



**UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ
SEDE DAVID - CHIRIQUÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DR. WILLIAM C. GORGAS**

LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA MÉDICA

**“EVALUACIÓN DEL CORTISOL SÉRICO COMO INDICADOR DEL NIVEL DE
ESTRÉS EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ,
SEDE DE DAVID, CHIRIQUÍ, JULIO A DICIEMBRE DE 2024”**

**PRESENTADO POR:
JENNIFER L. RODRÍGUEZ A.
4-818-1361**

**ASESORA:
DRA. SHERTY PITTÍ**

**LECTORA:
MGTR. YISELIS CABALLERO**

**PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA MÉDICA
EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ**

CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2025

Dedicatoria

A Dios, quien ha sido mi guía, mi fuerza y mi refugio en cada momento de esta travesía. Gracias por llenarme de sabiduría, paciencia y esperanza. Sin ti, nada de esto habría sido posible. Cada logro en mi vida es testimonio de tu amor infinito y tu gracia divina.

A mis padres, Lucely Arcia y José Rodríguez, mis mayores tesoros en esta tierra. Ustedes, han dado tanto por mí, dedico este trabajo como muestra de mi amor, respeto y gratitud eterna. Cada palabra escrita, cada desvelo y cada logro llevan su esencia. Este es mi humilde homenaje para retribuirles, aunque sea un poco, todo lo que han hecho por mí.

Con Amor
Jennifer L. Rodríguez A.

Agradecimiento

A Dios Todopoderoso, quien me ha guiado con su infinita sabiduría y amor en cada paso de este camino. Gracias por iluminarme en los días de aprendizaje y por recordarme siempre que con fe todo es posible.

A mis padres, Lucely Arcia y José Rodríguez, por ser mi apoyo incondicional, mi refugio en los días de incertidumbre y la fuente de mi mayor inspiración. Gracias por sus sacrificios, por sus palabras de aliento, este logro es tan suyo como mío.

A mis profesores, quienes con dedicación y paciencia no solo compartieron sus conocimientos, sino que también me motivaron a ser una mejor profesional y persona. Gracias por su compromiso con mi formación y por ser ejemplos de excelencia y vocación.

A las personas que me instruyeron durante mi práctica hospitalaria, por brindarme su tiempo, experiencia y guía. Aprender de ustedes fue un privilegio que marcó profundamente mi desarrollo profesional. Su enseñanza dejó en mí huellas imborrables que llevaré siempre en mi corazón y en mi carrera.

Con gratitud infinita,

Jennifer Rodríguez



UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ

Declaración Jurada

Yo Jennifer Rodríguez, con cédula de identidad personal número 4-818-1361, estudiante graduando del programa/carrera de Licenciatura en Tecnología Médica declaró bajo la gravedad del juramento que el material que aparece en este trabajo de graduación, en la opción: Trabajo de Tesis, es de mi producción intelectual, debido a la cual exoneró a la Universidad Latina de Panamá de cualquier responsabilidad relacionada con este aspecto.

Para que conste firmo esta declaración el día _____ del mes de _____ del año_____.

Firma del estudiante: _____

Cédula: _____

Índice General

| | |
|--|-----|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Declaración Jurada | iv |
| Índice de Tablas | ix |
| Índice de Gráficas..... | x |
| Resumen..... | xii |
| Abstract..... | xiv |
| Introducción | xvi |
| Capítulo I..... | 18 |
| El Problema | 18 |
| 1.1. Antecedentes | 19 |
| 1.2. Planteamiento del problema | 22 |
| 1.3. Justificación e importancia de la investigación | 24 |
| 1.4. Objetivos | 26 |
| 1.4.1. Objetivo general..... | 26 |
| 1.4.2. Objetivos específicos | 26 |
| 1.5. Alcances y limitaciones del trabajo de investigación | 26 |
| • Alcances..... | 26 |
| • Limitaciones..... | 27 |
| 1.6. Proyecciones del estudio | 28 |
| 1.7. Hipótesis | 29 |
| Capítulo II..... | 30 |
| Marco Teórico | 30 |
| 2.1. Generalidades del estrés..... | 31 |
| 2.1.1. Tipos de estrés | 32 |
| 2.1.3. Factores desencadenantes y consecuencias inmediatas y futuras | 35 |
| 2.2. Mecanismos fisiológicos del estrés..... | 36 |
| 2.2.1. Eje Hipotálamo-Pituitaria-Adrenal (HPA)..... | 37 |
| 2.2.1.1. Descripción del funcionamiento del eje HPA..... | 37 |
| 2.2.1.2. Relación entre el eje HPA y la secreción de cortisol | 38 |

| | |
|--|----|
| 2.2.2. Rol del cortisol en la respuesta al estrés | 39 |
| 2.2.2.1. Funciones fisiológicas del cortisol | 41 |
| 2.2.2.2. Variabilidad en los niveles de cortisol según el estado de estrés | 42 |
| 2.2.3. Cortisol como biomarcador de estrés..... | 43 |
| 2.2.3.1. Propiedades químicas y biológicas del cortisol..... | 44 |
| 2.2.3.2. Método de medición y análisis del cortisol sérico | 45 |
| 2.2.3.3. Relevancia del cortisol sérico como biomarcador..... | 45 |
| 2.3. Ventajas y limitaciones del cortisol como indicador de estrés..... | 46 |
| 2.3.1. Comparación con otros biomarcadores de estrés | 47 |
| 2.4. Diferencias entre cortisol basal y cortisol en situaciones de estrés..... | 48 |
| 2.4.1. Cortisol en situaciones de estrés | 49 |
| 2.4.1.1. Diferencias clave entre el cortisol basal y el cortisol en estrés..... | 49 |
| 2.4.2 Factores que pueden influir en la concentración de cortisol sérico..... | 51 |
| 2.5. Efectos del cortisol en el cuerpo humano | 53 |
| 2.5.1. Metabolismo energético y cortisol..... | 53 |
| 2.5.2. Niveles normales de cortisol en sangre | 54 |
| 2.5.3. Efectos del cortisol en el sistema inmunológico | 54 |
| 2.5.4. Influencia del cortisol en la memoria y el aprendizaje | 55 |
| 2.5.5. Impacto del cortisol en la salud cardiovascular | 55 |
| 2.5.6. Relación entre cortisol y trastornos de salud mental | 56 |
| 2.6. Estrés académico y cortisol | 56 |
| 2.6.1. Factores que contribuyen al estrés académico en estudiantes universitarios... 57 | |
| 2.6.2. Investigaciones previas sobre cortisol y estrés académico | 57 |
| 2.6.3. Impacto del estrés académico en el rendimiento académico..... | 58 |
| 2.7. Metodologías para medir el cortisol | 59 |
| 2.7.1. Técnicas de extracción y análisis de muestras | 60 |
| 2.7.1.1. Alternativas al cortisol sérico: saliva, orina y cabello..... | 61 |
| 2.7.2. Comparación entre diferentes métodos de medición del cortisol | 62 |
| 2.7.3. Ventajas y limitaciones de medir el cortisol sérico como indicador de estrés. .. 63 | |
| A. Ventajas | 64 |
| B. Limitaciones..... | 64 |
| 2.8. Relación entre estilos de vida y niveles de cortisol | 65 |
| 2.8.1. Impacto de los hábitos de sueño en el cortisol..... | 65 |

| | |
|---|-----|
| 2.8.2. Relación entre ejercicio físico y la regulación del cortisol..... | 66 |
| 2.8.3. Alimentación y sus efectos en los niveles de cortisol | 66 |
| 2.8.4. Técnicas de relajación (meditación, respiración consciente) y cortisol | 67 |
| 2.8.5. Estrategias para el manejo del estrés académico | 68 |
| 2.9. Cortisol sérico como marcador diagnóstico en hipercortisolismo e hipocortisolismo | 69 |
| 2.10. Consecuencias del estrés crónico y el aumento prolongado del cortisol | 70 |
| A. Síndrome de adaptación general | 70 |
| B. Trastornos asociados con el aumento crónico del cortisol | 71 |
| C. Relación entre cortisol y enfermedades crónicas..... | 71 |
| D. Cortisol y su implicación en el envejecimiento prematuro | 72 |
| E. Cortisol y salud cardiovascular..... | 72 |
| 2.11. Aplicaciones clínicas del cortisol como indicador del estrés | 73 |
| 2.11.1. Uso del cortisol en la medicina para evaluar el estrés | 73 |
| 2.11.2. Aplicación en la psiquiatría y psicología clínica | 74 |
| 2.11.2.1. Relevancia del cortisol en el diagnóstico de trastornos relacionados con el estrés..... | 75 |
| Capítulo III | 77 |
| Marco Metodológico..... | 77 |
| 3.1. Tipo y diseño de estudio..... | 78 |
| 3.2. Fuente de la información | 78 |
| 3.3. Población | 79 |
| 3.3.1. Muestra | 79 |
| 3.3.2. Tipo de muestra..... | 80 |
| 3.4. Variables | 80 |
| 3.4.1. Variable independiente..... | 80 |
| 3.4.2. Variable dependiente | 80 |
| 3.5. Recolección y análisis de las muestras | 80 |
| 3.6. Recolección de la información..... | 81 |
| Capítulo IV | |
| Análisis e Interpretación de los Resultados | 82 |
| Capítulo V | 109 |
| Consideraciones Finales | 109 |
| 5.1. Conclusiones | 110 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 5.2. Recomendaciones..... | 113 |
| Referencias Bibliográficas..... | 117 |
| Anexos | 134 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Métodos de medición del cortisol | 63 |
|---|----|

Índice de Gráficas

| | |
|--|----|
| Gráfica 1. Sexo de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 83 |
| Gráfica 2. Rango de edades de los estudiantes participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 84 |
| Gráfica 3. Licenciatura que cursan los estudiantes participantes de la investigación, matriculados en la Facultad de Ciencias de la Salud, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 85 |
| Gráfica 4. Horas promedio de siesta por noche de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 87 |
| Gráfica 5. Nivel de estrés por los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 89 |
| Gráfica 6. Enfermedades crónicas que padecen los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 91 |
| Gráfica 7. Consumo de bebidas alcohólicas en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 93 |
| Gráfica 8. Consumo de tabaco y cigarrillo en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 94 |
| Gráfica 9. Frecuencia de consumo de alimentos durante el día por los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 95 |
| Gráfica 10. Composición de la dieta habitual de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 97 |
| Gráfica 11. Puntualidad en los controles de salud de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 98 |

| | |
|--|-----|
| Gráfica 12. Hábitos de consumo de medicamentos en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 100 |
| Gráfica 13. Estado de inmunización de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024..... | 102 |
| Gráfica 14. Valores de cortisol sérico obtenidos del muestreo y procesamiento, en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 103 |
| Gráfica 15. Valores de cortisol sérico elevados obtenidos del muestreo y procesamiento, en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 105 |
| Gráfica 16. Valores de cortisol sérico disminuidos obtenidos del muestreo y procesamiento, en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024. | 106 |
| Gráfica 17. Relación entre concentración de cortisol sérico y nivel de estrés percibido, utilizando el SPSS Statistics..... | 106 |

Resumen

El estrés académico es un problema recurrente en estudiantes universitarios, ya que surge a partir de múltiples factores como la carga de estudios, las evaluaciones constantes y la presión por obtener buenos resultados. Esta situación no solo afecta el rendimiento académico, sino que también puede generar consecuencias adversas en la salud mental y física. Entre los mecanismos fisiológicos implicados en la respuesta al estrés, destaca el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal (HHS), responsable de la secreción de cortisol, una hormona clave en la regulación de diversos procesos metabólicos e inmunológicos.

La presente investigación tiene como propósito analizar la relación entre los niveles de cortisol sérico matutino y el estrés académico en estudiantes universitarios, utilizando el equipo Vitros 5600 para cuantificar esta hormona con alta precisión. El estudio se llevó a cabo en la Universidad Latina de Panamá, sede David, durante el año 2024, aplicando un enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional. Se recolectaron muestras de suero sanguíneo y se aplicaron encuestas diseñadas para evaluar la percepción del estrés en los participantes, quienes cursaban distintas carreras y se encontraban en diversos semestres.

Los hallazgos obtenidos revelaron que existe una relación significativa entre el estrés académico y los niveles de cortisol sérico, pues se observó un incremento en la concentración de esta hormona en los periodos de mayor carga académica. A partir de estos resultados, se resalta la importancia del cortisol sérico como un

biomarcador confiable del estrés en estudiantes universitarios, además de la necesidad de implementar estrategias para la gestión del estrés en entornos educativos.

Palabras clave: Cortisol sérico, estudiantes universitarios, estrés académico, salud mental, Vitros 5600.

Abstract

Academic stress is a recurring problem in university students, as it arises from multiple factors such as the study load, constant evaluations, and the pressure to obtain good results. This situation not only affects academic performance, but can also generate adverse consequences on mental and physical health. Among the physiological mechanisms involved in the response to stress, the hypothalamus-pituitary-adrenal (HPA) axis stands out, responsible for the secretion of cortisol, a key hormone in the regulation of various metabolic and immunological processes.

The purpose of this research is to analyze the relationship between morning serum cortisol levels and academic stress in university students, using the Vitros 5600 equipment to quantify this hormone with high precision. The study was carried out at the Universidad Latina de Panamá, David campus, during the year 2024, applying a quantitative, descriptive and correlational approach. Blood serum samples were collected and surveys were applied designed to evaluate the perception of stress in the participants, who were studying different courses and were in different semesters.

The findings revealed that there is a significant relationship between academic stress and serum cortisol levels, as an increase in the concentration of this hormone was observed during periods of greater academic workload. Based on these results, the importance of serum cortisol as a reliable biomarker of stress in university students is highlighted, in addition to the need to implement strategies for stress management in educational environments.

Keywords: Serum cortisol, college students, academic stress, mental health, Vitros 5600.

Introducción

El estrés es una respuesta natural del organismo ante estímulos percibidos como desafiantes o amenazantes. En el contexto universitario, los estudiantes se enfrentan a diversas exigencias académicas que pueden desencadenar un estado de estrés prolongado, afectando tanto su rendimiento como su bienestar físico y mental. Entre los principales factores asociados a esta condición se encuentran la presión por obtener buenos resultados, la carga excesiva de estudios, la acumulación de tareas y la proximidad de evaluaciones.

Desde una perspectiva fisiológica, el cortisol es la hormona principal relacionada con la respuesta al estrés, ya que su liberación está regulada por el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal (HHS). Su función es preparar al organismo para afrontar situaciones demandantes, aunque niveles elevados y sostenidos de esta hormona pueden generar efectos perjudiciales, tales como alteraciones metabólicas, disminución de la función inmune y afectaciones en la memoria y el aprendizaje.

Diferentes estudios han evidenciado que los estudiantes universitarios experimentan un incremento en los niveles de cortisol durante periodos de alta exigencia académica, como semanas de exámenes o entrega de proyectos. No obstante, en Panamá, aún son escasas las investigaciones que analicen esta relación, lo que hace necesario profundizar en el estudio del cortisol sérico como un indicador objetivo del impacto del estrés en esta población.

Este estudio tiene como propósito evaluar la relación entre el estrés académico y los niveles de cortisol sérico en estudiantes universitarios, empleando el equipo Vitros 5600 como herramienta para la medición cuantitativa de esta hormona. A su vez, se busca determinar si existen diferencias significativas en la concentración de cortisol en función de variables como el género, la carrera universitaria y los hábitos de sueño.

Para ello, se utilizó una metodología cuantitativa y correlacional, en la que se recolectaron muestras de suero sanguíneo y se aplicaron encuestas para medir la percepción del estrés. A partir de los resultados obtenidos, se espera proporcionar evidencia científica relevante que sirva de base para el diseño de estrategias de intervención, orientadas a reducir el impacto del estrés en estudiantes universitarios.

