

Autopercepción de estrés y angustia relacionado con cortisol sérico en estudiantes

Paula Juliana Moreno Carrillo¹ / Sonia Ximena Maldonado Soto² / Paula Andrea Rodríguez Orbeagozo³ / Omar Eduardo Pérez Castañeda⁴ / Dumar Alexander Jaramillo-Hernández⁵

Resumen

El estrés es una respuesta fisiológica de adaptación ante los estímulos de amenaza, mediante la secreción de cortisol. Los universitarios del área de la salud presentan una mayor predisposición al estrés y la angustia. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la autopercepción de estrés y angustia, relacionada con niveles de cortisol, durante exámenes parciales en estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ). Se seleccionaron 45 estudiantes, distribuidos en tres grupos (G1: I a III, G2: IV a VI y G3: VII a IX semestres), que diligenciaron encuestas para el autodiagnóstico de estrés y angustia. Se tomaron dos muestras de sangre (T1: antes y T2: durante semana de parciales) para determinar los niveles séricos de cortisol a través del inmunoensayo. Los resultados de las encuestas fueron analizados con McNemar y Chi cuadrado y los niveles de cortisol, con T-student y ANOVA, las correlaciones se evaluaron con Spearman. Hubo un incremento significativo en la autopercepción del estrés y la angustia del G1 en T2 ($p < 0.001$), así como diferencias significativas en la percepción de angustia entre todos los grupos durante T1 ($p < 0.001$). La secreción de cortisol fue mayor durante T2 en todos los grupos ($p < 0.001$); sin embargo, la concentración de cortisol entre los grupos fue semejante ($p > 0.001$). Se encontró una correlación entre las variables psicométricas para el G2 durante T2 ($p < 0.05$). Los exámenes académicos aumentan los niveles de estrés, angustia y cortisol en estudiantes de MVZ, asunto que podría afectar su rendimiento académico y su salud, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias que mitiguen el malestar psicológico en las universidades.

Palabras clave: estrés académico; inmunoensayo; psicometría; salud mental.

Self-perceived stress and distress related to serum cortisol in students

Abstract

Stress is a physiological response of adaptation to threatening stimuli, through the secretion of cortisol. University students in the health area have a higher prevalence of stress and anxiety. This study aimed to evaluate the self-perception of stress and anxiety related to cortisol levels during midterm exams in MVZ students. 45 students were selected, distributed in three groups (G1: I to III, G2: IV to VI, and G3: VII to IX semesters), who filled out surveys for self-diagnosis of stress and anxiety. Two blood samples were taken (T1: before, and T2: during midterm week) to determine cortisol levels by immunoassay. The results of the surveys were analyzed with McNemar and Chi square, and cortisol levels with T-student and ANOVA, correlations were evaluated with Spearman. There was an increase in G1 self-perception of stress and distress at T2 ($p < 0.001$), as well as significant differences in the perception of distress between all groups during T1

- 1 Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina interna – Élite, Escuela de Ciencias Animales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad de los Llanos, Villavicencio. ✉ pjmoreno@unillanos.edu.co.  <https://orcid.org/0009-0004-7455-3190>
- 2 Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina interna – Élite, Escuela de Ciencias Animales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad de los Llanos, Villavicencio. ✉ sonia.maldonado.soto@unillanos.edu.co.  <https://orcid.org/0009-0005-7546-498X>
- 3 Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina interna – Élite, Escuela de Ciencias Animales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad de los Llanos, Villavicencio. ✉ paula.rodriguez.orbeagozo@unillanos.edu.co.  <https://orcid.org/0009-0003-3781-2432>
- 4 Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina interna – Élite, Escuela de Ciencias Animales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad de los Llanos, Villavicencio. ✉ omar.perez.castaneda@unillanos.edu.co.  <https://orcid.org/0009-0003-9488-9057>
- 5 MVZ. Esp. MSc. PhD. Escuela de Ciencias Animales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad de Los Llanos, Villavicencio. ✉ dumar.jaramillo@unillanos.edu.co [autor de correspondencia].  <https://orcid.org/0000-0003-1377-1747>

Cómo citar este artículo: Moreno Carrillo PJ, Maldonado Soto SX, Rodríguez Orbeagozo PA, Pérez Castañeda OE, Jaramillo-Hernández DA. Autopercepción de estrés y angustia relacionado con cortisol sérico en estudiantes. *Rev Med Vet.* 2025;(50):e539. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss50.5398>

($p < 0.001$). Cortisol secretion was higher during T2 ($p < 0.001$, however, cortisol concentration between groups was similar ($p > 0.001$). A correlation was found between psychometric variables for G2 during T2 ($p < 0.05$). Academic exams increase stress, distress and cortisol levels in MVZ students, affecting their academic performance and health, which highlights the need to implement strategies to mitigate psychological distress in Universities.

Keywords: Academic stress; immunoassay; psychometrics; mental health.

INTRODUCCIÓN

El concepto de estrés está asociado a diferentes fenómenos psicosociales. Se emplea generalmente para referirse a la respuesta fisiológica que permite que un organismo pueda adaptarse a situaciones de alta demanda tanto física como psicológica (1, 2). Este estado es producido por estímulos que amenazan el bienestar e integridad de un individuo, causando respuestas generales inespecíficas. Por su amplio impacto en todas las etapas del desarrollo humano (sin distinción de edades, sexo, razas o niveles socioeconómicos) (3) y por pertenecer a la triada de los problemas de salud psicológica (estrés, ansiedad y depresión), debe considerarse como un tema de interés para la salud pública a nivel mundial (4, 5).

Se considera que la tendencia a tener problemas de salud mental es mayor en algunos grupos particulares (5). Los desafíos que enfrentan los adultos jóvenes hacen que la población de estudiantes universitarios tenga mayor prevalencia a estos problemas, relacionados en particular con estrés, angustia y depresión (6, 7). Normalmente, cuando una persona se encuentra en un proceso de aprendizaje, experimenta tensión como resultado a las exigencias académicas presentadas durante todo el periodo académico (8). Esta tensión se denomina estrés académico, lo que puede ser una reacción natural y necesaria para la supervivencia y adaptación (9) o desencadenar cambios en el individuo cuando el estado se mantiene de forma constante (10).

La angustia psicológica general y subjetiva, el estrés, la ansiedad y la depresión son cada vez más reconocidos

como un problema general de la comunidad universitaria del mundo, causando una preocupación generalizada por su salud mental (11). En las diferentes poblaciones académicas los alumnos experimentan distintos niveles de angustia y estrés. Durante mucho tiempo se ha considerado una mayor prevalencia en estudiantes de diversas áreas relacionadas con la salud, debido a las constantes exigencias sociales, mentales, culturales y académicas que demandan estas carreras (12). Por tales motivos, los alumnos de psicología y medicina presentan niveles semejantes de estrés y angustia (13). También se ha demostrado que en la carrera de Medicina Veterinaria (MV) hay una mayor posibilidad de experimentar niveles altos de angustia, depresión y estrés con respecto a las otras carreras de las ciencias de la salud (14), gracias a la carga académica, las exigencias laborales, las horas dedicadas al voluntariado y los hábitos de autocuidado inadecuados (15).

