del sueño se asocia con una mayor activación del eje HHA y con niveles elevados de cortisol (Cauter *et al.*, 2007), lo que sugiere un efecto bidireccional entre estrés y sueño que puede contribuir a la cronificación del malestar. De forma complementaria, Benítez-Agudelo *et al.* (2025), en un estudio longitudinal con estudiantes universitarios, muestran que el incremento del estrés académico a lo largo del semestre se asocia con deterioro del sueño, mayor sintomatología ansiosa y depresiva, y alteraciones en marcadores fisiológicos, reforzando la necesidad de interpretar el estrés académico desde una perspectiva integrada.

Asimismo, el análisis pone de manifiesto la relativa relevancia del apoyo social y de las estrategias de afrontamiento como factores moduladores de la experiencia de estrés. Sin embargo, su presencia desigual entre los participantes indica que no todos disponen de los mismos recursos para afrontar las demandas del contexto formativo. En particular, la elevada frecuencia de estrategias ambivalentes sugiere que, aunque los participantes intentan gestionar el estrés, recurren en muchos casos a formas de afrontamiento que ofrecen un alivio inmediato, pero resultan poco eficaces a medio y largo plazo. Este hallazgo es coherente con estudios previos que destacan la importancia de la calidad de las estrategias de afrontamiento en la regulación del estrés (Folkman & Moskowitz, 2004).

Finalmente, la ausencia de relaciones estadísticamente significativas en algunas de las variables analizadas, a pesar de su relevancia en el discurso de los participantes, pone de relieve la complejidad del fenómeno del estrés. De igual modo, la relación entre experiencia subjetiva y respuesta fisiológica no es lineal, sino que está modulada por múltiples factores, como las diferencias individuales, la exposición prolongada a las demandas o los recursos de afrontamiento disponibles (Lupien *et al.*, 2009).

En conjunto, los hallazgos sugieren que el estrés en docentes en formación no puede entenderse únicamente desde una dimensión individual, sino como el resultado de la interacción entre demandas estructurales, percepciones subjetivas y procesos fisiológicos. En este contexto, la sobrecarga académica emerge como el principal factor con impacto directo en la respuesta fisiológica, mientras que otros elementos, como la incertidumbre evaluativa o las estrategias de afrontamiento, desempeñan un papel relevante, aunque posiblemente indirecto o mediado.

Conclusiones

El presente estudio tuvo como objetivo analizar los niveles de estrés sostenido y percibido en estudiantes en formación docente, integrando medidas fisiológicas de cortisol capilar y datos cualitativos derivados de entrevistas. Los resultados obtenidos permiten concluir que los participantes presentan, en promedio, niveles elevados de cortisol, lo que indica la presencia de estrés sostenido, junto con una alta frecuencia de demandas académicas, especialmente la sobrecarga y en cierto grado la incertidumbre evaluativa, así como un uso predominante de estrategias de afrontamiento ambivalentes.

En relación con el primer objetivo, los resultados permiten observar la presencia de estrés sostenido en el grupo de estudiantes analizado, reflejado en niveles elevados de cortisol capilar y en la persistencia de demandas académicas percibidas a lo largo del proceso formativo. Aunque el tamaño muestral aconseja interpretar estos resultados con cautela, los datos sugieren que el estrés no aparece como una respuesta puntual o aislada, sino como una experiencia mantenida durante el periodo de formación.

En cuanto al segundo objetivo, los hallazgos cualitativos permiten identificar diversos factores cognitivos y emocionales que modulan la experiencia de estrés, entre los que destacan la sobrecarga académica, la incertidumbre evaluativa, la alteración del sueño, el apoyo social percibido y las estrategias de afrontamiento. En particular, la sobrecarga aparece como el factor más relevante, tanto por su frecuencia en los discursos como por su asociación con los niveles de cortisol, mientras que la presencia de estrategias ambivalentes sugiere una disponibilidad limitada de recursos eficaces para regular el estrés. En conjunto, estos resultados apuntan a un desequilibrio entre las demandas percibidas y los recursos disponibles, con posibles implicaciones para el aprendizaje, el bienestar y la futura práctica docente.