En términos generales, la importancia de esta investigación radica en su potencial para generar datos valiosos sobre la relación entre el cortisol sérico y el estrés académico en el contexto panameño. Asimismo, puede sentar un precedente para futuros estudios en el área de la salud mental y la bioquímica del estrés, permitiendo la creación de programas enfocados en mejorar el bienestar y rendimiento académico de los estudiantes.

Capítulo I

El Problema

1.1. Antecedentes

La medición de cortisol como biomarcador de estrés ha sido importante en la psicología y fisiología, dado su papel en el eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal, fundamental en el estrés. Según explica la literatura, el cortisol sérico permite cuantificar los niveles de estrés en individuos expuestos a situaciones de alta demanda emocional o física (McEwen & Wingfield, 2010).

Este interés científico se sustenta en la evidencia de que el cortisol elevado puede incidir en diferentes aspectos de la salud física y mental, generando efectos adversos que van desde la hipertensión hasta problemas de ansiedad y depresión (González et al., 2018).

En los últimos años, se ha demostrado que los universitarios son susceptibles al estrés debido a los entornos competitivos.

Investigaciones realizadas en diversas universidades han evidenciado una relación directa entre los niveles de cortisol y el estrés académico, subrayando que los estudiantes que presentan altos niveles de ansiedad y estrés tienden a manifestar un incremento significativo en la concentración de cortisol en el suero (González et al., 2018; Ruiz et al., 2021). Esto es relevante en entornos universitarios, ya que el estrés afecta el bienestar integral del estudiante.

Un estudio llevado a cabo en la Universidad de Sao Paulo en Brasil reveló que la medición del cortisol en saliva en estudiantes de medicina se correlaciona con las

fases de exámenes, indicando que los picos de estrés académico elevan este biomarcador de manera considerable (Silva et al., 2019). Estos resultados se alinean con otros estudios realizados en España, donde el cortisol ha sido utilizado para evaluar el impacto de la carga académica en estudiantes de ciencias de la salud (Martínez, 2020).

Ambos estudios demuestran que el estrés académico, medido a través del cortisol, es una realidad en la vida estudiantil universitaria, y sugieren que las estrategias para mitigar dicho estrés son esenciales para el bienestar estudiantil.

A nivel regional, América Latina enfrenta una serie de desafíos en términos de salud mental entre los jóvenes universitarios, quienes representan un grupo particularmente afectado por el estrés académico.

A nivel nacional, los estudios sobre el cortisol como indicador de estrés en estudiantes son aún escasos. Sin embargo, la gravedad de la situación ha resaltado la necesidad de investigaciones que proporcionen datos locales y específicos. El presente estudio será el primero en abordar esta temática en la Universidad Latina de Panamá, específicamente en la sede de David, Chiriquí, marcando un hito en la investigación universitaria dentro de la región.

La investigación llevada a cabo en la Universidad de Panamá reveló que los estudiantes de medicina y enfermería presentaban un aumento en los niveles de cortisol durante sus prácticas clínicas, lo cual refleja el impacto del estrés laboral y

académico en la salud de los estudiantes (Jiménez et al., 2019). Este contexto establece un marco comparativo relevante, ya que, tanto en la Universidad de Panamá como en otras instituciones locales, el estrés académico representa un desafío crítico que amerita análisis y medidas preventivas específicas.

Además, los estudios nacionales señalan la importancia de factores como el sueño y los hábitos de vida saludables en la regulación de los niveles de cortisol. Por ejemplo, en un estudio de la Universidad Santa María La Antigua (USMA), los investigadores encontraron que los estudiantes con malos hábitos de sueño tenían niveles más altos de cortisol en comparación con aquellos que mantenían rutinas de sueño adecuadas, lo que demuestra la relación entre el estrés y los estilos de vida (Hernández & Alvarado, 2020).

El cortisol, conocido comúnmente como la "hormona del estrés", ha sido ampliamente estudiado en contextos de salud mental y fisiológica por ser un marcador biológico de situaciones estresantes. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el estrés es un factor de riesgo clave para una amplia gama de enfermedades crónicas no transmisibles, incluidas las cardiovasculares y metabólicas, lo que resalta la importancia de estudiar indicadores como el cortisol en poblaciones jóvenes y activas (OMS, 2017).

En este sentido, evaluar el nivel de cortisol en estudiantes expuestos a altos niveles de demanda académica, proporciona información valiosa, y permite diseñar intervenciones orientadas a mitigar los efectos adversos del estrés.

La evaluación del cortisol sérico como indicador del nivel de estrés en estudiantes universitarios representa una herramienta valiosa para identificar afectaciones en esta población. Este estudio se convierte en el primero en explorar este enfoque en la Universidad, sede de David, ofreciendo resultados significativos en el ámbito de la salud mental y la bioquímica del estrés en Panamá. El uso del cortisol como biomarcador permitirá, además, comprender de manera más precisa el impacto del estrés académico, sentando un precedente de apoyo y bienestar para los estudiantes universitarios.

1.2. Planteamiento del problema

Actualmente, en numerosos estudios se documentan el aumento de casos de estrés en los estudiantes, provocado por altas exigencias académicas, presión por el rendimiento y una carga significativa de estudios prácticos y teóricos. Además, se ha identificado al cortisol sérico como un biomarcador confiable para evaluar los niveles de estrés fisiológico. Sin embargo, existen varias interrogantes en torno a cómo, factores como el nivel percibido de estrés académico, las características demográficas, las diferencias de carrera y los hábitos de sueño, influyen en los valores de cortisol.

Se ha planteado la evidente correlación entre el estrés académico percibido y la cuantificación de cortisol sérico en estudiantes. Este vínculo sugiere que a medida que se percibe mayor estrés, el cortisol en suero aumenta y genera aspectos negativos en la salud en general.

Además, resulta relevante investigar cómo el sexo y la edad, influyen en los valores de cortisol sérico. La literatura sugiere que la ansiedad y sus efectos pueden variar significativamente según estas características, lo cual hace necesario determinar si ciertos grupos son más vulnerables al impacto del estrés académico. Esto podría ayudar a identificar subgrupos de estudiantes que podrían beneficiarse de un mayor apoyo y recursos en el manejo del estrés.

Por otro lado, existen discrepancias entre la concentración de cortisol en estudiantes de diferentes áreas de la facultad de salud, y representan un área de investigación crucial. Dado que cada carrera enfrenta demandas específicas en términos de prácticas clínicas, carga de estudios y exposición a situaciones de alto estrés, es probable que la concentración también se modifique en función de esta. Este estudio permitirá evaluar si ciertos programas académicos exponen a los estudiantes a un mayor riesgo de desarrollar síntomas de estrés y, con ello, justificar la necesidad de políticas adaptativas de apoyo en función de la carrera.

Finalmente, los patrones de sueño de los estudiantes constituyen un factor que podría influir considerablemente en los niveles séricos de cortisol. La privación de sueño y los ciclos de descanso irregulares son comunes entre los estudiantes universitarios, especialmente en periodos de exámenes, y están relacionados con la elevación en la concentración. Estudiar cómo el sueño afecta a este biomarcador permitirá comprender una correlación entre el descanso y la fisiología al estrés en los estudiantes universitarios.

En este contexto, las preguntas que orientan esta investigación son:

- ¿Existe una relación significativa entre el nivel percibido de estrés académico de los estudiantes y la concentración sérica de cortisol?
- ¿Cómo afectan los factores demográficos como la edad y el sexo a los niveles de cortisol sérico en los estudiantes universitarios?
- ¿Existen diferencias significativas en los niveles de cortisol sérico entre estudiantes de diferentes carreras de ciencias de la salud?
- ¿Cómo afectan los patrones de sueño de los estudiantes a los niveles séricos de cortisol?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

El propósito de esta investigación radica en que el cortisol sérico se utiliza como un biomarcador fiable para medir el estrés, por su capacidad para reflejar con precisión las variaciones en la activación del eje HPA, frente a factores estresantes, agudos y crónicos. Esta propiedad hace del cortisol un indicador clave que permite evaluar de manera integral el estado fisiológico y psicológico de las personas.

La cuantificación del cortisol es crucial en la salud, ya que valores anormales pueden estar asociados a condiciones graves, como el síndrome de Cushing, caracterizado por niveles elevados, o la enfermedad de Addison y el agotamiento extremo relacionado con el estrés crónico, en casos de niveles bajos de cortisol. Esto resalta la relevancia de evaluar el cortisol sérico en estudiantes universitarios, un grupo particularmente vulnerable al estrés académico debido a las altas exigencias de su entorno educativo y personal.

La presente investigación busca entender cómo el estrés académico, medido a través del cortisol sérico, puede afectar la salud integral de los estudiantes, en la sede de David, al permitir una visión profunda de los efectos del estrés en esta población específica. Al analizar las variaciones del cortisol en función del sexo y edad, las diferencias entre carreras y los patrones de sueño, el estudio contribuirá al desarrollo de intervenciones personalizadas orientadas a disminuir los niveles de estrés y promover el bienestar estudiantil.

La validez del valor del cortisol sérico como biomarcador del estrés, especialmente en poblaciones de alta vulnerabilidad como los estudiantes universitarios, quienes enfrentan exigencias académicas, sociales y económicas intensas. Niveles anormales de cortisol, asociados tanto a condiciones físicas como psicológicas, son indicadores de la repercusión del estrés en el organismo. Estudios previos han señalado que la hipercortisolemia afectan la fertilidad al reducir la progesterona.

Este estudio no solo busca analizar cómo factores específicos como la edad, el sexo, la carrera y el sueño influyen en los niveles de cortisol, sino también aportar información relevante para la creación de estrategias de intervención de control de las emociones y sentimientos. Con el conocimiento derivado de esta investigación, se podrán implementar programas de apoyo, lo cual contribuye a la reducción del estrés.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el cortisol sérico como indicador del nivel de estrés en estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, Chiriquí, julio a diciembre de 2024.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar la relación entre los niveles de cortisol en suero y su incidencia en los exámenes académicos que contribuyen al estrés en los estudiantes.
- Comparar los niveles de cortisol en suero entre diferentes grupos de estudiantes según variables demográficas como la edad y género.
- Correlacionar los niveles de cortisol sérico con auto reportes de estrés percibido.

1.5. Alcances y limitaciones del trabajo de investigación

- **Alcances**

El estudio tiene como propósito determinar valores de cortisol sérico, en el transcurso del semestre, de los estudiantes participantes. Al centrarse en el cortisol sérico, reconocido como un biomarcador fiable de estrés, el estudio pretende ofrecer datos objetivos, permitiendo así un análisis amplio del impacto en el comportamiento fisiológico de esta población.

La precisión y fiabilidad de las mediciones estarán garantizadas mediante el uso del equipo Vitros 5600 ubicado en un laboratorio de atención primaria, lo cual permite procesar las muestras de cortisol en el mismo día de su

recolección, una medida esencial dada la naturaleza lábil e inestable de esta hormona. Al ser una hormona que presenta variaciones significativas a lo largo del día, las muestras se recolectarán en horas de la mañana (8.00 a.m. a 9 a.m.) para asegurar la consistencia y representatividad de los niveles de cortisol.

- **Limitaciones**

Entre las limitaciones de este estudio, destaca la temporalidad de la recolección de datos, ya que las muestras se tomarán al final del año académico, cuando se espera que los estudiantes experimenten estrés aumentados por exámenes y trabajos finales. Esto puede influir en los resultados, reflejando una elevación en los niveles de cortisol que podría no ser representativa del estrés a lo largo de todo el año académico.

Otra limitación es la necesidad de recolectar las muestras en horas matutinas y procesarlas el mismo día, debido a la naturaleza lábil del cortisol sérico. Al ser una hormona inestable y sensible a las variaciones diurnas, cualquier retraso en el procesamiento podría alterar las concentraciones medidas. La dependencia del equipo Vitros 5600 para el procesamiento de estas muestras añade otra limitación, pues el equipo podría estar sujeto a uso compartido en el laboratorio, limitando su disponibilidad exclusiva para esta investigación.

Asimismo, el estudio se enfoca únicamente en estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, lo cual restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a otros contextos o instituciones académicas. Además, factores externos como la disposición y estado de salud de los estudiantes podrían influir en la disponibilidad de participantes, afectando así el tamaño muestral y, potencialmente, la representación de diversas subpoblaciones dentro de la comunidad estudiantil.

A pesar de estas limitaciones, el estudio se considera una contribución relevante para entender la relación entre el cortisol sérico y el estrés académico, para sentar bases sólidas para futuras investigaciones en esta área.

1.6. Proyecciones del estudio

La medición del cortisol sérico como indicador de estrés académico estudiantil, pretende ofrecer una herramienta cuantitativa y objetiva para identificar los niveles de estrés en esta población específica.

La presente investigación se enfoca en examinar cómo el estrés, en combinación con factores demográficos, patrones de sueño y diferencias entre carreras, puede influir en los niveles de cortisol, permitiendo identificar patrones específicos en estudiantes de áreas de salud. Con esta esta investigación, se espera que los datos recolectados sirvan de base para diseñar programas universitarios con técnicas de manejo del estrés.

En un futuro, estos hallazgos podrían extenderse más allá del contexto académico, ayudando a identificar poblaciones de alto riesgo de estrés crónico en otros ambientes y orientando políticas de salud pública. La implementación de estos programas no solo podría mejorar el bienestar estudiantil, sino que también podría optimizar el rendimiento académico y reducir problemas de salud a largo plazo asociados con el estrés, tales como la hipertensión, ansiedad, sobrepeso, y depresión.

Asimismo, la estandarización de la medición del cortisol como biomarcador de estrés en estudiantes podría abrir nuevas líneas de investigación en la endocrinología y neuropsicología, generando interés en el desarrollo de intervenciones terapéuticas y estrategias de prevención a nivel universitario. Estos resultados también pueden motivar a otras instituciones educativas a considerar la medición del cortisol en sus evaluaciones de salud y bienestar, fortaleciendo la salud integral de la comunidad estudiantil.

1.7. Hipótesis

- **H₀:** No se encuentra una relación significativa entre los niveles de cortisol sérico y el estrés académico percibido por los estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede David, sin importar la carga académica.
- **H₁:** Hay una relación significativa entre los niveles de cortisol sérico y el estrés académico percibido por los estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede David, particularmente durante los periodos de mayor carga académica.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Generalidades del estrés

El estrés es definido como la reacción que experimentan los individuos, cuando perciben etapas amenazantes o difíciles. Este efecto puede ser agudo o crónico, dependiendo de la duración y la intensidad del estrés (Moreno, 2020).

Según Pittí (2023), el estrés se caracteriza por la activación del sistema nervioso, especialmente del eje hipotalámico-pituitario-suprarrenal (HPA), lo que lleva a la liberación de cortisol, la importancia de las hormonas en la respuesta al estrés.

Los diferentes tipos de estrés afectan a las personas de diferentes maneras. Estos incluyen el eustrés y el distrés. Como señala Rodríguez (2020), el eustrés es un tipo de estrés positivo que motiva a las personas a enfrentar más desafíos y aumentar el rendimiento. Este tipo de estrés suele ser temporal y puede resultar beneficioso.

El distrés, por otro lado, es un tipo de estrés negativo que ocurre cuando las exigencias de una situación exceden la capacidad de una persona para afrontarla eficazmente (Rodríguez, 2020). Este se considera dañino para el cuerpo y la mente, incluido el desarrollo de ansiedad, depresión y enfermedades cardíacas.

Gómez y Sánchez (2020), sostienen que el estrés crónico debilita el organismo, aumentando así el riesgo de infecciones y enfermedades. Además, el estrés crónico puede provocar problemas como hipertensión arterial, obesidad y trastornos metabólicos.