La respuesta a estímulos estresantes de un organismo se produce a nivel conductual, endocrino y del sistema nervioso autónomo (16). El principal mecanismo de reacción fisiológica es la respuesta endocrina, con la activación del eje hipotalámico-pituitario-suprarrenal (HPA), el cual eleva la producción de glucocorticoides, como la hormona cortisol (17). Los niveles de cortisol en sangre, orina y saliva sirven como marcadores de la respuesta de estrés de los individuos a diferentes estímulos o situaciones estresantes (18). Algunas de las consecuencias más comunes asociadas a niveles altos de dicha hormona son cuadros depresivos y el aumento en la respuesta inflamatoria de los individuos (19). Además, puede presentar-se incremento en la frecuencia cardíaca, la sudoración y en el tono muscular de brazos y piernas; dificultad para

respirar; perturbación del sueño; alteraciones digestivas; agotamiento; poco interés; nerviosismo; inquietud, e irritabilidad (20).

La aparición del estrés, tanto físico como psicológico, depende de la capacidad de adaptación de cada individuo (21). Estos estímulos generan la liberación de cortisol al torrente sanguíneo (22). El agente estresor activa dos regiones anatómicas: el tallo cerebral y/o el sistema límbico (23), las cuales provocan la síntesis de la corticotropina (CRH) y de la arginina vasopresina (AVP) para que, a nivel hipofisario, se secrete la hormona adrenocorticotropa (ACTH) (24), que, a su vez, induce a la corteza suprarrenal a secretar cortisol (25). La regulación de la producción de este glucocorticoide se da por un mecanismo de retroalimentación negativa. Cuando los niveles en sangre alcanzan al hipotálamo y la hipófisis, se modula la secreción de CRH y ACTH y con ello, se disminuye la producción de esta sustancia (26).

El estrés académico en estudiantes del área de la salud está relacionado con múltiples factores, entre ellos, la excesiva carga académica y horaria, así como las exigencias en las prácticas clínicas y en el desarrollo de trabajos (27). Estas situaciones favorecen a la aparición de estrés y angustia, generando una desmesurada liberación de cortisol (principalmente en época de exámenes). El estrés académico genera efectos en el plano conductual, cognitivo y fisiológico (28), afectando la salud de los estudiantes y su desempeño académico y aumentando las tasas de deserción estudiantil (29, 30). Por estas razones, los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) son un grupo de interés en las investigaciones de estrés y angustia académica. En esta población de estudio, se espera encontrar concentraciones de cortisol sérico dentro del rango de referencia para adultos en horas de la mañana: 5 – 24 µg/dL (31). Dicho esto, el objetivo de esta investigación fue evaluar el grado de autopercepción del estrés y la angustia, relacionado con niveles de cortisol sérico, durante las semanas de exámenes parciales en estudiantes del programa académico de MVZ de la Universidad de los Llanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección, sensibilización de los participantes y diseño de estudio

Se realizó un estudio longitudinal descriptivo, donde fueron seleccionados, a conveniencia y de manera voluntaria, 45 estudiantes de pregrado del programa de MVZ, que cursan entre primero y noveno semestre (cinco estudiantes por cada semestre; los participantes se agruparon, según sus avances en la malla curricular, de la siguiente manera: Grupo 1 [G1]: I a III semestres, Grupo 2 [G2]: IV a VI semestre y Grupo 3 [G3]: VII a IX semestre). Todos los estudiantes seleccionados fueron mayores de 18 años y contaban con disponibilidad de tiempo para acudir a las tomas de muestras. Fueron excluidos de la investigación los estudiantes que informaron que padecían alguna de las siguientes condiciones: enfermedad de Cushing, tumores adrenales, insuficiencia adrenal primaria (hipoplasia e hiperplasia adrenal y enfermedad de Addison), igualmente quienes hubieran consumido altas dosis de biotina (>5mg/día) al menos ocho horas antes de estar asociado al proyecto. A todos los participantes de este estudio se les comunicó la finalidad del mismo para asegurar su participación y la firma del consentimiento informado relacionado con la aplicación de las pruebas psicométricas y las dos tomas de muestras sanguíneas, actividades que fueron realizadas en dos tiempos diferentes: Tiempo 1 (T1) durante la semana previa a exámenes parciales y tiempo 2 (T2) en la semana de exámenes parciales.

Aplicación y psicometría de encuesta PSS14

Tanto en T1 como en T2, a cada estudiante se le facilitó el formato de encuesta estandarizada para medir la escala de estrés percibido (PSS14), la cual fue propuesta por Cohen et al. (32) y es empleada y validada por diversos investigadores, demostrando una confiabilidad (consistencia interna, $\alpha = 0.81$, y test-retest $r = 0.73$), validez y sensibilidad adecuadas (33). La encuesta PSS14 consta de 14 preguntas tipo Likert con cinco opciones de respuesta, los rangos van desde 0 hasta 56 puntos,

donde se considera que la persona “nunca” padece de estrés si tiene un puntaje de 0 a 14; si es de 15 a 28, esta persona puede tener estrés de “vez en cuando”; si el puntaje de entre 29 a 42, se refiere a alguien que “a menudo” padece de estrés, y para casos de 42 a 56 puntos, sería una persona que tiene niveles de estrés elevados “muy a menudo” (34).

Aplicación y psicometría de encuesta K10

La escala de malestar psicológico (K10), desarrollada por Kesler et al. (35), fue implementada durante los dos muestreos y se califica desde 10 hasta más de 30 puntos, donde el nivel de angustia puede ser bajo (10 a 15 puntos), moderado (16 a 21 puntos), alto (22 a 29 puntos) o muy alto (30 a 50 puntos). Esta encuesta posee una validez y confiabilidad adecuada ($\alpha = 0.901$) y su versión en español ha sido utilizada para determinar el grado de autopercepción de angustia en poblaciones (36).

Toma de muestras sanguíneas

Tanto en T1 como en T2, las tomas se realizaron en horas de la mañana con ayuno por parte de los estudiantes. Se contó con la colaboración del centro de salud de la Universidad de los Llanos y un profesional capacitado en el área de enfermería se encargó del procedimiento. Cada voluntario fue sometido a venopunción braquial para obtener una muestra de sangre de 3 mL que se almacenó en tubos Vacutainer tapa roja sin aditivo o coagulantes, después las muestras fueron centrifugadas durante diez minutos a 2500 rpm para posteriormente extraer el suero. De allí, se tomaron 1000 μ L por cada muestra y se almacenaron en tubos Eppendorf a -20°C hasta su análisis.