No obstante, estos resultados deben interpretarse con cautela debido a algunas limitaciones del estudio. En particular, el tamaño reducido de la muestra limita la generalización de los hallazgos y la potencia estadística del estudio, especialmente en el caso de los análisis inferenciales. Asimismo, la naturaleza exploratoria del diseño mixto requiere ser ampliada en futuros estudios con muestras más diversas y representativas.

En esta línea, futuras investigaciones se orientarán a ampliar el tamaño muestral y a profundizar en el análisis longitudinal del estrés en este colectivo. Además, se propone la incorporación de intervenciones basadas en la Neuroeducación, orientadas al desarrollo de recursos de desarrollo y regulación emocional y estrategias de afrontamiento eficaces, con el objetivo de reducir los niveles de estrés sostenido y mejorar el bienestar y el rendimiento de los futuros docentes.

Finalmente, este estudio aporta una contribución relevante al campo al integrar, de manera novedosa, indicadores fisiológicos y experiencias subjetivas del estrés en un contexto formativo poco explorado. Este enfoque multidimensional permite avanzar en la comprensión del estrés como un fenómeno complejo y ofrece una base empírica útil para el diseño de estrategias educativas y preventivas orientadas al bienestar del profesorado en formación.

Agradecimientos y financiación

El trabajo relacionado con la medición del cortisol fue financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España mediante la ayuda PID2023-151294OB-I00. Han colaborado el Observatorio de Neuroeducación Superior Iberoamericano (ONSI) NeurObserva, el Instituto de Investigación Biosanitaria (IBS) y el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos "José Mataix", todos ellos de la Universidad de Granada (España).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Todos los autores participaron de forma igualitaria en todas las fases de elaboración del artículo. Todos los autores declaran que han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Referencias

Alrashidi, O., & Alenezy, F. S. (2026). Foreign language anxiety among Saudi university students: Sources, gender variation, and perceived proficiency. *Frontiers in Education*, 11, 1797618. <https://doi.org/10.3389/educ.2026.1797618>

- Álvarez-Silva, L. A., Gallegos-Luna, R. M. & Herrera-López, P. S. (2018). Estrés académico en estudiantes de tecnología superior. *Universitas-XXI, Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, (28), 193-209.
- Bagur Pons, S., Rosselló Ramon, M. R., Paz Lourido, B. & Verger, S. (2021). El Enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 27(1), 1-21. <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21053>
- Benítez-Agudelo, J. C., Restrepo, D., Navarro-Jiménez, E. & Clemente, V. J. (2025). Longitudinal effects of stress in an academic context on psychological well-being, physiological markers, health behaviors, and academic performance in university students. *BMC Psychology*, 13, 753. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-03041-zogy>
- Bernal-García, M. I., Jiménez, D. R. S., Gutiérrez, N. P. & Mesa, M. P. Q. (2020). Validez de contenido por juicio de expertos de un instrumento para medir percepciones físico-emocionales en la práctica de disección anatómica. *Educación médica*, 21(6), 349-356. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.08.008>
- Blindheim, S., Eriksen, H. R. & Langjordet Johnsen, T. (2025). Balancing expectancies: academic stress and coping in teacher education. *Journal of Further and Higher Education*, 49(8), 1148-1162. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2025.2539881>
- Cauter, E. V., Holmbäck, U., Knutson, K. L., Leproult, R., Miller, A., Nedeltcheva, A., Pannain, S., Penev, P., Tasali, A & Spiegel, K. (2007). Impact of Sleep and Sleep Loss on Neuroendocrine and Metabolic Function. *Hormone Research in Paediatrics*, 67(Suppl. 1), 2-9. <https://doi.org/10.1159/000097543>
- Gratz, K. L. & Roemer, L. (2004). Multidimensional assessment of emotion regulation and dysregulation: Development, factor structure, and initial validation of the difficulties in emotion regulation scale. *Journal of psychopathology and behavioral assessment*, 26(1), 41-54.
- Hayes, S. C., Wilson, K. G., Gifford, E. V., Follette, V. M. & Strosahl, K. (1996). Experiential avoidance and behavioral disorders: A functional dimensional approach to diagnosis and treatment. *Journal of consulting and clinical psychology*, 64(6), 1152.
- Folkman, S. (2013). Stress: appraisal and coping. In *Encyclopedia of behavioral medicine* (pp. 1913-1915). Springer.
- Folkman, S. & Moskowitz, J. T. (2004). Coping: Pitfalls and promise. *Annual Review of Psychology*, 55(1), 745-774. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.55.090902.141456>
- Lazarus, R. S. (1984). *Stress, appraisal, and coping* (Vol. 445). Springer.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R. & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 434-445. <https://doi.org/10.1038/nrn2639>
- McEwen, B. S. & Akil, H. (2020). Revisiting the stress concept: Implications for affective disorders. *Journal of Neuroscience*, 40(1), 12-21. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0733-19.2019>
- Melguizo-Ibáñez, E., González-Valero, G., Zurita-Ortega, F. & Ortega-Martín, J. L. (2023). Burnout, estrés y resiliencia en el proceso de oposición a cuerpos educativos. *Revista de Educación*, 402, 29-51. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2023-402-594>
- McEwen, B. S. (2017). Neurobiological and systemic effects of chronic stress. *Chronic Stress*, 1, 1-11. <https://doi.org/10.1177/2470547017692328>
- Misra, R. & McKean, M. (2000). College students' academic stress and its relation to their anxiety, time management, and leisure satisfaction. *American journal of Health studies*, 16(1), 41.