Por otra parte, Moreno (2020), describe que, desde una perspectiva psicológica, el estrés también puede afectar el aprendizaje y el trabajo alterando el estado de ánimo, provocando irritabilidad, fatiga y deterioro cognitivo. Sin embargo, la capacidad de gestionar bien el estrés varía de persona a persona.

Flores (2023), indica que, técnicas como la meditación, la actividad física regular y la buena gestión del tiempo son importantes para reducir los efectos negativos del estrés y promover la salud plena.

2.1.1. Tipos de estrés

El estrés es un fenómeno general en psicología que se manifiesta de muchas formas dependiendo de estímulos externos e internos del rostro de una persona. Los dos tipos principales de estrés son el eustrés y el distrés, y aunque abordan los mismos problemas físicos y emocionales, sus efectos en las personas pueden ser muy diferentes (Rodríguez, 2020).

Muñoz (2023), define que el eustrés, es necesario para la reforma y el crecimiento, porque, permite a las personas responder de manera constructiva a los problemas. En este caso, el cuerpo activa mecanismos de respuesta para mejorar la atención y la concentración y promover el logro de objetivos.

Por el contrario, el distrés, está asociado con muchos riesgos para la salud física y mental, como la ansiedad, la depresión y el desarrollo de enfermedades crónicas. Es por ello, que el distrés, puede ocurrir en situaciones de pérdida, conflicto o estrés

extremo donde las personas sienten que no tienen control sobre la situación o el resultado (García, 2023).

Además de estas dos categorías principales, el estrés puede ser subclasificado según su duración y la fuente que lo origina:

- ✓ **Estrés agudo:** Se produce como una respuesta inmediata a una amenaza percibida o a un evento estresante, y tiende a ser de corta duración. A pesar de su intensidad, el estrés agudo por lo general no causa efectos negativos a largo plazo si se maneja adecuadamente. Este tipo de estrés es común en situaciones como presentaciones públicas o exámenes (Pérez, 2018).
- ✓ **Estrés crónico:** Se desarrolla cuando una persona enfrenta situaciones estresantes de manera continua o repetitiva, sin la posibilidad de resolverlas adecuadamente. Rodríguez (2023), señala que, el estrés crónico puede tener consecuencias graves para la salud, ya que mantiene al cuerpo en un estado constante de alerta, lo que puede provocar agotamiento, problemas cardiovasculares y trastornos del sueño, entre otros efectos negativos.
- ✓ **Estrés por eventos traumáticos:** Esta subcategoría se refiere al estrés derivado de experiencias extremadamente perturbadoras o traumáticas, como desastres naturales, accidentes graves o actos de violencia. Este tipo de estrés puede llevar al desarrollo de trastornos como el trastorno de estrés postraumático (TEPT) (López, 2023).

2.1.2. Manifestaciones físicas, emocionales y conductuales

El estrés incluye manifestaciones físicas, emocionales y conductuales que varían según la intensidad y duración del factor estresante (Flores, 2023). Estas manifestaciones, así como los factores estresantes y sus efectos, se detallan a continuación.

El estrés se manifiesta en el cuerpo de muchas maneras y la respuesta física es la más directa y obvia. Fisiológicamente, el cuerpo responde al estrés activando el sistema nervioso simpático, lo que provoca la liberación de hormonas como la adrenalina y el cortisol (García, 2023).

Para Cigna (2023), estas hormonas preparan al cuerpo para una respuesta de "lucha o huida", que puede causar aumento de la frecuencia cardíaca, aumento de la presión arterial y tensión muscular, así como pupilas dilatadas y dificultad para respirar.

Además, la exposición prolongada al estrés puede provocar problemas de salud crónicos como enfermedades cardiovasculares, trastornos digestivos y un sistema inmunológico debilitado (Londoño et al., 2021).

De acuerdo con, Cigna (2023), en cuanto a la expresión emocional, el estrés puede provocar ansiedad, irritabilidad, depresión y melancolía. Estos estados emocionales suelen ir acompañados de una disminución de la motivación, cambios de humor y un sentimiento general de impotencia o desesperanza.

Como indican, Fernández & Martínez (2013), las personas sometidas a un alto estrés pueden tener dificultades para concentrarse, tomar decisiones o retener información, lo que puede afectar negativamente su rendimiento académico o laboral.

El estrés también cambia el comportamiento. Las personas que están bajo estrés pueden desarrollar conductas poco beneficiosas, alimentarse de forma compulsiva, aumentar el consumo de alcohol o fumar, o evitar situaciones sociales. Este comportamiento es una respuesta al estrés, pero a largo plazo puede exacerbar los problemas de salud física y mental (Cigna, 2023).

González & Carrillo (2020), sostienen que el estrés crónico puede provocar alteraciones del sueño como el insomnio, dando lugar a ciclos de fatiga y reducción de la capacidad para afrontar las exigencias diarias.

2.1.3. Factores desencadenantes y consecuencias inmediatas y futuras

Los factores causan estrés, también conocidos como estresores, varían y dependen de las circunstancias del individuo. Para, Fernández & Martínez (2013), los estresores pueden ser físicos, como el dolor o una enfermedad, o psicológicos, como el trabajo, la escuela o los problemas personales.

De igual modo, las experiencias traumáticas, los conflictos interpersonales, la responsabilidad excesiva y las expectativas incumplidas también son fuentes comunes de estrés (Moreno 2020).

A corto plazo, el estrés es beneficioso porque activa mecanismos de defensa que permiten a las personas responder rápida y eficazmente ante situaciones de emergencia. Sin embargo, si el estrés persiste durante largos períodos de tiempo sin un manejo adecuado, sus efectos pueden ser perjudiciales (Londoño et al., 2021).

A largo plazo, el estrés crónico puede provocar agotamiento emocional, un estado de fatiga extrema que afecta la capacidad de una persona para desenvolverse en la vida diaria (Londoño et al., 2021).

El estrés también afecta el entorno social y laboral. Pittí (2023), destaca que, las personas que experimentan estrés crónico pueden sufrir irritabilidad y tendencia a aislarse, lo que puede afectar sus relaciones.

Según Fernández & Martínez (2013), en el lugar de trabajo, el estrés puede provocar una reducción de la productividad, un aumento del ausentismo y problemas de salud relacionados con el trabajo como el burnout.

2.2. Mecanismos fisiológicos del estrés

El estrés activa varios mecanismos fisiológicos que permiten al organismo afrontar situaciones difíciles. Uno de los sistemas clave implicados es el eje hipotalámico-pituitario-suprarrenal (HPA). Cuando el cerebro detecta un factor estresante, este

eje se activa, lo que desencadena una cascada de respuestas hormonales diseñadas para restablecer el equilibrio interno del cuerpo (González, 2020).

2.2.1. Eje Hipotálamo-Pituitaria-Adrenal (HPA)

El eje hipotalámico-pituitario-suprarrenal (HPA) es fundamental para la respuesta fisiológica al estrés.

Este eje integra diversas señales del sistema nervioso central y las convierte en respuestas endocrinas que permiten al cuerpo responder ante situaciones estresantes. Tal como mencionan, Linares & Weilig (2018), el HPA se activa en respuesta a estímulos estresantes, ya sean físicos o psicológicos, desencadenando una cascada de eventos que en última instancia conducen a la secreción de glucocorticoides (principalmente cortisol) de las glándulas suprarrenales.

2.2.1.1. Descripción del funcionamiento del eje HPA

La función del eje HPA comienza en el hipotálamo, donde las neuronas del núcleo paraventricular producen y liberan la hormona liberadora de corticotropina (CRH). Según Roca-Capilla & Hernández (2013), esta hormona es transportada a través del sistema portal pituitario hasta la hipófisis anterior donde estimula la liberación de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) a la sangre.

González (2020), señala que, la ACTH penetra en las glándulas suprarrenales, especialmente en la corteza suprarrenal, y promueve la síntesis y liberación de

cortisol. Este proceso está regulado por un mecanismo de retroalimentación negativa. Cuando los niveles de cortisol en sangre alcanzan un cierto umbral, se inhibe la liberación de CRH y ACTH, lo que reduce la producción de cortisol.

Como resultado de este proceso, este sistema regulador garantiza que las respuestas al estrés sean proporcionadas y no innecesariamente prolongadas, protegiendo así al organismo de los efectos negativos del estrés crónico (Linares & Weigl, 2018).

2.2.1.2. Relación entre el eje HPA y la secreción de cortisol

El cortisol es el principal glucocorticoide liberado durante el estrés y su liberación está regulada directamente por el eje HPA. Este eje no solo responde a estresores inmediatos, sino que también participa en la regulación de funciones básicas como el metabolismo, las respuestas inmunes y la homeostasis energética (Roca-Capilla & Hernández, 2013).

Durante períodos de estrés, los niveles elevados de cortisol ayudan al cuerpo a movilizar energía a través de la gluconeogénesis, suprimir la inflamación y mantener la presión arterial, entre otras funciones.

En palabras de, Redondo-Sánchez (2021), la activación o disfunción prolongada del eje HPA puede conducir a niveles persistentemente elevados de cortisol, que se asocian con varias patologías como depresión, ansiedad, hipertensión y resistencia a la insulina.

De acuerdo con, Roca-Capilla & Hernández (2013), esto resalta la importancia de un eje HPA que funcione correctamente para mantener la salud física y mental, ya que el estrés crónico puede alterar la regulación de este sistema.

El cortisol, a su vez, tiene un efecto de contrarregulación (regulación negativa) a nivel de la hipófisis y el hipotálamo, disminuyendo la producción de ACTH y CRH, respectivamente.

2.2.2. Rol del cortisol en la respuesta al estrés

Cabe destacar que, Linares & Weigl (2019), indican que el cortisol, se produce principalmente en la glándula suprarrenal y está implicada en una variedad de funciones fisiológicas esenciales, como la regulación del metabolismo de carbohidratos, proteínas y grasas, así como el mantenimiento de la presión arterial y la respuesta inmunitaria.

El cortisol facilita la movilización de energía al aumentar la glucosa y promover la liberación de ácidos grasos, lo que resulta fundamental para afrontar situaciones de alta demanda energética, como las generadas por el estrés.

Cuando el cuerpo percibe una situación de estrés, ya sea físico o emocional, el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal (HHS), se activa, provocando la liberación de cortisol. Esta activación tiene un efecto adaptativo que permite que el organismo

responda eficazmente a los estresores, pero también puede ser perjudicial si el estado de estrés se prolonga (Velos, 2017).

De hecho, el cortisol, al ser una hormona de "lucha o huida", prepara al cuerpo para reaccionar ante una amenaza percibida, pero una exposición crónica a niveles elevados de esta hormona puede desencadenar efectos negativos como el debilitamiento del sistema inmunológico, la disfunción metabólica y problemas psicológicos, como la ansiedad o la depresión (Redondo-Sánchez, 2021).

Los valores de cortisol varían significativamente según el estado de estrés de un individuo. En condiciones tempranas, los niveles de cortisol tienden a elevarse rápidamente, alcanzando su punto máximo unos 15-30 minutos después de la exposición al estresor.

Por otra parte, el cuerpo tiende a regular estos niveles una vez que el evento estresante ha pasado, permitiendo al organismo recuperar su estado de equilibrio.

En contraste, Linares & Weigl (2019), señalan que, el estrés crónico mantiene niveles elevados de cortisol durante períodos prolongados, lo que puede causar disfunción en varios sistemas corporales y, en algunos casos, contribuir a enfermedades como la hipertensión, la diabetes tipo 2 y trastornos psiquiátricos.

Es importante destacar que el cortisol sigue un ritmo circadiano natural, donde sus niveles son más altos por la mañana y disminuyen gradualmente a lo largo del día. Según Calle & Rodríguez (2015), este ritmo puede verse alterado por el estrés, lo

que afecta negativamente el ciclo normal de sueño-vigilia y, por ende, influye en la salud general del individuo.

2.2.2.1. Funciones fisiológicas del cortisol

Una de las más relevantes es su influencia en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y grasas, permitiendo la movilización de energía necesaria en momentos de estrés o emergencia (Linares & Weilig, 2019).

Además, regula la glucosa en sangre, aumentando la gluconeogénesis en el hígado y contribuyendo a la producción de energía para que el cuerpo pueda responder adecuadamente a situaciones desafiantes.

Otro aspecto crucial del cortisol es su efecto antiinflamatorio e inmunosupresor, lo que lo convierte en una hormona importante para moderar las respuestas inflamatorias del organismo. Según Morales (2014), al suprimir ciertas funciones del sistema inmune, evita reacciones inflamatorias excesivas que podrían ser perjudiciales para los tejidos.

En condiciones normales, esta regulación permite mantener un equilibrio en el cuerpo; sin embargo, cuando los niveles de cortisol se elevan por periodos prolongados, pueden generarse efectos negativos, como una mayor susceptibilidad a infecciones o enfermedades autoinmunes (Velos, 2017).

Por otra parte, el cortisol actúa sobre el sistema cardiovascular al contribuir al mantenimiento de la presión arterial y al volumen sanguíneo. En este sentido, Veloz-Robalino (2015), precisan que, esta hormona aumenta la sensibilidad de los vasos sanguíneos a otras hormonas como la adrenalina, asegurando una respuesta eficiente durante el estrés físico o emocional.

Asimismo, juega un papel crucial en la regulación del sueño y el estado de ánimo, influyendo en los ritmos circadianos y en los niveles de alerta, los cuales varían en función de la concentración de cortisol a lo largo del día (Linares & Weigl, 2019).

2.2.2.2. Variabilidad en los niveles de cortisol según el estado de estrés

Los niveles de cortisol no son constantes y varían según la hora del día y la respuesta del organismo a factores estresantes. González (2020), plantea que, en condiciones normales, esta regulación mantiene la homeostasis en el organismo, pero si los niveles de cortisol se mantienen elevados durante mucho tiempo, puede tener consecuencias negativas, como una mayor susceptibilidad a infecciones o enfermedades autoinmunes. Según Escudero (2016), este ciclo permite que el cuerpo se prepare para las actividades diarias, regulando la energía y el estado de alerta.

El estrés agudo activa rápidamente el eje HPA, lo que genera una elevación y temporal de la hormona. Esto tiene efectos positivos, como una mayor disponibilidad de glucosa para los músculos y el cerebro, permitiendo una respuesta rápida y

efectiva (Linares & Weigl 2019). No obstante, cuando el estrés es crónico, los niveles de cortisol permanecen elevados.

González (2020), afirma que, el cortisol elevado de manera crónica está asociado con problemas de salud como hipertensión, trastornos metabólicos, e incluso alteraciones en el sistema nervioso central, lo que puede derivar en ansiedad, depresión y dificultades cognitivas.

Además, el impacto del estrés crónico sobre el sueño también es significativo, ya que el exceso de cortisol puede interferir con la calidad del sueño, generando un ciclo vicioso en el que la falta de descanso adecuado perpetúa el estrés y sus efectos negativos sobre la salud (Escudero, 2016).

Es crucial señalar que no todas las personas responden de la misma manera al estrés, ya que existen factores individuales que influyen en la secreción de cortisol. Por ejemplo, la predisposición genética, el entorno social, y la capacidad para manejar situaciones difíciles son algunos de los factores que pueden modificar la magnitud y la duración de la respuesta de cortisol ante el estrés (Morales, 2014).

2.2.3. Cortisol como biomarcador de estrés

El cortisol, considerado una hormona clave en diversas funciones del cuerpo humano, y su papel de biomarcador del estrés ha sido investigado ampliamente por sus características químicas y biológicas únicas.

2.2.3.1. Propiedades químicas y biológicas del cortisol

El cortisol es una hormona glucocorticoide sintetizada en la corteza suprarrenal a partir del colesterol, y su liberación está regulada principalmente por el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (Weitzman et al., 2012).

Químicamente, es un esteroide cuya estructura molecular le permite interactuar con receptores específicos en varias células del cuerpo, lo que le confiere su rol en la regulación del metabolismo de carbohidratos, proteínas y grasas (Iglesias et al., 2013).