Inmunoensayo de detección de cortisol

La detección de cortisol en suero sanguíneo se realizó a través de Elisa competitiva, utilizando el kit comercial ELISA (Monobind Inc., lake forest, CA 92630, USA). Se hicieron cinco controles positivos (1.0 μ g/dl, 4.0 μ g/dl, 10.0 μ g/dl, 20.0 μ g/dl y 50.0 μ g/dl) y un control negativo (0 μ g/dl), siguiendo las instrucciones del fabricante. Finalmente, la placa procesada se llevó al lector de microplacas

(Multiskan, thermoscientific), donde se determinó la densidad óptica (OD, absorbancia) con una longitud de onda de 450 nm. Con los resultados obtenidos, se desarrolló una curva de calibración, y a través de la ecuación la recta encontrada ($y = -0.57 \ln(x) + 2.4057$), se determinó el valor de la concentración sérica de cortisol en cada una de las muestras.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos en cada tiempo (T1 y T2) de las encuestas PSS14 y K10, así como de la concentración sérica de cortisol fueron agrupados según la organización de los individuos (G1, G2 y G3), tabulados y manejados a través de estadística descriptiva (Media \bar{X} y desviación estándar σ).

Los resultados de las encuestas (PSS14 y K10) fueron sometidos a la prueba no paramétrica de McNemar (comparación del mismo grupo de estudiantes en dos tiempos diferentes) y a la prueba de Chi-cuadrado (asociación entre los tres diferentes grupos en un mismo tiempo). Estas pruebas presentan un intervalo de confianza del 95 % y un valor de $p < 0.01$. Por medio de la prueba de Shapiro-Wilks, se determinó el comportamiento homocedástico de los datos correspondientes a la concentración de cortisol, aplicándose la prueba paramétrica de T-student (compara la secreción de cortisol de cada grupo en el mismo tiempo) y ANOVA (compara el mismo grupo en los tiempos evaluados). Además, con el propósito determinar las posibles correlaciones entre el nivel de cortisol en relación con el grado de angustia y estrés encontrado en los grupos, se empleó la prueba de Spearman, utilizando un intervalo de confianza del 95 % y un valor de $p < 0.05$, empleando el software JAMOVI (Jamovi Project, 2018).

Consideraciones éticas

En este estudio, se garantizó el cumplimiento a cabalidad de las pautas dadas en las Guías de las Buenas Prácticas Clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización y las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos preparadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias

Médicas en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (37), como el cumplimiento de la Resolución N°8430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia. Además, se contó con el aval del Comité de Bioética de la Universidad de los Llanos según el Acta N° 004 del 25 agosto del 2022.

RESULTADOS

La población de este estudio estuvo conformada por 42,2% de hombres y 57,7% de mujeres, con una edad promedio de 20.9 ± 1.9 años. Cada grupo estuvo compuesto por participantes de ambos sexos.

Psicometría de las encuestas PSS14 y K10

Se evidenciaron diferencias significativas en la autopercepción del estrés, resultados de la encuesta PSS14, entre T1 y T2 para el G1 (prueba de McNemar, $p < 0.001$; véase tabla 1). En contraste, no se encontraron diferencias significativas entre los G1, G2 y G3 durante los tiempos evaluados (prueba de Chi-cuadrado: $p > 0.001$).

Por otro lado, para la encuesta K10, se observó un incremento significativo en la autopercepción de angustia en el G1 durante T2 (prueba McNemar, $p < 0.001$; véase tabla 2). Asimismo, se encontraron diferencias significativas en la percepción de angustia de todos los grupos (G1, G2 y G3) durante la semana antes de parciales (T1) (prueba de Chi-cuadrado: $p < 0.001$).

Tabla 1. Frecuencias obtenidas de la aplicación de la encuesta PSS14 en los estudiantes mvz de la Universidad de los Llanos

Grupos	Nivel de estrés	T1	T2	Análisis estadístico		
				McNemar	T1 (X2)	T2(X2)
G1	Nunca	12	0	$p < 0.001$		
	De vez en cuando	3	1			
	A menudo	0	14			
	Muy a menudo	0	0			
G2	Nunca	11	0	$p = 0.002$	$p = 0.879$	$p = 0.282$
	De vez en cuando	4	1			
	A menudo	0	14			
	Muy a menudo	0	0			
G3	Nunca	12	0	$p = 0.655$		
	De vez en cuando	3	0			
	A menudo	0	13			
	Muy a menudo	0	2			

Fuente: elaboración propia.

Nota. Grupo 1: semestre I al III, Grupo 2: semestres IV al VI y Grupo 3: semestres VII al IX. X²: prueba de Chi cuadrado. T1: antes de la semana de evaluaciones. T2: durante la semana de evaluaciones.

Tabla 2. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas K10 en los estudiantes mvz de la Universidad de los Llanos

Grupos	Nivel de estrés	T1	T2	Análisis estadístico		
				McNemar	T1 (X ²)	T2(X ²)
G1	Nunca	12	0	p<0.001		
	De vez en cuando	3	1			
	A menudo	0	14			
	Muy a menudo	0	0			
G2	Nunca	11	0	p=0.002	p=0.879	p=0.282
	De vez en cuando	4	1			
	A menudo	0	14			
	Muy a menudo	0	0			
G3	Nunca	12	0	p=0.655		
	De vez en cuando	3	0			
	A menudo	0	13			
	Muy a menudo	0	2			

Fuente: elaboración propia.

Nota. Grupo 1: semestre I al III, Grupo 2: semestres IV al VI y Grupo 3: semestres VII al IX. X²: prueba de Chi cuadrado. T1: antes de la semana de evaluaciones. T2: durante la semana de evaluaciones.

Efecto de las semanas de exámenes parciales en la secreción de cortisol sérico en estudiantes de mvz

Hubo un incremento significativo en la concentración de cortisol de los estudiantes de mvz en T2 (\bar{X} 20.0 ± 7.63µg/dL) en comparación con T1 (\bar{X} 11.2 ± 5.09µg/dL; véase figura 1, prueba T-student: p<0.001).

De igual manera, se observó un incremento significativo en la concentración de cortisol del G1, G2 y G3 durante T2 (prueba T-student, p<0.001; véase tabla 3). Sin embargo, el nivel de cortisol entre cada grupo fue semejante en los dos tiempos evaluados (ANOVA: p>0.001).

En este estudio, se encontró una correlación positiva entre las encuestas PSS14 y K10 para el G2 durante la semana de exámenes parciales (T2) (prueba Spearman, p<0.05; véase tabla 4). En contraparte, no se hallaron correlaciones entre estas pruebas psicométricas y la secreción de cortisol (prueba Spearman: p>0.05).