- Morales, M. P. (2024). *Concentración de cortisol en cabello de estudiantes de medicina (Universidad Nacional) y tiempo de transporte al lugar de estudios*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/87808>
- Pérez-Jorge, D., Boutaba-Alehyar, M., González-Contreras, A. I., & Pérez-Pérez, I. (2025). Examining the effects of academic stress on student well-being in higher education. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 449 (2025). <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04698-y>
- Pirrone, C., Sabrina, C., Ballarino, V., Zuppardo, L., Serrano, F., Rodríguez-Fuentes, A. & Sefarino, B. (2022). Emotional intelligence, age and origin: the mediation role of self-efficacy in the regulation of affectivity in future disability support teachers. *Life Span and Disability*, 25 (1), 151-174. http://www.lifespanjournal.it/client/abstract/ENG389_6.%20Pirrone.pdf
- Putwain, D. (2007). Researching academic stress and anxiety in students: some methodological considerations. *British Educational Research Journal*, 33(2), 207-219. <https://doi.org/10.1080/01411920701208258>
- Rabaglietti, E., Lattke, L. S., Tesauri, B., Settanni, M. & De Lorenzo, A. (2021). A balancing act during covid-19: teachers' self-efficacy, perception of stress in the distance learning experience. *Frontiers in psychology*, 12, 644108.
- Reddy, K. J., Menon, K. R. & Thattil, A. (2018). Academic stress and its sources among university students. *Biomedical and pharmacology journal*, 11(1), 531-537.
- Rodríguez, A. (coord.) (2024). *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación?* Pirámide.
- Rodríguez, A., Sosa, D.I. y Hernández, T.B. (2026). Una cita pedagógica con la Neurociencia: surgimiento de la Neuroeducación y superación de neuromitos. *Utopía y praxis latinoamericana*. 31(113), 1-19, e781280. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/utopia/article/view/e781280>
- Selye, H. (1936). A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*, 138(3479), 32-32. <https://doi.org/10.1038/138032a0>
- Selye, H. (1974). Stress without distress. In *Psychopathology of human adaptation* (pp. 137-146). Springer US.
- Stalder, T. & Kirschbaum, C. (2012). Analysis of cortisol in hair-state of the art and future directions. *Brain, behavior, and immunity*, 26(7), 1019-1029.
- Trigueros, R., Aguilar-Parra, J., Navarro, N., Bermejo, R. & Ferrandiz, C. (2020). Validación de la escala de resiliencia en Educación Física. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 6(2), 228-245. <https://doi.org/10.17979/sportis.2020.6.2.5245>
- Vogel, S. & Schwabe, L. (2016). Learning and memory under stress: implications for the classroom. *npj Science of Learning*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.1038/npjscilearn.2016.11>