Su fórmula molecular es $C_{21}H_{30}O_5$, y su estructura química está basada en el colesterol, de donde se deriva mediante una serie de reacciones enzimáticas. Entre las propiedades biológicas más importantes, se encuentra su capacidad para modular la respuesta inmunitaria, lo que hace que su concentración varíe en situaciones de estrés tanto físico como psicológico.

Según González (2012), el cortisol presenta un ritmo circadiano, alcanzando niveles máximos al despertar y disminuyendo progresivamente a lo largo del día. Este patrón es crucial para la homeostasis del cuerpo, dado que el cortisol interviene en el equilibrio del sueño, la saciedad y la respuesta a situaciones de emergencia o estrés agudo.

Asimismo, su influencia en el sistema inmunitario es notable, ya que, en niveles elevados, puede inhibir la respuesta inflamatoria, mientras que concentraciones bajas están asociadas con fatiga y malestar (Fernández et al., 2015).

2.2.3.2. Método de medición y análisis del cortisol sérico

El método estándar de medición es a través de la recolección de una muestra de sangre, donde se evalúa la concentración de cortisol mediante ensayos inmunoenzimáticos (ELISA), una técnica que se caracteriza por su precisión y capacidad para detectar cantidades mínimas de la hormona (Escudero et al., 2016). Esta técnica permite la cuantificación exacta del cortisol libre en suero, que representa la fracción biológicamente activa de la hormona.

Es importante mencionar que las variaciones en los niveles de cortisol en suero están determinadas por factores como el momento del día, el ciclo menstrual en mujeres, y el estado emocional del individuo. Según Pérez (2014), en estudios longitudinales sobre el estrés, se recomienda la toma de varias muestras en diferentes momentos del día para capturar el ritmo circadiano del cortisol y obtener una evaluación más precisa.

Mendoza (2013), indica que el análisis de cortisol sérico se complementa con la medición de otras hormonas relacionadas, como la adrenalina y la noradrenalina, para tener un panorama completo del estado de estrés en el individuo.

2.2.3.3. Relevancia del cortisol sérico como biomarcador

Como indica Gómez (2014), la concentración de cortisol en suero es un indicador fiable del nivel de estrés experimentado por un individuo, dado que su aumento está

estrechamente vinculado con la activación del sistema nervioso simpático y la liberación de catecolaminas en situaciones de amenaza o presión.

En estudios sobre estrés académico, por ejemplo, se ha observado que los estudiantes universitarios experimentan elevaciones significativas en los niveles de cortisol durante periodos de exámenes o altos niveles de carga académica (Ramírez & Sánchez, 2017). Por ello, la evaluación del cortisol sérico es un método ampliamente aceptado para cuantificar el impacto del estrés en poblaciones tanto clínicas como no clínicas.

Cabe destacar, que el cortisol es una hormona multifuncional cuya medición sérica proporciona información valiosa sobre el estado de estrés de una persona.

2.3. Ventajas y limitaciones del cortisol como indicador de estrés

Entre las ventajas del cortisol como indicador de estrés se destaca su capacidad para reflejar cambios agudos y crónicos en los niveles de estrés. En situaciones agudas, la liberación de cortisol es rápida y detecta de manera precisa los efectos inmediatos del estrés. Además, su relación con el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HPA) proporciona una medida clara de la activación de este sistema fisiológico (Briones & Llamo, 2023).

Sin embargo, existen algunas limitaciones en el uso del cortisol como biomarcador. Según Rodríguez (2019), uno de los principales desafíos es la variabilidad en los

niveles de cortisol debido a factores individuales como la edad, el género y los ritmos circadianos, lo que puede influir en su concentración en diferentes momentos del día. Por ejemplo, se entiende que el cortisol sigue un ciclo circadiano, alcanzando sus niveles más elevados por la mañana y descendiendo de manera progresiva a medida que avanza el día.

Como indica Pérez (2021), la medición debe realizarse en momentos específicos para evitar sesgos en los resultados.

2.3.1. Comparación con otros biomarcadores de estrés

En comparación con otros biomarcadores, el cortisol es fácilmente medible con diferentes muestras biológicas, como sangre, saliva o cabello. A diferencia de otros indicadores, como la presión arterial o la frecuencia cardíaca, el cortisol refleja no solo el estrés agudo, sino también los efectos acumulativos del estrés crónico, lo que lo convierte en un biomarcador versátil (González & Ruiz, 2020).

A diferencia de otros biomarcadores, como la adrenalina y la noradrenalina, que también se relacionan con la respuesta al estrés, pero su medición es menos estable y puede afectar más a factores externos, como el uso de medicamentos o la ingesta de cafeína (López & Martínez, 2018).

No obstante, es importante destacar que, aunque el cortisol es un indicador útil, no debe considerarse de manera aislada.

Algunos estudios sugieren que una combinación de varios biomarcadores, como el cortisol y la interleucina-6, puede ofrecer una visión más completa de la respuesta al estrés, ya que permiten evaluar tanto la activación del eje HPA como la respuesta inmunológica (Vargas et al., 2020).

2.4. Diferencias entre cortisol basal y cortisol en situaciones de estrés

El cortisol basal se refiere a los niveles de cortisol que se mantienen en el organismo en situaciones regulares, sin la intervención de factores estresantes. Estos niveles varían a lo largo del día, siendo más altos en la mañana, durante el despertar, y descendiendo progresivamente hacia la noche (Soto, 2021).

Según Mendoza & Pérez (2019), este patrón circadiano es clave para la regulación del ciclo sueño-vigilia, la homeostasis del metabolismo y otras funciones corporales esenciales.

En condiciones normales, el cortisol basal facilita procesos como la gluconeogénesis y el control de la inflamación.

En este sentido, el cortisol basal actúa como un indicador fiable del funcionamiento adecuado del eje HPA en individuos sanos. Estos niveles deben mantenerse dentro de un rango específico, ya que tanto el exceso como la deficiencia pueden conducir a alteraciones metabólicas y a desequilibrios hormonales (López & Martínez, 2021).

2.4.1. Cortisol en situaciones de estrés

Cuando una persona se enfrenta a una situación de estrés, ya sea físico o psicológico, los niveles de cortisol en el cuerpo aumentan considerablemente. En estos casos, el eje HPA se activa más intensamente, lo que resulta en la liberación adicional de cortisol para ayudar al cuerpo a enfrentarse a la situación (Fernández & Castro, 2020).

A diferencia del cortisol basal, que sigue un patrón diario predecible, el cortisol liberado durante el estrés se incrementa de forma rápida y puede mantenerse elevado dependiendo de la duración y la intensidad del estímulo estresante.

Como lo detallan Paredes & Sánchez (2023), la función principal de este aumento es movilizar energía para permitir que el individuo responda eficazmente, aumentando los niveles de glucosa en sangre y facilitando la reparación de tejidos dañados.

García & Hernández (2019), afirman que, este tipo de respuesta fisiológica puede volverse patológica si los niveles de cortisol permanecen elevados durante períodos prolongados, lo que se asocia con enfermedades crónicas como la hipertensión, el síndrome metabólico y la ansiedad.

2.4.1.1. Diferencias clave entre el cortisol basal y el cortisol en estrés

Las diferencias entre el cortisol basal y el liberado en situaciones de estrés están en el contexto de su liberación y sus efectos en el organismo. En condiciones basales,

el cortisol sigue un ciclo regular y controlado, mientras que, en situaciones de estrés, el nivel de la hormona se eleva rápidamente en respuesta a estímulos externos o internos (López & Martínez, 2021).

Castro (2021), señala que, esta distinción es esencial para comprender cómo el estrés puede alterar la función normal del cuerpo y desencadenar efectos negativos cuando la exposición es crónica.

No obstante, las consecuencias de los niveles altos de cortisol en respuesta al estrés son mucho más evidentes en la salud física y mental a largo plazo. Por ejemplo, el cortisol basal ayuda en la regulación diaria del cuerpo, mientras que el cortisol relacionado con el estrés puede exacerbar problemas de salud si no se controla adecuadamente.

Hasta ahora, el cortisol es una hormona vital tanto en condiciones normales como en respuesta al estrés (Pérez, 2021). Las diferencias entre los niveles de cortisol basal y los niveles de cortisol inducidos por el estrés reflejan las múltiples funciones que esta hormona desempeña en el cuerpo.

Según Fernández & Castro (2020); Paredes & Sánchez (2023), destacan que, este análisis subraya la importancia de abordar y manejar adecuadamente el estrés, con el fin de evitar desequilibrios hormonales que puedan afectar la salud a largo plazo.

2.4.2 Factores que pueden influir en la concentración de cortisol sérico

Los factores que influyen en el estrés son elementos o condiciones externas e internas que afectan el equilibrio emocional y físico de una persona.

- **Ciclo Circadiano**

Este ritmo biológico regula las funciones del cuerpo a lo largo del día, con un pico en los niveles de cortisol en las primeras horas de la mañana y una disminución gradual hacia la noche. Soto (2021), corrobora que, este patrón es esencial para el funcionamiento normal del organismo, ya que el cortisol actúa no solo en la regulación del estrés, sino también en la gestión del metabolismo, la inflamación y la presión arterial.

Por lo tanto, las mediciones de cortisol deben considerar este ciclo para evitar confundir las fluctuaciones naturales con una respuesta al estrés (Fernández et al., 2019).

- **Edad y Género**

En adultos mayores, los niveles basales de cortisol suelen ser más altos en comparación con los jóvenes, por lo que podría tener que ver con una reducción de la sensibilidad a la retroalimentación negativa del eje HPA (Torres, 2022).

Con base en lo que indican, Mora & Pérez (2020), algunas investigaciones sugieren que las mujeres pueden tener variaciones en los niveles de cortisol debido a factores hormonales, como el ciclo menstrual, el uso de anticonceptivos o la menopausia.

En consecuencia, al realizar estudios sobre el cortisol, es crucial tener en cuenta estas variables para interpretar correctamente los resultados.

- **Estrés crónico y estilos de vida**

Es relevante señalar que, el estrés crónico y la rutina diaria también juegan un papel crucial en los niveles de cortisol sérico. El estrés prolongado puede desajustar la secreción normal de cortisol, resultando en niveles persistentemente elevados o, en algunos casos, en una disminución de la respuesta del cortisol por la fatiga del eje HPA (Rivera et al., 2021).

Conforme a lo explicado por Torres (2022), factores como la falta de sueño, la dieta inadecuada y el sedentarismo también pueden alterar los niveles de cortisol.

En la actualidad, el cortisol sigue siendo un indicador fundamental en el estudio del estrés por su capacidad para reflejar tanto el estrés agudo como el crónico. Sin embargo, al igual que cualquier biomarcador, tiene limitaciones que deben ser consideradas, como la influencia de factores circadianos, la edad y el género (Flores, 2023).

A pesar de estas limitaciones, su accesibilidad y su capacidad para medirse a través de diferentes métodos lo convierten en un biomarcador confiable para cuantificar el estrés. En este contexto García & Hernández (2019), recomiendan que, combinar la medición del cortisol con otros biomarcadores y tener en cuenta los factores

contextuales permitirá obtener una evaluación más precisa y comprensiva de los niveles de estrés en los individuos.

2.5. Efectos del cortisol en el cuerpo humano

El cortisol, una hormona glucocorticoide secretada por las glándulas suprarrenales, tiene un rol clave en la regulación de diversas funciones fisiológicas. Por un lado, es el encargado de regular el estrés, permitiendo al organismo afrontar situaciones de emergencia. Además, se ha demostrado que influye en la modulación de varios sistemas del cuerpo, incluyendo el inmunológico, cardiovascular, metabólico y nervioso (Jones & Smith, 2018).

Por esta razón, el cortisol no solo es vital para la supervivencia ante situaciones de estrés agudo, sino que también regula procesos cotidianos en el organismo.

2.5.1. Metabolismo energético y cortisol

En términos de metabolismo energético, el cortisol favorece la gluconeogénesis, especialmente durante situaciones de ayuno prolongado o estrés. Esto implica un aumento en los niveles de glucosa en sangre, lo que puede ser beneficioso a corto plazo para garantizar la energía disponible (Zhang et al., 2020).

No obstante, cuando el cortisol permanece elevado de manera crónica, se asocia con efectos negativos, como la resistencia a la insulina y la acumulación de grasa visceral, factores que incrementan el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (Shin et al., 2021).

2.5.2. Niveles normales de cortisol en sangre

Los niveles de cortisol en sangre varían a lo largo del día debido a su ritmo circadiano. De manera típica, alcanzan su mayor expresión en la mañana y disminuyen progresivamente hacia la noche. Los valores normales de cortisol plasmático suelen oscilar entre 5 y 25 µg/dL durante la mañana y entre 3 y 10 µg/dL en la tarde (Smith & Lee, 2019).

Alteraciones en estos niveles, como en el caso de la hiperfunción suprarrenal (síndrome de Cushing) o la hipofunción (enfermedad de Addison), pueden desencadenar trastornos importantes en la salud general del individuo (Brown et al., 2020).

2.5.3. Efectos del cortisol en el sistema inmunológico

Es ampliamente conocido que el cortisol posee efectos inmunosupresores, ya que reduce la actividad de las células inmunitarias y la producción de citocinas proinflamatorias (Ritchie et al., 2021). Esta capacidad antiinflamatoria del cortisol es esencial para prevenir una respuesta inmune exagerada que podría dañar los tejidos del organismo.

Sin embargo, si se mantiene en niveles altos de forma prolongada, puede debilitar el sistema inmunológico, aumentando la susceptibilidad a infecciones y retrasando la cicatrización de heridas (Gleeson & Nieman, 2019).

2.5.4. Influencia del cortisol en la memoria y el aprendizaje

Además de sus efectos sistémicos, el cortisol afecta significativamente el cerebro. Estudios recientes han demostrado que niveles elevados de cortisol, especialmente bajo estrés crónico, pueden interferir con la memoria a corto plazo y con la consolidación de nuevas memorias, particularmente aquellas que dependen del hipocampo (Lupien et al., 2018).

No obstante, en dosis agudas y controladas, el cortisol puede mejorar la atención y la memoria emocional, debido a su capacidad para movilizar los recursos cognitivos en situaciones de alerta (Abercrombie et al., 2019).

2.5.5. Impacto del cortisol en la salud cardiovascular

El impacto del cortisol en el sistema cardiovascular también es notable. Se ha establecido que niveles crónicamente elevados de cortisol pueden contribuir al desarrollo de hipertensión arterial, debido a su capacidad para incrementar la sensibilidad de los vasos sanguíneos a otras hormonas vasoconstrictoras, como la angiotensina II (Isidori et al., 2020).

Asimismo, está relacionado con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, ya que promueve la dislipidemia y el aumento de los niveles de colesterol LDL, favoreciendo la aterosclerosis (Reynolds & Walker, 2021). Por lo tanto, el manejo adecuado de los niveles de cortisol es crucial para mantener la salud cardiovascular.

2.5.6. Relación entre cortisol y trastornos de salud mental

Por último, la asociación entre el cortisol y las alteraciones de salud mental ha despertado un creciente interés. Se ha demostrado que las personas con trastornos de ansiedad y depresión suelen presentar alteraciones en la regulación del cortisol, particularmente con un patrón de hipersecreción en algunos casos de depresión mayor (Pariante & Lightman, 2019).

Esto sugiere que el eje HPA tiene una función esencial en el desarrollo de estos trastornos. Adicionalmente, los niveles elevados de cortisol durante periodos prolongados pueden exacerbar síntomas de ansiedad y favorecer el desarrollo de alteraciones emocionales crónicas (Gould & Cameron, 2022).

2.6. Estrés académico y cortisol

El estrés académico se define como una respuesta emocional y fisiológica desencadenada por las demandas y presiones percibidas dentro del entorno educativo (Pascoe et al., 2020).