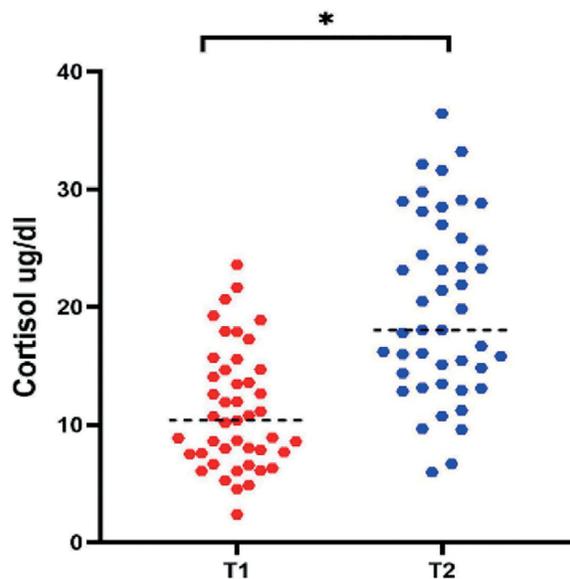


Figura 1. Concentración sérica de cortisol (µg/dl) antes de la semana de parciales (T1) y durante la semana de parciales (T2) en estudiantes de mvz de la Universidad de los Llanos (n=45)

Fuente: elaboración propia.

Nota: *Prueba T-student: p<0.001

Tabla 3. Concentración sérica de cortisol ($\mu\text{g/dL}$) en los tres grupos de estudiantes de mvz de la Universidad de los Llanos

Grupos	T1	T2	p
G1	9.33 \pm 4.58 $\mu\text{g/dL}$	21.2 \pm 7.64 $\mu\text{g/dL}$	<0.001
G2	12.4 \pm 5.38 $\mu\text{g/dL}$	20.4 \pm 9.05 $\mu\text{g/dL}$	0.001
G3	12 \pm 5.04 $\mu\text{g/dL}$	18.3 \pm 6.13 $\mu\text{g/dL}$	<0.001

Fuente: elaboración propia.

Nota. Grupo 1: semestre I al III, Grupo 2: semestres IV al VI y Grupo 3: semestres VII al IX. T1: antes de la semana de evaluaciones. T2: durante la semana de evaluaciones. p: nivel de significancia, prueba T-student.

Tabla 4. Resultados de la correlación de Spearman entre las encuestas PSS14 y K10 en relación con la concentración de cortisol en estudiantes de mvz antes (T1) y durante (T2) la semana de evaluaciones

Grupos	Variables	T1		T2	
		Rho	p	Rho	p
G1	PSS14 y K10	-0.250	0.369	-0.071	0.800
	K10 y cortisol	-0.424	0.115	-0.284	0.305
	PSS14 y cortisol	0.039	0.891	0.027	0.923
G2	PSS14 y K10	0.318	0.248	0.681	0.005*
	K10 y cortisol	-0.140	0.620	0.318	0.248
	PSS14 y cortisol	-0.489	0.065	0.247	0.374
G3	PSS14 y K10	0.196	0.484	0.105	0.710
	K10 y cortisol	-0.045	0.872	0.232	0.105
	PSS14 y cortisol	0.309	0.263	-0.231	0.408

Fuente: elaboración propia.

Nota. Grupo 1: semestre I al III, Grupo 2: semestres IV al VI y Grupo 3: semestres VII al IX. *Spearman: $p < 0.05$.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se observó un aumento en el grado de estrés y angustia percibidos en los estudiantes de los primeros semestres de mvz durante la semana de exámenes parciales. Resultados similares a los obtenidos por Batabyal et al. (38), quienes reportaron un incremento en la percepción del estrés y la angustia durante entrega de trabajos finales en estudiantes mujeres de la India (PSS14 inicio de semestre: 20.82 \pm 1.81 y 24.87 \pm 2.09 en entregas finales; K10: inicio de semestre 17.17 \pm 1.22 y 20.62 \pm 1.55 en entrega de finales). De forma semejante, Rafique et al. (39) reportaron niveles significa-

tivamente altos de angustia en estudiantes de primer año (K10: 27.44), en comparación con los estudiantes de último año de medicina (K10: 24.62). Así mismo, en una investigación con universitarios de la carrera de farmacia, se evidenció un valor más alto en las pruebas PSS14 en estudiantes de primer año (35.91 \pm 1.42) versus estudiantes de cuarto año (34.50 \pm 2.26) (40).

El incremento en los resultados de las variables psicométricas durante los primeros semestres de mvz puede estar relacionado con la transición a la vida universitaria, la cual implica la suma de varios factores estresantes: los exámenes (41, 42), las intervenciones en público, la

carga académica, la deficiencia metodológica del profesorado, así como nuevas presiones sociales, las expectativas de los padres y el cambio de casa o ciudad (43, 44). Con el avance en la malla curricular, las respuestas de estrés, causada por estas circunstancias, se van atenuando, debido a la retroalimentación negativa de los centros corticales y de memoria (45). Este proceso está relacionado con la capacidad de resiliencia del ser humano (46), que indica la habilidad de afrontar situaciones estresantes manteniendo la homeostasis del cuerpo, a través de la adaptación o habituación a ella (47).

Es importante tener en cuenta que la percepción de estrés y angustia es subjetiva, dependiendo de forma significativa de las sensaciones individuales y de la interacción que tienen las personas con el ambiente (48). Un estímulo ambiental puede ser percibido como estresor al pasar por los centros corticales y subcorticales de las emociones (49), una vez es clasificado de esta forma se generan ajustes en los sistemas neuroendocrino (eje hipotálamo-pituitaria-suprarrenal), nervioso, cardiovascular e inmunitario (50). La valoración de la percepción del estrés y angustia que realiza el cerebro es modulada por la memoria, el estado fisiológico del individuo y el genotipo (46), lo que indica que los estudiantes, ante un mismo estímulo académico, pueden percibir de forma diferente el estrés y la angustia.

Los desafíos y la carga académica, inherentes a la naturaleza de los cursos de MVZ, se relacionan con los valores de angustia y estrés reportados en este estudio. Según Feldman et al. (51), los planes de estudios universitarios son determinantes para el grado de estrés que experimentan los estudiantes. Investigaciones han reportado un mayor grado de angustia en estudiantes de Medicina, frente a la población común (52, 53). En un estudio con universitarios de Pakistán, se encontró que los estudiantes de carreras médicas presentan un mayor nivel de estrés académico (75,6%) en comparación con aquellos de otras carreras profesionales como ingeniería (20%), letras (35,6%) y comercio (38%) (54).

Por otro lado, el aumento de la concentración sérica de cortisol durante las evaluaciones ha sido descrito por

otros autores. Joshi et al. (55) reportaron que la concentración de cortisol (ng/mL) en presencia de exámenes parciales fue mayor (9.97 ± 2.50) en comparación con el periodo de ausencia de exámenes parciales (5.49 ± 3.34) en estudiantes de medicina. De igual manera, Noriega y Romero (56) evidenciaron que una concentración de cortisol salival (ng/mL) en ausencia y presencia de exámenes académicos obtiene puntajes de 8.63 ± 5.15 y 14.41 ± 9.36 , respectivamente.