Este tipo de estrés surge cuando los estudiantes consideran que los desafíos académicos superan su capacidad para manejarlos. Como resultado, no solo experimentan ansiedad y preocupación, sino que también enfrentan dificultades para mantener el rendimiento académico deseado (Leung et al., 2021).

En particular, se trata de un fenómeno común entre los estudiantes universitarios, quienes están expuestos a cargas de trabajo intensas, evaluaciones constantes y expectativas tanto internas como externas.

2.6.1. Factores que contribuyen al estrés académico en estudiantes universitarios

Entre los principales factores que contribuyen al estrés académico, se destacan las exigencias académicas, la gestión del tiempo, las relaciones interpersonales y las expectativas de éxito (Salas et al., 2019). Por ejemplo, se ha observado que los estudiantes suelen sentir una gran presión durante los periodos de exámenes, lo que incrementa los niveles de la hormona.

Asimismo, la falta de habilidades en la gestión del tiempo puede generar una sensación de sobrecarga, mientras que los conflictos con compañeros o profesores pueden añadir tensiones adicionales (Almeida et al., 2018). A todo esto, se suman factores personales, como la baja autoestima, el perfeccionismo y las expectativas familiares, que intensifican la percepción de estrés.

2.6.2. Investigaciones previas sobre cortisol y estrés académico

Diversos estudios han analizado la relación entre los niveles de cortisol y el estrés académico, revelando que este último puede desencadenar un aumento en la secreción de esta hormona (González & Martínez, 2021).

Según la investigación de López et al. (2019), los estudiantes universitarios tienden a experimentar picos en los niveles de cortisol durante periodos de alta demanda académica, como los exámenes.

Del mismo modo, otros estudios han señalado que las evaluaciones orales o presentaciones frente a grupos generan respuestas de cortisol más marcadas que las evaluaciones escritas (Fung et al., 2020).

2.6.3. Impacto del estrés académico en el rendimiento académico

El estrés derivado de las responsabilidades académicas puede tener efectos importantes sobre el desempeño de los estudiantes universitarios.

En primer lugar, el exceso de estrés puede interferir con la concentración y la memoria, disminuyendo la capacidad de retener y procesar información (Ramírez et al., 2019). Por ejemplo, los niveles elevados de cortisol pueden alterar el funcionamiento del hipocampo, una región del cerebro crucial para el aprendizaje y la memoria (Sousa & Rocha, 2020).

Además, se ha observado que los estudiantes que experimentan altos niveles de estrés suelen procrastinar más, lo que agrava aún más su rendimiento académico (Rodríguez et al., 2018).

Finalmente, el estrés crónico puede conducir a problemas de salud mental, como ansiedad y depresión, que a su vez pueden obstaculizar la capacidad de los estudiantes para cumplir con sus responsabilidades académicas (Yildirim et al., 2020).

2.7. Metodologías para medir el cortisol

La medición del cortisol sérico ha sido el método tradicionalmente más empleado para evaluar los niveles de esta hormona en el organismo, especialmente en contextos clínicos y de investigación (Nicolson et al., 2018). Este método implica la recolección de una muestra de sangre y su análisis posterior mediante técnicas como el inmunoensayo de quimioluminiscencia o la técnica de cromatografía líquida unida a espectrometría de masas.

Estos enfoques permiten detectar concentraciones precisas de cortisol en plasma o suero, ofreciendo resultados confiables y sensibles (Gatti et al., 2020). No obstante, como se discutirá más adelante, existen varias limitaciones en la medición del cortisol sérico, por lo que han surgido alternativas no invasivas.

- **Inmunoensayo enzimático (EIA):** Este método utiliza anticuerpos específicos para el cortisol, los cuales se unen a la hormona presente en la muestra de sangre. Los inmunoensayos son muy utilizados debido a su precisión y sensibilidad (Murphy & Carmichael, 2021).
- **Radioinmunoensayo (RIA):** Similar al EIA, pero en lugar de utilizar una enzima, se emplea un marcador radiactivo que se une al anticuerpo. La cantidad de radiación detectada es proporcional a los niveles de cortisol en la muestra. Aunque es muy preciso, el uso de materiales radiactivos lo hace menos práctico en muchos laboratorios clínicos (Nies et al., 2019).
- **Técnica de cromatografía líquida unida a espectrometría de masas:** Es uno de los métodos más avanzados y precisos para medir el cortisol. Esta técnica separa

el cortisol de otras sustancias en la muestra y lo identifica y cuantifica a través de la espectrometría de masas. Tiene la ventaja de ser altamente específica, eliminando interferencias que pueden presentarse en los inmunoensayos (Taylor et al., 2020).

- **Inmunoensayo quimioluminiscente (CLIA):** Este método se ha convertido en uno de los más utilizados en laboratorios clínicos debido a su alta sensibilidad y rapidez. Similar a otros inmunoensayos, utiliza anticuerpos específicos contra el cortisol. Sin embargo, en lugar de medir una señal radiactiva o un cambio de color, se analiza la emisión de luz producida por una reacción química, lo que permite detectar concentraciones extremadamente bajas de cortisol en la muestra de suero (Choi et al., 2020). Este método es particularmente eficaz para la medición del cortisol basal y post-estimulación en estudios clínicos.

2.7.1. Técnicas de extracción y análisis de muestras

La obtención de sangre es un paso crítico en la medición del cortisol sérico, ya que influye directamente en la precisión de los resultados. Las técnicas más comunes incluyen:

- ✓ **Extracción venosa:** Se realiza generalmente en la vena antecubital, utilizando una aguja estéril. La muestra se recolecta en tubos de ensayo que contienen anticoagulantes o conservantes adecuados, dependiendo del tipo de análisis que se vaya a realizar (Hawkins et al., 2019). Es importante tener en cuenta que los niveles de cortisol fluctúan durante el día, por lo que las muestras deben tomarse en horarios específicos, generalmente por la mañana.

- ✓ **Centrifugación:** Se realiza para obtener una separación del suero, que es donde se mide el cortisol. La centrifugación rápida asegura que la muestra esté libre de células que podrían interferir en la medición (Jones & Smith, 2020).
- ✓ **Almacenamiento:** Las muestras de suero deben almacenarse a temperaturas bajas (generalmente a -20 °C o inferiores) hasta que se realice el análisis, para prevenir la degradación del cortisol. Este paso es clave, ya que cualquier degradación afectará la precisión del resultado.

2.7.1.1. Alternativas al cortisol sérico: saliva, orina y cabello

Existen otros métodos no invasivos para medir los niveles de cortisol, que presentan ventajas en términos de accesibilidad y facilidad de obtención de la muestra:

- ✓ **Cortisol en saliva:** La medición del cortisol en la saliva es un método cada vez más popular debido a su carácter no invasivo y a que refleja el cortisol libre (biológicamente activo). La saliva puede recogerse fácilmente en distintos momentos del día, lo que permite estudios dinámicos del ritmo circadiano del cortisol (Kirschbaum & Hellhammer, 2018). Sin embargo, la concentración de cortisol en saliva es más baja que en suero, por lo que se requiere un equipo de análisis muy sensible para obtener resultados precisos.
- ✓ **Cortisol en orina:** Es útil para evaluar casos de hipercortisolismo o hipocortisolismo, como sucede en el síndrome de Cushing o en la deficiencia adrenal. Este método, aunque efectivo, puede ser incómodo para los pacientes debido a la necesidad de recolectar todas las micciones durante un día completo (Dorin et al., 2019).

- ✓ **Cortisol en cabello:** Este es un método novedoso que permite medir los niveles acumulados de cortisol durante varios meses, lo que proporciona una visión a largo plazo de la exposición al estrés. La medición del cortisol en cabello se utiliza especialmente en estudios epidemiológicos para relacionar el estrés crónico con enfermedades de largo plazo (Stalder et al., 2017). Sin embargo, la técnica requiere una manipulación cuidadosa y no está tan ampliamente disponible como otras alternativas.

2.7.2. Comparación entre diferentes métodos de medición del cortisol

Existen varios métodos para medir el cortisol en diversas matrices biológicas, como suero, saliva, orina y cabello, cada uno con sus propias ventajas y limitaciones.

El cortisol sérico ha sido el estándar de referencia, pero debido a la naturaleza invasiva de la extracción de sangre y la influencia de factores como el ritmo circadiano, se han desarrollado alternativas más prácticas y menos invasivas. Entre estas alternativas, la saliva ofrece una medida fiable del cortisol libre, mientras que el cabello permite evaluar el estrés crónico a largo plazo. Asimismo, la orina proporciona una evaluación acumulativa del cortisol a lo largo de un día completo (ver tabla 1).

Tabla 1. Métodos de medición del cortisol

| Método | Ventajas | Limitaciones | Uso principal |
|----------------------------|---|--|---|
| Cortisol sérico | Alta precisión y evaluación en tiempo real. Utilizado en situaciones clínicas y de investigación. | Invasivo, requiere extracción de sangre. Afectado por el ritmo circadiano y el estrés de la punción. | Medición de cortisol agudo y respuesta al estrés. |
| Cortisol en saliva | No invasivo, fácil recolección, refleja cortisol libre (biológicamente activo). | Afectado por la ingesta de alimentos y la contaminación oral. | Evaluación de cortisol diario y respuestas rápidas. |
| Cortisol en orina | No invasivo, refleja cortisol libre excretado en 24 horas. | Variabilidad en la excreción renal, manejo complicado de muestras de 24 horas. | Evaluación acumulativa del cortisol en 24 horas. |
| Cortisol en cabello | Refleja exposición crónica al cortisol en periodos prolongados (meses). | No útil para detectar cambios agudos, tiempo de análisis prolongado. | Evaluación del estrés crónico. |

Fuente: (Gatti et al., 2020).

2.7.3. Ventajas y limitaciones de medir el cortisol sérico como indicador de estrés.

El cortisol, producido por las glándulas suprarrenales, se libera en situaciones estresantes y sus niveles pueden ser evaluados mediante muestras séricas, ofreciendo un biomarcador objetivo de la activación del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal. Aunque su medición presenta diversas ventajas, también tiene limitaciones.

A. Ventajas

- **Precisión:** El cortisol sérico es una medida precisa y confiable, especialmente en estudios clínicos donde se requiere monitorear cambios sutiles en los niveles hormonales.
- **Estándar clínico:** Debido a su uso generalizado en la práctica médica, existen protocolos bien establecidos para su medición, lo que garantiza la comparabilidad de los resultados entre diferentes estudios.
- **Corrección circadiana:** El cortisol sérico permite capturar con exactitud las variaciones circadianas de la hormona, lo que es crucial para el diagnóstico de ciertos trastornos endocrinos (Isidori et al., 2020).

B. Limitaciones

- **Invasivo:** La recolección de sangre puede generar incomodidad y estrés en los pacientes, lo que podría afectar los niveles de cortisol medidos.
- **Cortisol ligado a proteínas:** Una parte significativa del cortisol medido en suero está ligada a proteínas plasmáticas y, por lo tanto, no es biológicamente activa. Esto puede limitar su interpretación como indicador de estrés agudo.
- **Fluctuaciones rápidas:** El cortisol sérico refleja los niveles en un momento puntual, por lo que puede no capturar adecuadamente los cambios rápidos que ocurren durante el día o en respuesta a factores estresantes inmediatos (Choi et al., 2020).

2.8. Relación entre estilos de vida y niveles de cortisol

El estrés es una respuesta natural del cuerpo que, cuando es crónico, puede afectar la salud. Factores como el sueño, la alimentación y la actividad física influyen en los niveles de cortisol, la hormona del estrés. Un estilo de vida equilibrado ayuda a regularlo, mientras que hábitos poco saludables pueden elevarlo y generar efectos negativos en el bienestar (Dorin et al., 2019).

2.8.1. Impacto de los hábitos de sueño en el cortisol

El descanso nocturno cumple una función esencial en la regulación del eje HPA, encargado de controlar la liberación de cortisol. Los niveles de esta hormona siguen un patrón diario, alcanzando su mayor concentración al despertar y disminuyendo gradualmente a medida que avanza el día, siendo más bajos durante la noche.

- ✓ **Privación del sueño:** La ausencia de sueño en el día eleva los valores de la hormona, especialmente al día siguiente. La interrupción del sueño afecta negativamente la respuesta del eje HPA, aumentando la secreción de cortisol en la tarde y la noche, lo que puede exacerbar los problemas relacionados con el estrés y la ansiedad (Meerlo et al., 2019).
- ✓ **Sueño de baja calidad:** Dormir de manera fragmentada o poco reparadora también está asociado con un aumento sostenido del cortisol, lo que puede afectar la memoria, el rendimiento cognitivo y la regulación emocional.
- ✓ **Sueño adecuado:** Por el contrario, un sueño de calidad regula los niveles de cortisol, favoreciendo la recuperación y la reducción del estrés (Leproult & Van Cauter, 2020).

2.8.2. Relación entre ejercicio físico y la regulación del cortisol

El ejercicio físico tiene un impacto bidireccional en los niveles de cortisol. Aunque el ejercicio intenso puede aumentar temporalmente la secreción de cortisol, la práctica regular y moderada ayuda a equilibrar la respuesta del cortisol ante el estrés.

- ✓ **Ejercicio intenso:** Durante el ejercicio vigoroso, el cuerpo interpreta la actividad como un factor de estrés, lo que provoca un aumento agudo del cortisol. Este aumento es transitorio y suele normalizarse rápidamente después del ejercicio (Hill et al., 2021).
- ✓ **Ejercicio moderado:** La actividad física regular y moderada mejora la capacidad del cuerpo para manejar el estrés y modula la respuesta del cortisol a los estímulos estresantes (Puterman et al., 2018).
- ✓ **Efectos a largo plazo:** Estudios sugieren que las personas físicamente activas tienen una mejor regulación del eje HPA, lo que les permite responder de manera más eficiente al estrés (Heijnen et al., 2016).

2.8.3. Alimentación y sus efectos en los niveles de cortisol

La dieta puede influir de manera significativa en los niveles de cortisol, ciertos alimentos y patrones alimentarios pueden exacerbar o reducir la secreción de cortisol.

- ✓ **Dietas altas en azúcar y grasas:** Estas dietas no solo incrementan la producción de cortisol, sino que también interfieren con la capacidad del cuerpo para recuperarse del estrés (Epel et al., 2019).

- ✓ **Alimentos ricos en antioxidantes y omega-3:** Los omega-3, en particular, tienen propiedades antiinflamatorias que pueden contrarrestar los efectos del estrés en el cuerpo (Kiecolt-Glaser et al., 2019).
- ✓ **Café y bebidas estimulantes:** El consumo excesivo de cafeína y otras bebidas estimulantes puede aumentar los niveles de cortisol, especialmente si se consumen en situaciones de estrés o falta de sueño.

2.8.4. Técnicas de relajación (meditación, respiración consciente) y cortisol

Las técnicas relajantes, como la meditación, el yoga y la respiración consciente, han sido ampliamente evaluadas por su capacidad para reducir los niveles de cortisol y mejorar la capacidad de manejar el estrés.

- ✓ **Meditación:** La meditación de atención plena (mindfulness) se asocia con una disminución en la activación del eje HPA, promoviendo un estado de calma y reducción del estrés (Friedman et al., 2018).
- ✓ **Respiración consciente:** La respiración profunda y controlada, como en el pranayama (una técnica de yoga), disminuye el ritmo cardíaco y reduce los niveles de cortisol en respuesta a situaciones estresantes (Telles et al., 2020).
- ✓ **Yoga:** Se ha demostrado que la combinación de respiración consciente y posturas físicas que promueven la relajación reduce los niveles de cortisol y mejora el bienestar general (Pascoe et al., 2017).

2.8.5. Estrategias para el manejo del estrés académico

El estrés académico es un problema común en universitarios, y las estrategias para su manejo pueden impactar directamente en los niveles de cortisol.

- ✓ **Gestión del tiempo:** Organizar adecuadamente el tiempo y las responsabilidades académicas puede reducir el estrés percibido y ayudar a mantener niveles estables de cortisol. La planificación diaria y establecer prioridades evita la acumulación de tareas y reduce la ansiedad relacionada con los exámenes (Ramírez & Rosales, 2019).
- ✓ **Técnicas de relajación aplicadas:** Incluir prácticas de relajación como la meditación o el yoga en la rutina diaria de los estudiantes puede disminuir los niveles de cortisol, ayudando a mejorar el enfoque y la retención de la información (Rodríguez et al., 2018).
- ✓ **Ejercicio físico regular:** Mantener una rutina de ejercicio moderado también es una estrategia eficaz para reducir los niveles de estrés.
- ✓ **Apoyo social:** Mantener relaciones de apoyo con compañeros, familiares y docentes puede disminuir la percepción de estrés y modular la respuesta de cortisol. Las interacciones sociales positivas influyen en la liberación de hormonas como la oxitocina, que contrarresta los efectos negativos del cortisol (Salas et al., 2019).

2.9. Cortisol sérico como marcador diagnóstico en hipercortisolismo e hipocortisolismo

El cortisol sérico es una herramienta clave en la evaluación de disfunciones del eje HPA, tanto en condiciones de hipercortisolismo como de hipocortisolismo. En ambos casos, los niveles de cortisol sérico juegan un papel central en el diagnóstico diferencial y en la monitorización del tratamiento.

En el hipercortisolismo, una condición caracterizada por la producción excesiva de cortisol, se observa un aumento persistente en los niveles séricos de esta hormona. El síndrome de Cushing es la manifestación más común del hipercortisolismo, y el cortisol sérico, junto con otras pruebas como el test de supresión con dexametasona y la medición del cortisol libre en orina, es fundamental para confirmar la hiperfunción adrenal (Lacroix et al., 2018). En estos pacientes, los niveles de cortisol no siguen el ciclo circadiano habitual, y pueden encontrarse elevados incluso en la tarde y la noche, cuando normalmente se esperarían niveles bajos.

Por otro lado, el hipocortisolismo, como en la insuficiencia suprarrenal primaria o secundaria, es la incapacidad de las glándulas suprarrenales para producir suficiente cortisol. Esto resulta en niveles séricos de cortisol bajos, especialmente en situaciones de estrés, cuando normalmente se esperaría un aumento. La enfermedad de Addison es un ejemplo típico de hipocortisolismo, donde los niveles de cortisol basal en sangre están reducidos. La medición del cortisol sérico en la mañana, junto con la prueba de estimulación con ACTH, son las principales herramientas diagnósticas para detectar este trastorno (Bornstein et al., 2016).

La diferencia clave entre el hipercortisolismo y el hipocortisolismo radica no solo en los niveles absolutos de cortisol, sino también en la respuesta dinámica del eje HPA. Mientras que en el hipercortisolismo hay una producción excesiva e inapropiada de cortisol, en el hipocortisolismo la secreción es insuficiente, lo que compromete la capacidad del cuerpo para manejar el estrés fisiológico y emocional (Salas, 2019).

2.10. Consecuencias del estrés crónico y el aumento prolongado del cortisol

El estrés crónico, caracterizado por la activación sostenida del eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA) y la secreción prolongada de cortisol, tiene efectos profundos y perjudiciales en la salud humana. Aunque el cortisol es esencial para la respuesta al estrés a corto plazo, su elevación prolongada puede llevar al deterioro de diversos sistemas fisiológicos y aumentar el riesgo de enfermedades crónicas.

A. Síndrome de adaptación general

Este concepto, desarrollado por Hans Selye, es un marco fundamental para comprender cómo el cuerpo responde al estrés prolongado. Este modelo postula que el organismo pasa por tres fases: alarma, resistencia y agotamiento. Durante la fase de resistencia, el cuerpo intenta mantener la homeostasis frente a la exposición continua al estrés, lo que resulta en una producción sostenida de cortisol. Sin embargo, si el factor estresante persiste, se llega a la fase de agotamiento, donde el cuerpo pierde la capacidad de adaptación, lo que desencadena problemas de salud (Selye, 2019).

B. Trastornos asociados con el aumento crónico del cortisol

El aumento crónico de cortisol está vinculado a múltiples trastornos del sistema nervioso y del estado de ánimo, como la ansiedad, la depresión y el trastorno de estrés postraumático (TEPT). Esto ocurre porque niveles elevados de cortisol afectan negativamente el hipocampo, la región del cerebro responsable de la memoria y el aprendizaje, además de alterar el equilibrio de neurotransmisores clave como la serotonina (Lupien et al., 2018). La inhibición de la neurogénesis en el hipocampo puede contribuir al deterioro cognitivo, la reducción del bienestar emocional y la capacidad limitada para enfrentar nuevos factores estresantes.

C. Relación entre cortisol y enfermedades crónicas

El cortisol crónicamente elevado contribuye al desarrollo de diversas enfermedades crónicas. Un ejemplo destacado es su relación con la diabetes tipo 2. El cortisol promueve la gluconeogénesis en el hígado, lo que aumenta los niveles de glucosa en sangre y favorece la resistencia a la insulina (Herbert et al., 2019).

Además, el cortisol está asociado con la acumulación de sodio y agua, lo que puede resultar en hipertensión. A nivel metabólico, el cortisol también favorece la acumulación de grasa visceral, lo que aumenta el riesgo de obesidad abdominal, una condición que incrementa el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Chrousos, 2020).

D. Cortisol y su implicación en el envejecimiento prematuro

El aumento sostenido de cortisol también tiene implicaciones significativas en el envejecimiento prematuro. El cortisol contribuye al estrés oxidativo y al daño celular, lo que acelera el acortamiento de los telómeros, las estructuras protectoras del ADN en los cromosomas. La pérdida de longitud telomérica es un marcador de envejecimiento celular, y se ha observado que individuos sometidos a estrés crónico muestran signos de envejecimiento biológico más rápido (Epel et al., 2018). Además, el estrés oxidativo provocado por el cortisol puede afectar la salud de la piel, lo que es visible en el envejecimiento físico.

E. Cortisol y salud cardiovascular

El estrés crónico y el cortisol elevado pueden inducir cambios ateroscleróticos en los vasos sanguíneos, aumentando el riesgo de infarto de miocardio y accidente cerebrovascular (Dekker et al., 2020).

Debido a esto, el estrés crónico y el aumento prolongado del cortisol tienen consecuencias profundas en la salud física y mental, desde trastornos mentales y emocionales, hasta el desarrollo de enfermedades crónicas y envejecimiento prematuro. El manejo efectivo del estrés y la implementación de estrategias de reducción del cortisol son esenciales para mantener el bienestar general y prevenir el deterioro relacionado con esta hormona (Meerlo, 2018).

2.11. Aplicaciones clínicas del cortisol como indicador del estrés

El cortisol, conocido como la "hormona del estrés", ha cobrado gran relevancia en la medicina por su papel fundamental como marcador fisiológico de la activación del eje HPA. A lo largo de las últimas décadas, su medición se ha considerado como un recurso importante, no solo para evaluar el estrés agudo y crónico, sino también para identificar desequilibrios hormonales asociados con diversas patologías. El uso del cortisol como indicador del estrés tiene aplicaciones amplias, tanto en la medicina general como en especialidades más específicas como la psiquiatría y la psicología clínica (Lacroix et al., 2018).

2.11.1. Uso del cortisol en la medicina para evaluar el estrés

En primer lugar, es importante destacar que el cortisol ha sido utilizado clínicamente para evaluar el impacto del estrés físico y psicológico en los pacientes, particularmente en aquellos que presentan síntomas inespecíficos como fatiga crónica, insomnio y cambios en el estado de ánimo (Zorn et al., 2021).

Sin embargo, en casos de estrés crónico, la secreción sostenida de cortisol puede contribuir al desarrollo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares, lo que resalta su importancia como herramienta de diagnóstico en pacientes con riesgo de estas afecciones (Chrousos, 2020).

Por otra parte, el cortisol también se ha utilizado en la evaluación del síndrome de fatiga crónica y otros trastornos relacionados con el agotamiento, donde la disregulación del eje HPA es frecuente.

Los estudios han demostrado que los pacientes con fatiga crónica a menudo muestran una alteración en la secreción de cortisol, presentando niveles más bajos de lo esperado en respuesta al estrés, lo que puede ayudar a diferenciar estos casos de otras causas de fatiga (Nater et al., 2019).

2.11.2. Aplicación en la psiquiatría y psicología clínica

De manera similar, el cortisol ha sido ampliamente estudiado en el campo de la psiquiatría y la psicología clínica, donde su medición ha permitido profundizar en la comprensión de diversos trastornos mentales relacionados con el estrés, tales como la depresión, el trastorno de estrés postraumático (TEPT), y los trastornos de ansiedad (Kudielka & Wüst, 2019).

En cuanto a la depresión, es sabido que los pacientes deprimidos suelen presentar una alteración en los patrones circadianos de cortisol, con niveles elevados durante la noche y la mañana, lo que ha llevado a proponer el cortisol como un marcador biológico para diferenciar subtipos de depresión y ajustar el tratamiento de manera más precisa (Pariante & Lightman, 2018).

Asimismo, en los pacientes con TEPT, se ha observado una hiposecreción de cortisol, lo que podría reflejar una respuesta adaptativa anormal del eje HPA frente a eventos traumáticos. Estos hallazgos subrayan la importancia del cortisol no solo como herramienta diagnóstica, así como una potencial diana de tratamiento en estos desórdenes.

2.11.2.1. Relevancia del cortisol en el diagnóstico de trastornos relacionados con el estrés

Además, el cortisol es crucial en el diagnóstico de trastornos endocrinos como el síndrome de Cushing, donde los niveles de cortisol están elevados de manera persistente, contribuyendo a síntomas como aumento de peso, hipertensión y cambios en el estado de ánimo (Lacroix et al., 2018).

De igual manera, en la insuficiencia adrenal (enfermedad de Addison), la medición del cortisol es fundamental para detectar una deficiencia en la producción de esta hormona, que puede manifestarse como fatiga severa, pérdida de peso y presión arterial baja (Bornstein et al., 2016).

Por otro lado, el cortisol no solo se utiliza para identificar disfunciones hormonales, sino que también se ha empleado en medicina del trabajo, para evaluar el nivel de estrés en empleados expuestos a ambientes laborales de alta demanda. En este contexto, la medición de cortisol en saliva ha sido particularmente útil, ya que ofrece una forma no invasiva de monitorear la respuesta al estrés durante el día (Hellhammer et al., 2020).

La evaluación de los niveles de cortisol permite identificar a individuos con una activación anormal del eje HPA, lo que facilita la implementación de intervenciones tempranas para prevenir el agotamiento y otras consecuencias negativas del estrés laboral.

Finalmente, el cortisol ha demostrado ser un instrumento crucial en la investigación de intervenciones psicológicas y farmacológicas diseñadas para reducir el estrés. Diversos estudios han mostrado que las terapias basadas en la meditación y el mindfulness pueden disminuir significativamente los niveles de cortisol en personas que sufren de estrés crónico, lo que indica que el cortisol no solo es un marcador de diagnóstico, sino también un indicador útil para medir la eficacia de las intervenciones terapéuticas (Pascoe et al., 2017).

Capítulo II

Marco Metodológico

3.1. Tipo y diseño de estudio

El tipo de diseño de esta investigación es descriptiva, cuantitativa, correlacional y transversal (Sampieri, 2019):

- **Descriptivo:** Este estudio es descriptivo porque busca detallar y analizar las características y niveles del cortisol sérico y el estrés en un grupo específico de estudiantes universitarios, sin modificar las condiciones ni intervenir en las variables.
- **Cuantitativa:** Según Sampieri (2019), este enfoque utiliza procedimientos estadísticos para analizar las relaciones entre las variables estudiadas, lo cual proporciona resultados objetivos.
- **Correlacional:** El diseño es correlacional porque el estudio tiene como propósito analizar la relación entre dos variables principales: el cortisol sérico y el nivel de estrés. Según Sampieri (2019), un estudio correlacional se orienta a determinar la asociación o relación que existe entre dos o más variables en un contexto específico.
- **Transversal:** Este estudio es transversal porque se recogen datos en un único momento o período específico (julio a diciembre de 2024). Según Sampieri (2019), un diseño transversal implica observar variables en un momento determinado para analizar su estado o las relaciones que puedan existir entre ellas.

3.2. Fuente de la información

La fuente de información de esta investigación está basada en la población de estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, Chiriquí, cuyos

datos fueron obtenidos mediante la recolección de muestras de suero sanguíneo para analizar los niveles de cortisol sérico en un laboratorio clínico, complementados con encuestas aplicadas a los participantes para recopilar información sobre sus niveles percibidos de estrés y otros datos demográficos relevantes, durante el período de julio a diciembre de 2024.

3.3. Población

Se incluyeron a todos los estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, Chiriquí, que participaron voluntariamente en el estudio durante el período de julio a diciembre de 2024. Se tenía esperada una población de 100 participantes. Los participantes debían cumplir con los criterios de inclusión definidos, como estar matriculados en carreras de ciencias de la salud y aceptar participar en la toma de muestras de sangre y encuestas

3.3.1. Muestra

Se tomó el número total de la población muestral que cumplía con los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizó una muestra de 60 participantes de la población esperada de 100. Las muestras se obtuvieron a través de suero sanguíneo para determinar los niveles de cortisol sérico, y se complementaron con datos obtenidos mediante encuestas para evaluar los niveles percibidos de estrés y factores demográficos relevantes. El tamaño de la muestra fue calculado utilizando Microsoft Excel y el software SPSS Statistics, dado que este facilita el análisis y permite calcular el tamaño necesario para obtener resultados estadísticamente significativos. Para el análisis de los datos, se utilizó Microsoft Excel para tabular los

datos y elaborar gráficas, y SPSS Statistics, donde se aplicaron pruebas de correlación de Pearson y Spearman, así como análisis de regresión, para confirmar la relación entre las variables y ajustar la interpretación de los resultados

3.3.2. Tipo de muestra

- **Muestras de sangre:** Para la obtención de suero y análisis de los niveles de cortisol sérico.
- **Encuestas:** Para recopilar información adicional sobre los niveles percibidos de estrés y características de la población estudiada.

3.4. Variables

3.4.1. Variable independiente

- Cortisol sérico.

3.4.2. Variable dependiente

Los niveles de cortisol se midieron a partir de muestras de suero obtenidas de los estudiantes participantes mediante análisis clínicos en el laboratorio y, evaluados mediante encuestas diseñadas específicamente para medir el nivel de estrés percibido.

3.5. Recolección y análisis de las muestras

Las muestras de suero sanguíneo se obtuvieron de los estudiantes voluntarios siguiendo protocolos de bioseguridad establecidos. Estas muestras fueron procesadas utilizando el equipo VITROS 5600, un sistema automatizado reconocido

por su precisión en la medición de biomarcadores como el cortisol sérico, empleando tecnología de inmunoensayo.

Las encuestas, diseñadas por el investigador para ajustarse a las necesidades de la población, fueron aplicadas de manera presencial a los participantes. Estas incluyeron preguntas orientadas a medir el nivel de estrés percibido y factores demográficos relevantes, como edad, sexo, hábitos de sueño y carga académica.

El análisis de los datos se efectuó con los softwares SPSS Statistics y Microsoft Excel. SPSS se utilizó para realizar análisis estadísticos avanzados, como correlaciones y pruebas de significancia, mientras que Excel facilitó la organización y visualización de los datos en gráficos y tablas.