El cortisol es liberado por la corteza de la glándula suprarrenal y se sintetiza a partir del colesterol en un proceso regulado por el eje hipotálamo-hipofisario (57). Inicialmente, las neuronas del hipotálamo secretan la CRH, esta viaja por el torrente sanguíneo hasta la adenohipófisis mediante el sistema porta hipofisario. Allí, la CRH interactúa con células corticotropas, activando el proceso de síntesis y liberación de la hormona ACTH (58), la cual llega a la corteza de la glándula suprarrenal, donde estimula la secreción de cortisol a la circulación sistémica (59). El aumento o disminución de este glucocorticoide depende de diversos estímulos de naturaleza fisiológica, emocional o física (60).

Es importante destacar que el método de medición de cortisol puede influir en la secreción de esta hormona. Por tal motivo, existen diversos procedimientos indoloros para su determinación (61), entre ellos el cortisol salival, considerado como el marcador bioquímico más utilizado para evaluar el estrés en investigaciones (62). Sin embargo, en este estudio, se llevó a cabo la medición de cortisol en suero mediante la toma de muestras sanguíneas por venopunción, lo cual representa un estresor físico que puede afectar los resultados (63).

La falta de adaptación del estudiante al ámbito universitario, incluyendo la familiarización con los compañeros, profesores, exámenes y campus universitario, se relaciona con el incremento en la secreción de cortisol en los primeros semestres de MVZ (64). Román y Hernández (65) reportaron resultados similares, donde evidenciaron que los estudiantes de primer ciclo del área de la salud presentaban niveles más altos de cortisol, los cuales asocian a la sobrecarga de trabajos, cambios en sus hábitos

diarios, prácticas de disección, manejo animal, jerarquías médicas y sentimientos de angustia e insuficiencia (66). A pesar de que el estrés leve es necesario para la estimulación de la superación académica, altos niveles pueden tener un impacto negativo en la salud física y mental de los estudiantes, teniendo consecuencias indeseadas en su rendimiento académico (67).

La relación entre la secreción de cortisol y el estrés percibido no es completamente clara en la literatura, ya que se han reportado resultados contradictorios (68, 69). En su investigación, Murphy et al. (41) no encontraron diferencias significativas entre estas dos variables, hallazgos similares a los observados en este estudio. Por otro lado, otros autores han observado que el nivel de cortisol se relaciona con los resultados de pruebas psicométricas de estrés y angustia (70). Lo anterior sugiere que el estrés agudo puede activar la secreción de glucocorticoide una vez el estímulo (exámenes) es procesado por la amígdala (71), interfaz que transmite estas señales al hipotálamo (72), generando la activación del eje HPA en situaciones de angustia y estrés (73, 74).

La correlación entre las pruebas PSS14 y K10 puede relacionarse con las diferentes formas en que los estudiantes manifiestan el estrés. Montalvo et al. (28) reportaron que el 88,7% de los estudiantes del área de salud con estrés académico exhiben cansancio, ansiedad y angustia. Asimismo, Ávila et al. (75) reportaron que el 21,6% de los estudiantes de enfermería de la ciudad de Cartagena, Colombia, presentaron ansiedad, angustia o desesperación durante el semestre. Estos resultados son similares a los observados por Feldman (50), quien indicó que la mayor parte de los estudiantes con estrés reportan con mayor frecuencia angustia y ansiedad (32%).

CONCLUSIONES

Los exámenes académicos generan un aumento en la autopercepción de estrés y angustia en los estudiantes, ocasionando un incremento en la secreción de cortisol, especialmente en universitarios que cursan los primeros semestres de la carrera de Medicina Veterinaria y

Zootecnia de la Universidad de los Llanos. Este fenómeno puede estar relacionado con los desafíos que enfrentan al inicio de su carrera universitaria, como la falta de adaptación y la significativa carga académica. El aumento en estas variables no solo afecta su desempeño académico, sino que repercute en su salud física y psicológica, lo cual puede contribuir al incremento en las tasas de deserción estudiantil.

Por lo tanto, es fundamental que las universidades implementen espacios de estudio tranquilos y desarrollen redes de apoyo psicológico. Estas iniciativas permitirían a la comunidad universitaria acceder a capacitaciones sobre el manejo emocional, la planificación efectiva y la importancia del autocuidado. Fomentar un entorno que priorice el bienestar emocional beneficiará a los estudiantes en su vida académica y les proporcionará herramientas valiosas para enfrentar futuros desafíos en su vida profesional y personal.

Por último, se recomienda realizar investigaciones complementarias que utilicen muestras representativas de estudiantes, para mejorar la comprensión del impacto real del estrés académico, especialmente en relación con exámenes parciales. Al incluir diversas características demográficas y académicas, se podrá identificar y discriminar con mayor precisión los factores estresantes específicos que afectan a diferentes grupos de estudiantes. Esto resulta crucial para desarrollar intervenciones adaptadas a sus necesidades.

REFERENCIAS

1. Salamea-Molina JC, Pinos-Brito MC, Pazmiño-Cardoso MG. Estudio descriptivo: estrés y calidad de vida en estudiantes de medicina de la Universidad del Azuay. *Rev Méd HJCA*. 2017;9(1):11-7. <http://dx.doi.org/10.14410/2017.9.1.a0.02>
2. Gonzales-Cabrera J, Fernandez-Prada M, Molina-Ruano R, Blázquez A, Guillén-Solvas JF, Peinado-Herreros JM. Riesgo psicosocial en el trabajo, estrés autopercebido y cortisol en saliva en una muestra de urgenciólogos de Granada. *Emergencias. Rev Esp Urg Emerg* [Internet].

- 2012 [citado el 6 de abril del 2023];24(2):101-6. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3893794>
3. Maruris-Reducindo M, Cortez-Genchi P, Gomez-Bravo LG, Godinez-Jaimes F. Niveles de estrés en una población del sur de México. *Psicol Salud* [Internet]. 2011; 21(2):239-44. Disponible en: <https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/576>
 4. Aguayo-Arteaga F. El estrés psicosocial como factor predisponente de enfermedad aguda en pacientes de medicina familiar del Policlínico Central de la Caja Nacional de Salud La Paz, en los meses de junio, agosto y septiembre. *Rev Pacea Med Fam* [Internet]. 2007 [citado el 6 de abril del 2023];4(6):101-5. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/32267648/el-estres-psicosocial-como-factor-predisponente-de-mfla-pazcom>
 5. González-Olaya HL, Delgado-Rico HD, Escobar-Sánchez M, Cárdenas-Angelone ME. Asociación entre el estrés, el riesgo de depresión y el rendimiento académico en estudiantes de los primeros semestres de un programa colombiano de medicina. *FEM*. 2014;17(1):47-54. <https://dx.doi.org/10.4321/S2014-98322014000100008>
 6. Valencia-Collazos M. Trastornos mentales y problemas de salud mental. Día Mundial de la Salud Mental. *Salud Ment* [Internet]. 2007 [citado el 6 de abril del 2023];30(2):75-80. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/sm/v30n2/0185-3325-sm-30-02-75.pdf>
 7. González-Jaimes EI, Garcia-Frias J, Ayala-Davila GE, Cervantes-Luna BS, Orozco-Vargas AE. Análisis comparativo del estrés académico entre la educación virtual y la educación presencial. *Educatconciencia* [Internet]. 2022 [citado el 6 de abril del 2023];30(37):69-82. Disponible en: <https://doi.org/10.58299/2r1n0113>
 8. Conchado-Martínez J, Álvarez-Ochoa R, Cordero-Cordero G, Gutiérrez-Ortega F, Terán-Palacios F. Estrés académico y valores de cortisol en estudiantes de medicina. *Rev Cient Tecnol UPSE*. 2018;5(1):77-82. <https://doi.org/10.26423/rctu.v5i1.322>
 9. González-Cabanach R, Fernández-Cervantes R, González-Doniz L. El estrés académico en estudiantes de ciencias de la salud. *Fisioterapia*. [Internet]. 2014 [citado el 6 de abril del 2023];36(3):101-2. Disponible en: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/16903/GonzalezCabanach_EstresAcademico.pdf
 10. Suárez-Montes N, Díaz-Subieta LB. Estrés académico, deserción y estrategias de retención de estudiantes en la educación superior. *Rev Salud Pública*. 2015;17(2):300-13. <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v17n2.52891>
 11. Cobiellas-Carballo LI, Anazco-Hernández A, Gónzora-Gómez O. Estrés académico y depresión mental en estudiantes de primer año de medicina. *Educ Med Super* [Internet]. 2022 [citado el 6 de abril del 2023];34(2):21-5. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000200015&lng=es&nrm=iso
 12. Zárate-Depraect NE, Soto-Decuir MG, Martínez-Aguirre EG, Castro-Castro ML, García-Jau RA, López-Leyva NM. Hábitos de estudio y estrés en estudiantes del área de la salud. *FEM*. 2018; 21(3):109-11. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.213.948>
 13. Leahy CM, Peterson RF, Wilson IG, Newbury JW, Tonkin AL, Turnbull D. Distress Levels and Self-Reported Treatment Rates for Medicine, Law, Psychology and Mechanical Engineering Tertiary Students: Cross-Sectional Study. *Aust N Z J Psychiatry*. 2010;44(7):608-15. <https://doi.org/10.3109/00048671003649052>
 14. Larcombe W, Finch S, Dolorido R, Murray C, Kentish S, Mulder R, Lee-Stecum P, Baik C, Tokatlidis O, Williams D, et al. Prevalence and socio-demographic correlates of psychological distress among students at an Australian university. *High Educ Stud* [Internet]. 2016;41(6):1074-91. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.966072>
 15. Kogan LR, McConnell SL, Schoenfeld-Tacher R. Veterinary students and non-academic stressors. *J Vet Med Educ*. 2005;32(2):193-200. <https://doi.org/10.3138/jvme.32.2.193>
 16. de la Banda G, Martínez-Abascal MA, Riesco M, Pérez G. La respuesta de cortisol ante un examen y su relación con otros acontecimientos estresantes y con algunas características de personalidad. *Psicothema*. [Internet]. 2012 [citado el 6 de abril del 2023];16(2):294-8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=857284>
 17. Maidana P, Bruno OD, Mesch V. Medición de cortisol y sus fracciones: Una puesta al día. *Medicina (B Aires)*. [Internet]. 2013 [citado el 6 de abril de 2023];73(6):579-84.

- Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0025-76802013000800016&script=sci_arttext
18. Fajardo-Zapata ÁL, Montejo-Angel F, Molano-Vargas G, Hernández-Niño J, Quintero-Guzmán A. Correlación entre los factores de riesgo intralaboral y los niveles séricos de cortisol en docentes universitarios. *Cienc Trab*. 2013;15(46):1-6. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492013000100002>
 19. Glassman M, Wehring HJ, Pocivavsek A, Sullivan KM, Rowland LM, McMahon RP, Chiappelli JI, Liu F, Kelly DL, et al. Peripheral Cortisol and Inflammatory Response to a Psychosocial Stressor in People with Schizophrenia. *Neuropsychiatry (Foster City)* [Internet]. 2018;2(2):4. <http://dx.doi.org/10.21767/2471-8548.10008>
 20. López-Cocotle JJ, Columba Meza-Zamora ME. Estrés académico en estudiantes universitarios. *Investig Cienc UAA*. 2020;28(79):75-83. <https://doi.org/10.33064/iycuaa2020792960>
 21. Domingues-Hirsch C, Devos-Barlem EL, De Almeida LK, Tomaschewski-Barlem JG, Lerch-Lunardi V, Marcelino-Ramos A. Stress triggers in the educational environment from the perspective of nursing students. *Texto Contexto Enferm*. 2018;27(1):e0370014. <https://doi.org/10.1590/0104-07072018000370014>
 22. Patricia JB, De Gortari P. El estrés y sus efectos en el metabolismo y el aprendizaje. *Rev RUA* [Internet]. 2007 [citado el 10 mayo del 2023];10(2):65-76. Disponible en: <https://www.rua.unam.mx/portal/recursos/ficha/5449/el-estres-y-sus-efectos-en-el-metabolismo-y-el-aprendizaje>
 23. Cortés-Romero CE, Escobar-Noriega A, Cebada-Ruiz J, Soto-Rodríguez G, Bilbao-Reboredo T, Vélez-Pliego M. Estrés y cortisol: implicaciones en la ingesta de alimento. *Rev Cubana Inv Bioméd* [Internet]. 2018 [citado el 19 de abril del 2023];37(3):1-15. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002018000300013
 24. Katsu Y, Baker ME. *Handbook of hormones Comparative Endocrinology for Basic and Clinical Research*. Hiroshima: Academic Press; 2021. p. 947-9.
 25. Maidana P, Bruno OD, Mesch V. Medición de cortisol y sus fracciones: Una puesta al día. *Medicina (B Aires)*. [Internet] 2013 [citado el 12 de abril del 2023];73(6):579-84. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802013000800016
 26. Guerrero J. Para entender la acción de cortisol en inflamación aguda: una mirada desde la glándula suprarrenal hasta la célula blanco. *Rev Méd Chile*. 2017;145(2):230-9 <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872017000200011>
 27. Medina-Marte M, Jiménez E, Bello I, Casadiegos F, Briceno M. Evaluación de estrés académico, cortisol sérico y actividad de α -amilasa salival en estudiantes de Bioanálisis de la UCV. *Acta VBE* [Internet]. 2014 [citado el 7 de abril del 2023];17(2):66-74. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ACSVBE/article/view/10237
 28. Montalvo-Prieto A, Blanco-Blanco K, Cantillo-Martínez N, Castro-González Y, Downs-Bryan A, Romero-Villadiego E. Estrés académico en los estudiantes del área de la salud en una universidad pública, Cartagena-Colombia. *Rev Cienc Bioméd*. 2015;6(2):309-18. <https://doi.org/10.32997/rcb-2015-2959>
 29. Martín Monzón I. Estrés académico en estudiantes universitarios. *Apuntes Psicol* [Internet]. 2007 [citado el 6 de abril del 2023];25(1):87-99. Disponible en: <https://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/117>
 30. Conchado-Martínez JH, Álvarez-Ochoa R, Cordero-Cordero G, Gutiérrez-Ortega F, Terán-Palacios F. Estrés académico y valores de cortisol en estudiantes de medicina. *Rev Cient Tecnol UPSE*. 2018; 5(1):77-82. <https://doi.org/10.26423/rctu.v5i1.322>
 31. Delgado-Mendoza RF, Aguayo-Palma DJ, Valero-Cedeño NJ. Cortisol y metabolismo glucídico en adultos. *Enferm Investig*. 2022;7(4):68-73. <https://doi.org/10.31243/ei.uta.v7i4.1870.2022>
 32. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A Global Measure of Perceived Stress. *J Behav Med*. 1983;24(4):385-96. <https://doi.org/10.2307/2136404>
 33. Remor E. Psychometric properties of a European Spanish version of the Perceived Stress Scale (PSS). *Span J Psychol*. 2006;9(1):86-93.
 34. Torres-Lagunas MA, Vega-Morales EG, Vinalay-Carrillo I, Arenas-Montaña G, Rodríguez-Alonzo E. Validación psicométrica de escalas PSS-14, AFA-R, HDRS, CES-D, EV en puérperas mexicanas con y sin preeclampsia.