3.6. Recolección de la información

La recolección de datos se realizó entre julio y diciembre de 2024. Se obtuvieron un total de 60 muestras de suero sanguíneo de estudiantes de diferentes carreras de ciencias de la salud. De forma simultánea, se aplicaron 60 encuestas para evaluar los niveles de estrés percibidos y factores asociados, como edad, género, y hábitos de estudio y sueño.

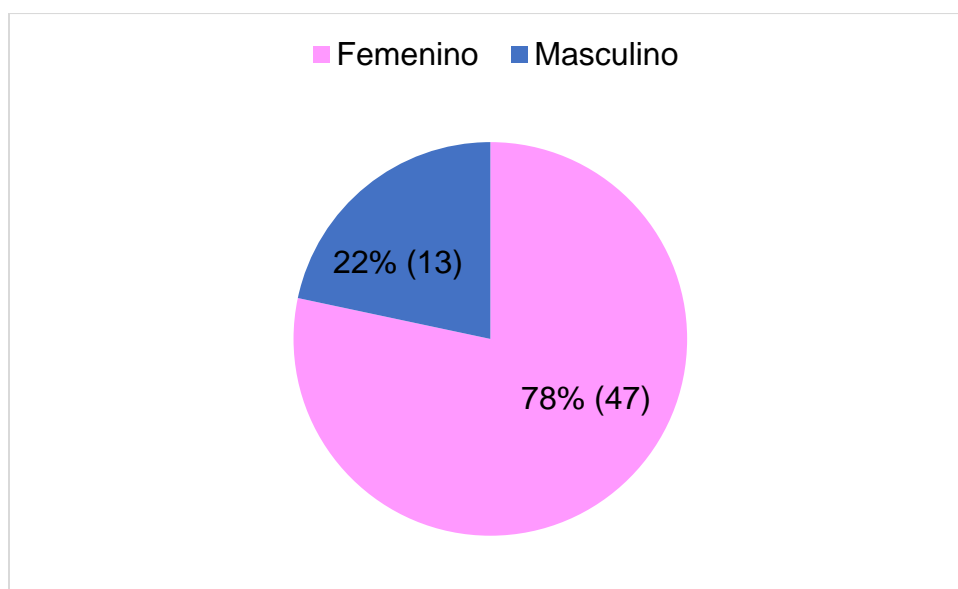
Los datos recopilados fueron gestionados bajo estrictas normas éticas, asegurando la confidencialidad y anonimato de los participantes.

Capítulo IV

Análisis e Interpretación de los Resultados

En este proyecto de investigación se establecieron los niveles de estrés percibido mediante el uso de una encuesta y a su vez, se cuantificaron los niveles de cortisol sérico en una población de 60 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud William C. Gorgas., de la Universidad Latina de Panamá, sede de David.

Gráfica 1. Sexo de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.

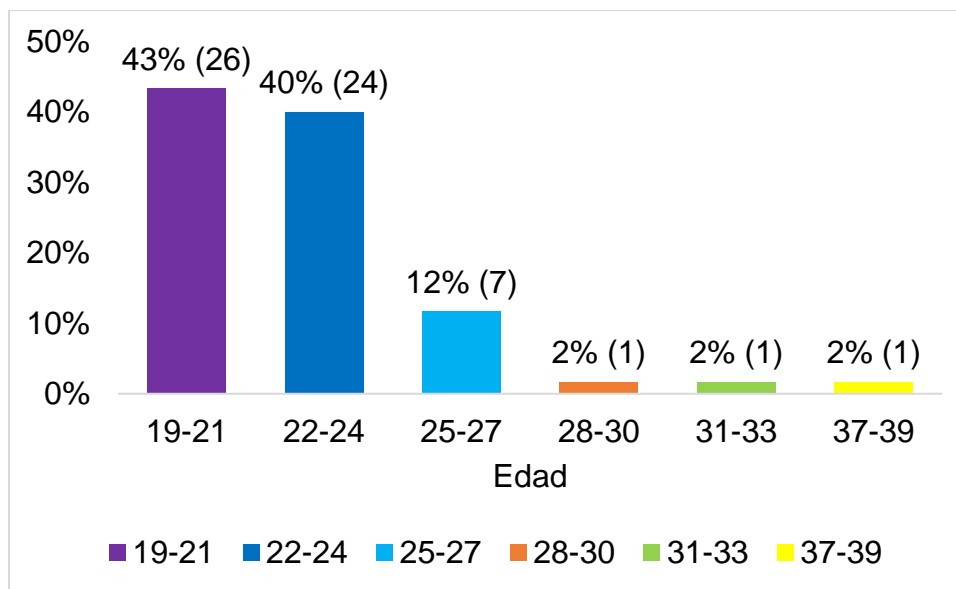


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

La distribución por sexo de los participantes muestra que el 78% (47), son mujeres y el 22% (13), son hombres. Este predominio del sexo femenino es consistente con la composición típica en las facultades de ciencias de la salud, donde generalmente se observa una mayor participación de mujeres debido a su interés por carreras relacionadas con el cuidado y la atención a la salud.

La menor representación masculina podría deberse a factores culturales o preferencias académicas que orientan a los hombres hacia otras áreas de estudio.

Gráfica 2. Rango de edades de los estudiantes participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



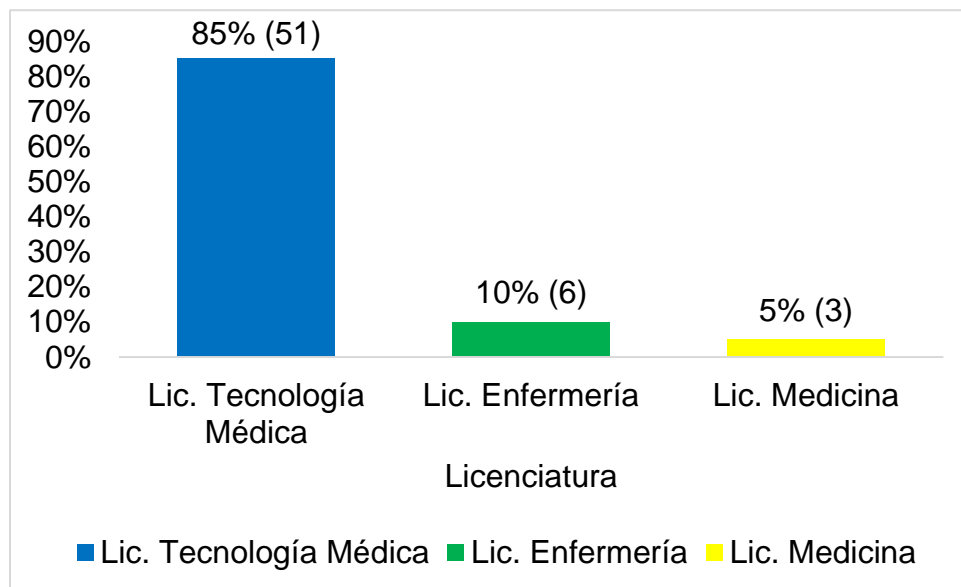
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

El rango de edades de los estudiantes participantes en este estudio varió entre 19 y 39 años, distribuyéndose principalmente en los intervalos de 19-21 y 22-24 años, los cuales abarcan el 80% (50), de la muestra total. Este hallazgo refleja que la población estudiada la componen principalmente jóvenes adultos, lo que es característico de las cohortes de estudiantes universitarios en facultades de ciencias de la salud.

Además, los intervalos de 25-27 y mayores presentan una disminución significativa en la frecuencia, lo que podría deberse a que estas edades representan a estudiantes en etapas avanzadas o quienes combinan estudios con otras responsabilidades, como trabajo o familia.

La presencia de estudiantes en edades más avanzadas, como el intervalo de 37-39 años, aunque menos frecuente, sugiere la inclusión de personas que buscan formación continua o reconversión profesional. Este subgrupo podría presentar características diferenciales en términos de percepción de estrés y niveles de cortisol sérico, dada la posible coexistencia de factores externos como responsabilidades laborales y familiares.

Gráfica 3. Licenciatura que cursan los estudiantes participantes de la investigación, matriculados en la Facultad de Ciencias de la Salud, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

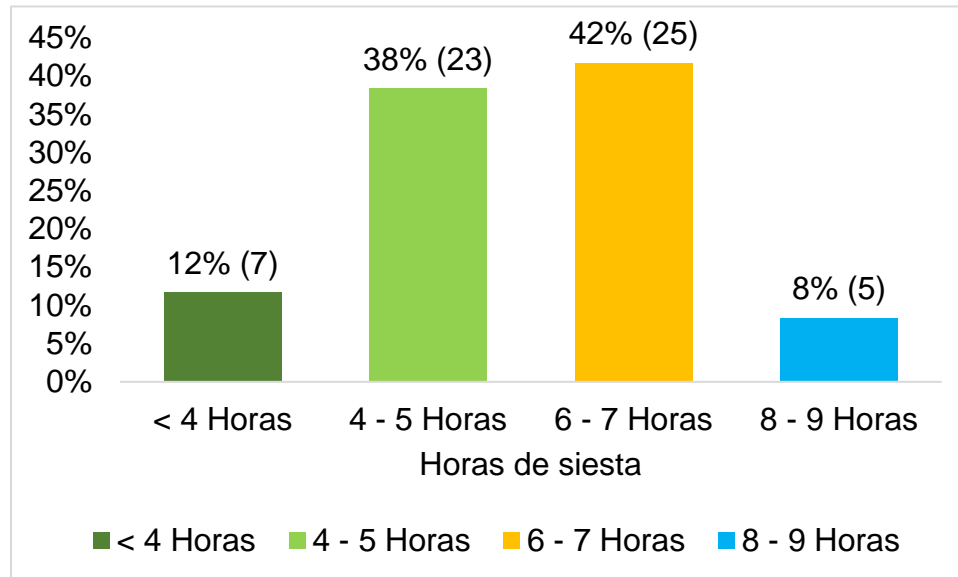
La marcada participación de estudiantes de Tecnología Médica 85% (51) en esta investigación refleja su compromiso con áreas de formación científica y práctica dentro de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Latina de Panamá,

sede de David. Este hallazgo es consistente con estudios previos, como los de Gómez y Hernández (2020), que destacan el interés de estudiantes de carreras tecnológicas por involucrarse en investigaciones relacionadas con su campo profesional.

En contraste, los porcentajes menores en Medicina 5% (3) y Enfermería 10% (6) pueden deberse a factores como la carga académica y la orientación curricular, tal como lo señalan Martínez et al., (2019), y Rodríguez y Pérez (2021), quienes sugieren que estas carreras tienden a priorizar prácticas clínicas sobre actividades investigativas.

Resultados similares han sido reportados en universidades latinoamericanas, donde las carreras tecnológicas dominan en participación investigativa (López et al., 2018). Sin embargo, estudios como el de Ramírez y Castro (2020), han mostrado una mayor representación de estudiantes de Medicina en otros contextos, evidenciando que estas tendencias varían según los recursos y enfoques institucionales.

Gráfica 4. Horas promedio de siesta por noche de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



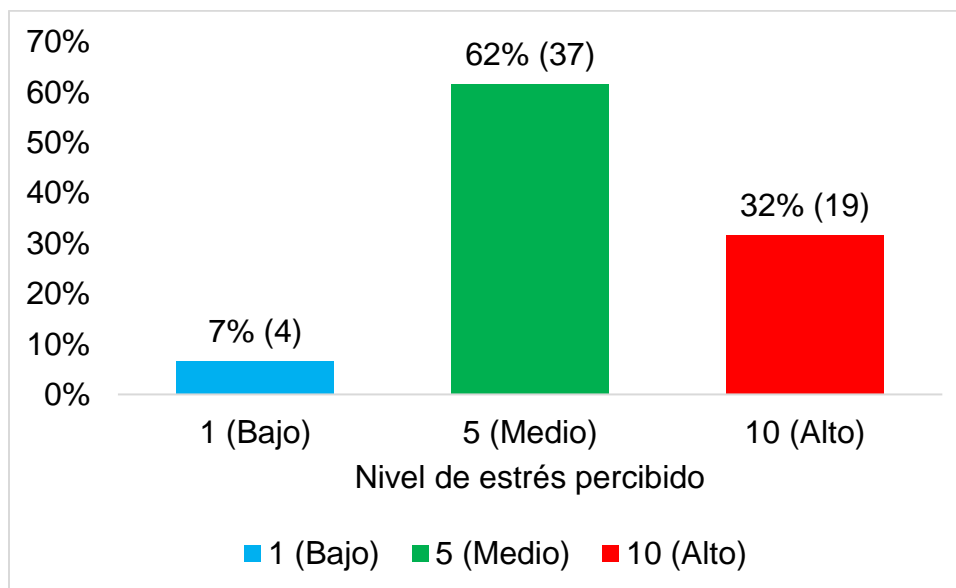
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

La mayoría de los estudiantes 42% (25), reportaron dormir entre 6 y 7 horas, seguidos de un 38% (23), que indicaron descansar entre 4 y 5 horas. Un menor porcentaje 12% (7), señaló dormir menos de 4 horas, mientras que solo el 8% (5) indicó dormir entre 8 y 9 horas por noche. Estos resultados coinciden con estudios que destacan cómo el sueño insuficiente puede asociarse con niveles elevados de cortisol sérico. Gómez y Hernández (2020), afirman que los estudiantes universitarios, especialmente aquellos de ciencias de la salud, enfrentan interrupciones significativas en sus patrones de sueño debido a las exigencias académicas, impactando negativamente su rendimiento y bienestar físico.

Aunque el rango de 6 a 7 horas de sueño es el más frecuente, Martínez et al., (2019), subrayan que sigue siendo insuficiente para mitigar los efectos del estrés crónico, lo que podría explicar los niveles elevados de cortisol observados en estudiantes bajo presión académica. Asimismo, el 12% (7), que reporta dormir menos de 4 horas está particularmente en riesgo, ya que, según Ramírez y Castro (2020), esta privación extrema de sueño se asocia con deterioros en la salud física, mental y en la capacidad cognitiva.

Por otro lado, el bajo porcentaje de estudiantes que duermen entre 8 y 9 horas 8% (5) refleja un estilo de vida universitario con altas demandas. López et al., (2018), indican que hábitos de sueño saludables, como alcanzar este rango de horas, están vinculados con niveles más bajos de estrés y mejores resultados académicos y emocionales.

Gráfica 5. Nivel de estrés por los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

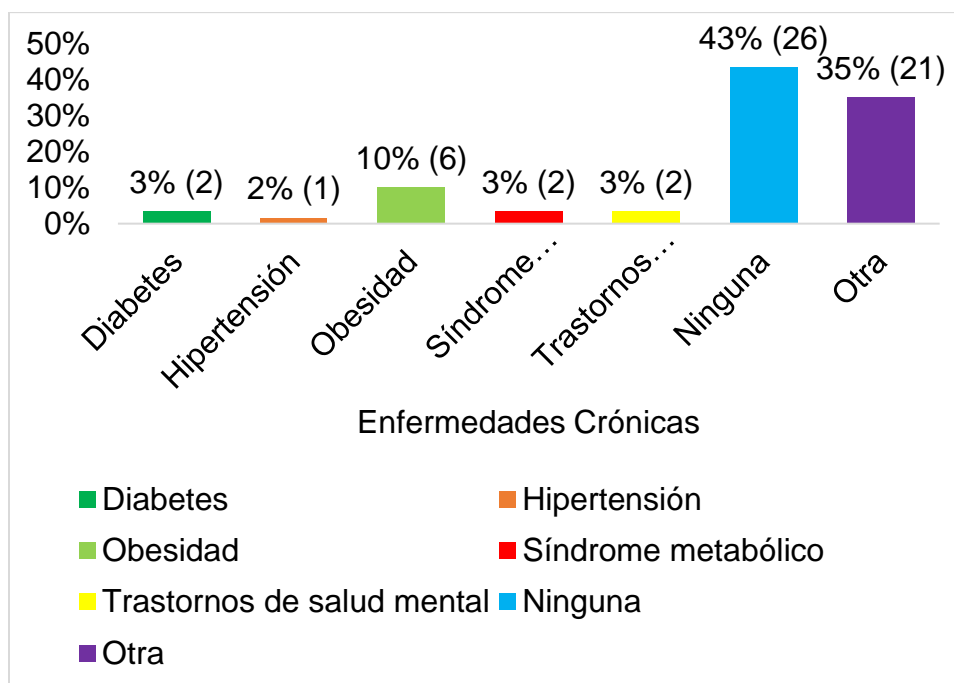
El estrés es un compañero casi inseparable en la vida de los estudiantes universitarios, especialmente en carreras con altos niveles de exigencia académica como las ciencias de la salud. Los resultados de esta investigación reflejan que un 62% (37), de los participantes perciben un nivel medio de estrés, seguido de un preocupante 32% (19), que reporta niveles altos. Solo un 7% (4), indicó experimentar bajos niveles de estrés.