- Enferm Univ. 2015; 12(3):122-33. <https://doi.org/10.1016/j.reu.2015.08.001>
35. Kessler RC, Barker PR, Colpe LJ, Epstein JF, Gfroerer JC, Hiripi E, et al. Screening for serious mental illness in the general population. *Arch Gen Psychiatry*. 2003;60(2):184-9. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.60.2.184>
 36. Santos-Vega MX, Ortega-Andeane P, Galindo-Vázquez Ó. Propiedades psicométricas de la Escala de Malestar Psicológico (K-10) en cuidadores primarios de pacientes con cáncer. *Psicol Salud*. 2023;33(1).
 37. CIOMS. Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos. Ginebra: CIOMS; 2002 [citado el 10 de abril del 2023]. Disponible en: <https://santafe.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/102/2016/06/PAUTAS-%C3%89TICAS-INTERNACIONALES-CIOMS.pdf>
 38. Batabyal A, Bhattacharya A, Thaker M, Mukherjee S. A longitudinal study of perceived stress and cortisol responses in an undergraduate student population from India. *PLoS One*. 2021;16(6): e0252579. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252579>
 39. Rafique N, Al-Asoom LI, Latif R, Al Sunni A, Wasi S. Comparison of psychological stress levels and their inducing factors among medical students. *J Taibah Univ Med Sci*. 2019;14(6):488-94. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2019.11.002>
 40. Borghi F, Rocha-Teles CM, McFadden SK, da Silva PC, Souza AL, Grassi-Kassisse DM. The influence of the academic exams routine on the perceived stress, resilience and salivary cortisol in Brazilian pharmacy undergraduate students. *Pers Individ Dif*. 2021;179(11):9-28. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.110928>
 41. Murphy L, Denis R, Ward CP, Tartar JL. Academic stress differentially influences perceived stress, salivary cortisol, and immunoglobulin-A in undergraduate students. *Stress*. 2010;13(4):366-71. <https://doi.org/10.3109/10253891003615473>
 42. Pimienta CC, de la Cruz TC, Díaz-Véliz G. Ansiedad y fuentes de estrés académico en estudiantes de carreras de la salud. *Rev Iberoam Educ Med*. 2016;5(20):230-7. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.03.001>
 43. Cabanach RG, Cervantes RF, Doniz LG, Rodríguez CF. Estresores académicos percibidos por estudiantes universitarios de ciencias de la salud. *Fisioter*. 2010;32(4):151-8. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2010.01.005>
 44. Medina M, Jiménez E, Bello I, Casadiegos F, Briceño M. Evaluación de estrés académico, cortisol sérico y actividad de α -amilasa salival en estudiantes de Bioanálisis de la UCVRev ACSVBE [Internet]. 2014 [citado el 12 de abril del 2023];17(2):66-74. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ACSVBE/article/view/10237/10013
 45. Arias Congrains J. Modos de afrontamiento al estrés en residentes de medicina. *Rev Med Hered* [Internet]. 1998 [citado el 6 de mayo del 2023];9(2):63-8. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X1998000200004
 46. Dosne Pasqualini, C. Stress y resiliencia: Hans Selye y el encuentro de las dos culturas. *Med B Aires* [Internet]. 2013 [citado el 9 de junio del 2023];73(5):504-5. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802013000600023
 47. Oken BS, Chamine I, Wakeland W. A systemic approach to stress, stressors and resilience in human. *Behav Brain Res*. 2015; 28(2):144-54. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2014.12.047>
 48. Russo S, Murrrough J, Han MH. Neurobiology of resilience. *Nat Neurosci*. 2012; 15(2):1475-84. <https://doi.org/10.1038/nn.3234>
 49. Pfau, ML, Russo, SJ. Peripheral and Central Mechanisms of Stress Resilience. *Neurobiol Stress*. 2015;1(3):66-79. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2014.09.004>
 50. Cassaretto M, Chai C, Oblitas H, Valdez N. Estrés y afrontamiento en estudiantes de psicología. *Rev Psicol (PUCP)*. 2003;21(2):363-92. <https://doi.org/10.18800/psico.200302.006>
 51. Feldman L, Goncalves L, Chacón-Puignau G, Zaragoza J, Bagés N, De Pablo J. Relationships between academic stress, social support, mental health and academic performance in Venezuelan university students. *Univ Psychol* [Internet]. 2008 [citado el 23 julio del 2023];7(2):739-51. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/26587612_Relationships_between_Academic_Stress_Social_Support_Mental_Health_and_Academic_Performance_in_Venezuelan_University_Students

52. Dyrbye LN, Thomas MR, Shanafelt TD. Systematic review of depression, anxiety, and other indicators of psychological distress among American and Canadian medical students. *Acad Med.* 2006; 81(5):354-73. <https://doi.org/10.1097/00001888-200604000-00009>
53. Bassols AM, Okabayashi LS, Silva ABD, Carneiro BB, Feijó F, Guimarães GC, et al. First-and last-year medical students: is there a difference in the prevalence and intensity of anxiety and depressive symptoms? *Braz J Psychiatry.* 2014;36(2):233-40. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2013-1183>
54. Husnain, MA. Comparación del nivel de estrés de estudiantes de medicina y no medicina: un estudio transversal realizado en varias facultades profesionales de Karachi. *J Pers Individ Differ.* 2017;19(58):31-4. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.110928>
55. Joshi RM, Sanghavi SJ, Upadhyaya DP, Chauhan A, Halvadia S. Effect of examination stress on the plasma cortisol level. *Natl J Integr Res Med.* [Internet]. 2012 [citado el 6 de julio del 2023]; 2(04):435-8. Disponible en: <https://njmr.in/index.php/file/article/view/834>
56. Noriega AE, Romero CEC. Nivel de cortisol salival en estudiantes de medicina previo a la aplicación de un examen académico. *Rev Cubana Inv Bioméd* [Internet]. 2021 [citado el 6 de junio del 2023];40(4):e770. Disponible en: <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/770>
57. Duval F, González F, Rabia H. Neurobiología del estrés. *Rev Chil Neuropsiquiatr.* 2010; 48(4):307-18. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272010000500006>
58. Lightman SL, Birnie MT, Conway-Campbell BL. Dynamics of ACTH and cortisol secretion and implications for disease. *Endocr Rev.* 2020;41(3):1-21. <https://doi.org/10.1210/edrv/bnaa002>
59. Aguilar-Cordero MJ, Sánchez-López AM, Mur-Villar N, García-García I, López R, Ortegón Piñero A, Cortés Castell E, et al. Cortisol salival como indicador de estrés fisiológico en niños y adultos: revisión sistemática. *Nutr Hosp* [Internet]. 2014 [citado el 31 agosto del 2023]; 29(5):960-8. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7273>
60. Preuß D, Schoofs D, Sc OT. The stressed student: influence of written examinations and oral presentations on salivary cortisol cohlotz W, Wolfncentrations in university students. *Stress.* 2010; 13(3):221-9. <https://doi.org/10.3109/10253890903277579>
61. Hernández-Quiceno S, Uribe-Bojanini E, Alfaro-Velásquez JM, Campuzano-Maya G, Salazar-Peláez LM. Cortisol: mediciones de laboratorio y aplicación clínica. *Rev Med Lab* [Internet]. 2016 [citado el 6 de abril del 2023];22(3-4):147-64. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-907797>
62. Cantus DS, López NS, Ballester MC, Gómez SS, Rubia Ortí JE. El estrés en la enfermedad de Parkinson. Biomarcadores cortisol y amilasa. *Rev Cient Soc Esp Enferm Neurol.* 2019;50(5):12-22. <https://doi.org/10.1016/j.sedene.2018.09.002>
63. Morera LP, Tempesti TC, Pérez E, Medrano LA. Biomarcadores en la medición del estrés: Una revisión sistemática. *Ansiedad Estrés.* 2019;25(1):49-58. <https://doi.org/10.1016/j.sedene.2018.09.002>
64. Peña SLP, Villa EAH, Vargas MR, Pérez MO, Hernández OB. Estresores de los Estudiantes de Enfermería en la Práctica Clínica. *Desarro Cienc Enferm* [Internet]. 2011 [citado el 31 agosto del 2023];19:308-12. Disponible en: <https://investigadores.unison.mx/es/publications/estresores-de-los-estudiantes-de-enfermer%C3%ADa-en-la-pr%C3%A1ctica-cl%C3%ADnica>
65. Román CA, Hernández Y. El estrés académico: una revisión crítica del concepto desde las ciencias de la educación. *Rev Electr Psicol Iztacala.* [Internet]. 2012 [citado el 31 agosto del 2023];14(2):1-14. Disponible en: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/rep/article/view/26023>
66. Salam A, Yousuf R, Bakar SMA, Haque M. Stress among medical students in Malaysia: A systematic review of literatures. *Intern Med J* [Internet]. 2013 [citado el 31 agosto del 2023];20(6):649-55. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/259695508_Stress_among_Medical_Students_in_Malaysia_A_Systematic_Review_of_Literatures
67. Pimienta-Carlos, Chachon de la C, Díaz G. Ansiedad y fuentes de estrés académico en estudiantes de carreras de la salud. *Rev Inv Ed Med.* 2016;5(20):230-7. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.03.001>
68. Dettenborn L, Tietze A, Bruckner F, Kirschbaum C. Higher cortisol content in hair among long-term unemployed individuals compared to controls. *Psychoneuroendocrinology.*

- 2010;35(9):1404-9. <https://doi.org/10.1016/j.psychoneu.2010.04.006>
69. González-Cabrera J, Fernández-Prada M, Iribar-Ibabe C, Peinado JM. Acute and chronic stress increase salivary cortisol: a study in the real-life setting of a national examination undertaken by medical graduates. *Stress*. 2014;17(2):149-56. <https://doi.org/10.3109/10253890.2013.876405>
70. Van Holland BJ, Frings-Dresen MHW, Sluiter JK. Medición de los efectos del estrés fisiológico a corto y largo plazo mediante la reactividad del cortisol en la saliva y el cabello. *Int Arch Occup Environ Health*. 2012;85:849-52. <https://doi.org/10.1007/s00420-011-0727-3>
71. Hakamata Y, Komi S, Moriguchi Y, Izawa S, Motomura Y, Sato E, et al. mygdala-centred functional connectivity affects daily cortisol concentrations: a putative link with anxiety. *Sci Rep*. 2017;7:e8313. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08918-7>
72. McEwen BS, Gianaros PJ. Central role of the brain in stress and adaptation: Links to socioeconomic status, health, and disease. *Ann NY Acad Sci*. 2010;1186(1):190-222. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05331.x>
73. Tobar Soto LC. Hiperkortisolemia y estrés. Impacto en las funciones cognitivas. *Rev Cienc UISRAEL*. 2022; 9(1):139-57. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n1.2022.497>
74. Martino P. Un análisis de las estrechas relaciones entre el estrés y la depresión desde la perspectiva psiconeuroendocrínica. El rol central del cortisol. *Cienc Neuropsicol Psiconeuroendocrinol Salud Ment [Internet]*. 2014;8(1):60-75. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439643137004>
75. Ávila IYC, Cantillo AB, Estrada LRA. Estrés académico en estudiantes de enfermería de Cartagena, Colombia. *Investig Enferm*. 2018;20(2). Disponible en: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/IE/20-2%20\(2018-II\)/145256681002/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/IE/20-2%20(2018-II)/145256681002/)