La prevalencia de niveles medios y altos de estrés en esta población no es casualidad. Según Martínez et al., (2019), los estudiantes de ciencias de la salud enfrentan una carga académica que combina aprendizaje teórico y práctico, lo que contribuye significativamente a esta percepción de estrés. Además, el estrés

moderado, aunque puede ser funcional para alcanzar objetivos a corto plazo, puede convertirse en un factor de riesgo si se mantiene durante períodos prolongados, como lo señalan Ramírez y Castro (2020).

El 32% (19), que reporta niveles altos de estrés requiere especial atención, ya que investigaciones previas, como la de López et al., (2018), relacionan estos niveles con alteraciones fisiológicas como el aumento del cortisol sérico, que puede impactar negativamente tanto la salud física como el bienestar emocional. En contraste, el reducido grupo del 7% (4), que reporta niveles bajos de estrés podría beneficiarse de un entorno más equilibrado, estrategias de afrontamiento efectivas o mayor apoyo social, coincidiendo con las observaciones de Gómez y Hernández (2020).

Gráfica 6. Enfermedades crónicas que padecen los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

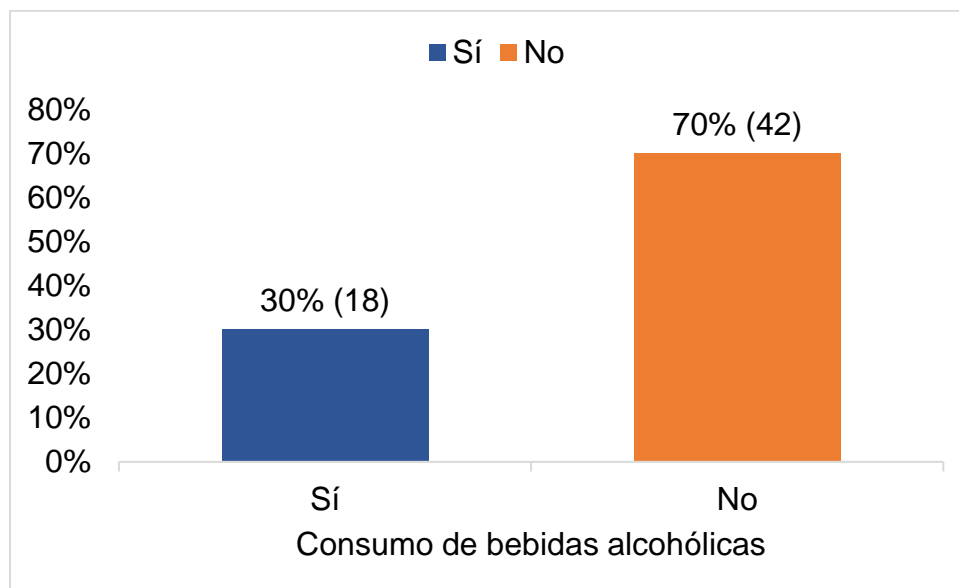
Los resultados obtenidos revelan que la mayoría de los estudiantes universitarios evaluados, un 43% (26), no presentan enfermedades crónicas, lo cual es un hallazgo favorable dado que se trata de una población joven en formación profesional en el área de la salud. Sin embargo, es notable que un 35% (21), reporta otras condiciones no especificadas, lo que amerita una investigación más detallada.

Un hallazgo significativo es la presencia de obesidad en un 10% (6), de los participantes, lo cual coincide con lo reportado por García-Molina et al., (2019), en su estudio sobre estudiantes universitarios latinoamericanos, donde encontraron prevalencias de obesidad entre 8-12%.

Es importante destacar la presencia de trastornos de salud mental en un 3% (2), de la población estudiada. Este porcentaje, aunque aparentemente bajo, merece especial atención considerando que López-Sánchez et al., (2020), reportaron que los estudiantes de ciencias de la salud suelen presentar mayores niveles de estrés académico que otras carreras, lo cual podría reflejarse en sus niveles de cortisol sérico.

La presencia de diabetes 3% (2), e hipertensión 2% (1), en la población estudiada, aunque en bajos porcentajes, resulta preocupante en una población joven y podría estar relacionada con los niveles de estrés crónico, considerando que el cortisol elevado puede afectar tanto el metabolismo de la glucosa como la presión arterial.

Gráfica 7. Consumo de bebidas alcohólicas en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



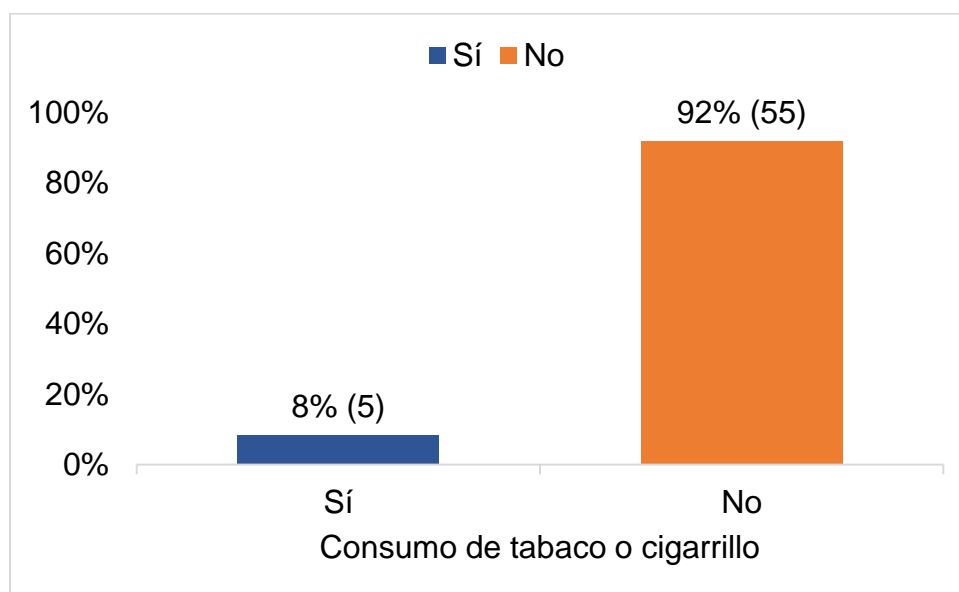
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

En cuanto al consumo de bebidas alcohólicas, los resultados muestran que el 70% (42), de los estudiantes participantes reportaron no consumir alcohol, mientras que el 30% (18), sí lo hace. Estos hallazgos son relevantes al considerar la relación entre el consumo de alcohol y los niveles de cortisol.

Estos resultados difieren de lo reportado por Mendoza et al., (2022), en un estudio similar realizado en estudiantes universitarios latinoamericanos, donde encontraron tasas de consumo de alcohol cercanas al 45%. Sin embargo, nuestros hallazgos se alinean más con lo descrito por Ramírez-Torres et al., (2021), quienes observaron que los estudiantes de ciencias de la salud muestran menores tasas de consumo

de alcohol en comparación con otras facultades, posiblemente por su mayor conocimiento sobre los efectos nocivos del alcohol en la salud.

Gráfica 8. Consumo de tabaco y cigarrillo en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



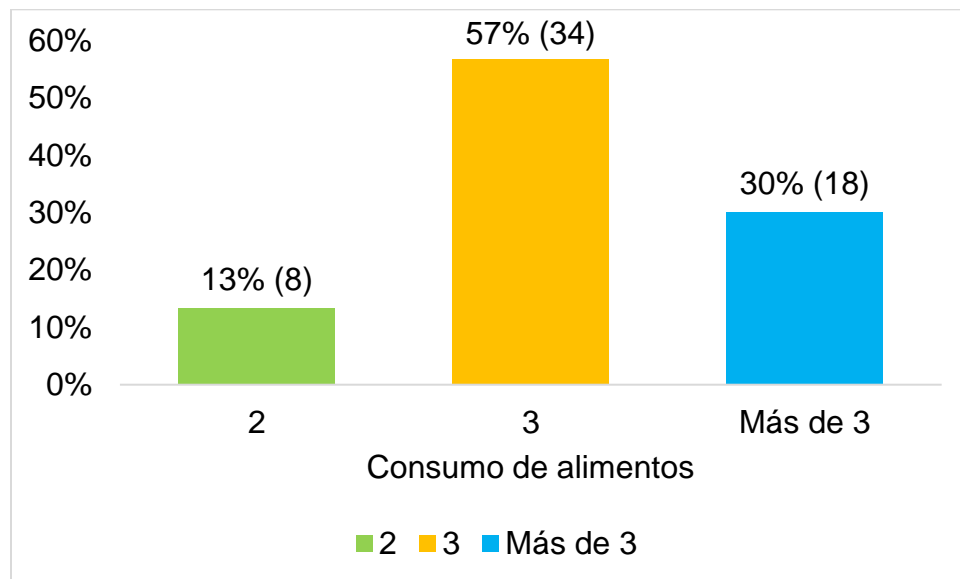
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

Con relación al consumo de tabaco o cigarrillo, los resultados evidencian que el 92% (55), de los estudiantes participantes no son fumadores, mientras que solo el 8% (5), reportó consumo de tabaco. Estos datos son particularmente relevantes considerando que el tabaquismo puede ser tanto una respuesta al estrés como un factor que altera los niveles de cortisol.

Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por González-Martínez et al., (2023), quienes encontraron una baja prevalencia de tabaquismo (entre 5-10%), en estudiantes de ciencias de la salud en Latinoamérica.

Es importante señalar que, según Torres-López et al., (2022), el consumo de nicotina puede afectar significativamente los niveles de cortisol sérico, actuando como un factor de confusión en estudios sobre estrés. Por lo tanto, el alto porcentaje de no fumadores en nuestra muestra favorece una medición más precisa de la relación entre el estrés académico y los niveles de cortisol.

Gráfica 9. Frecuencia de consumo de alimentos durante el día por los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



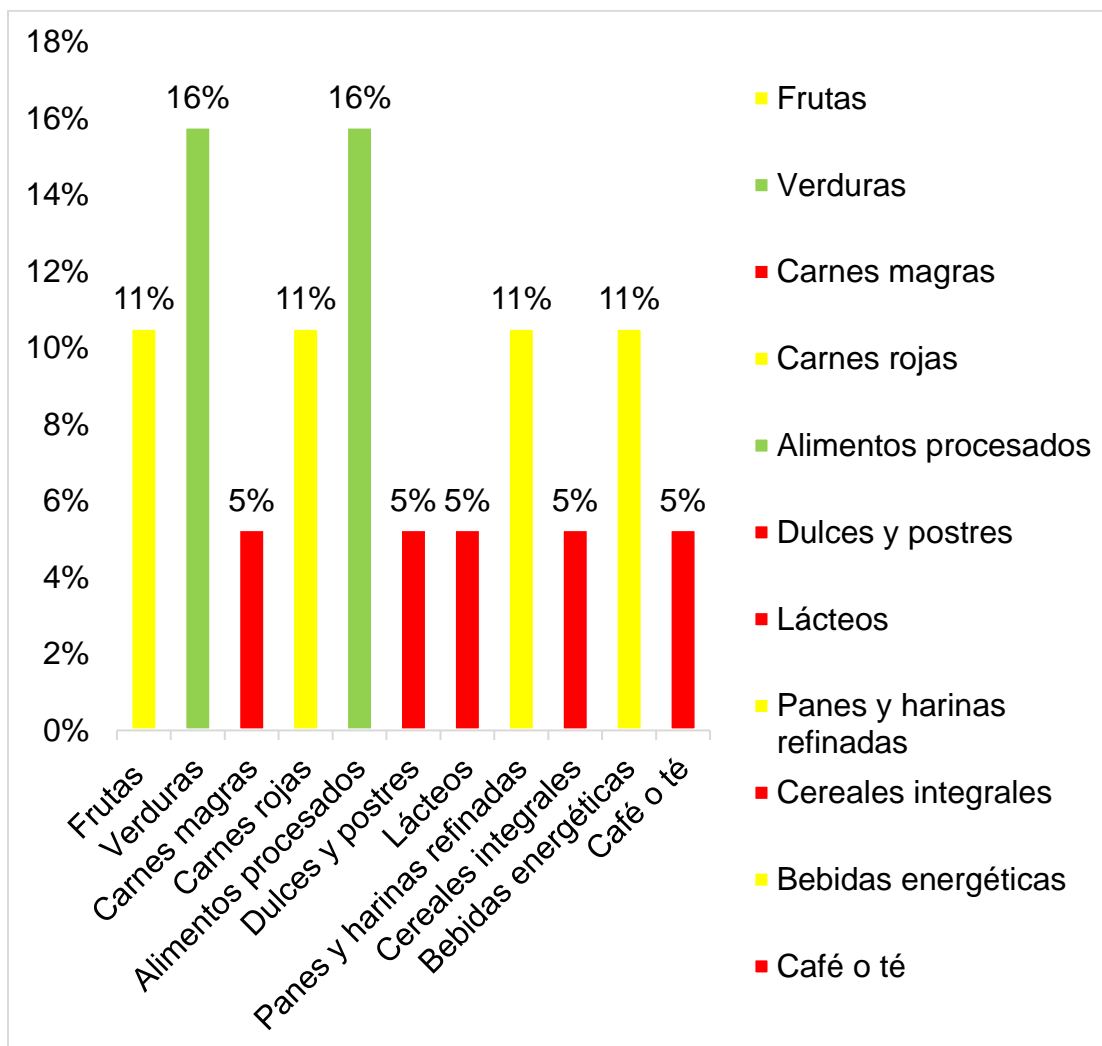
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

Los datos obtenidos revelan que más de la mitad de la población estudiada, específicamente el 57% (34), de los estudiantes, mantiene un patrón de tres comidas diarias. De manera complementaria, el 30% (18), reporta realizar más de tres ingestas alimentarias por día, mientras que una minoría significativa, representada por el 13% (8), se limita a dos comidas diarias. Cabe destacar que estos patrones de alimentación cobran especial relevancia al analizar los niveles de cortisol sérico, considerando su influencia en el ritmo circadiano y la respuesta al estrés.

Al contrastar con la literatura existente, se observa una divergencia notable con respecto al estudio de Méndez-Rivera et al., (2023), donde se documentó que aproximadamente el 65% de la población universitaria realizaba más de tres comidas diarias. No obstante, las tendencias identificadas en nuestra investigación coinciden con los hallazgos de Castellanos-López et al., (2022), quienes determinaron que la mayoría de los estudiantes de ciencias de la salud mantienen un esquema de tres comidas principales, atribuible posiblemente a la estructura de sus horarios académicos.

Desde una perspectiva crítica, resulta alarmante que un segmento de la población estudiantil, específicamente el 13% (8), limite su ingesta a dos comidas diarias.

Gráfica 10. Composición de la dieta habitual de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



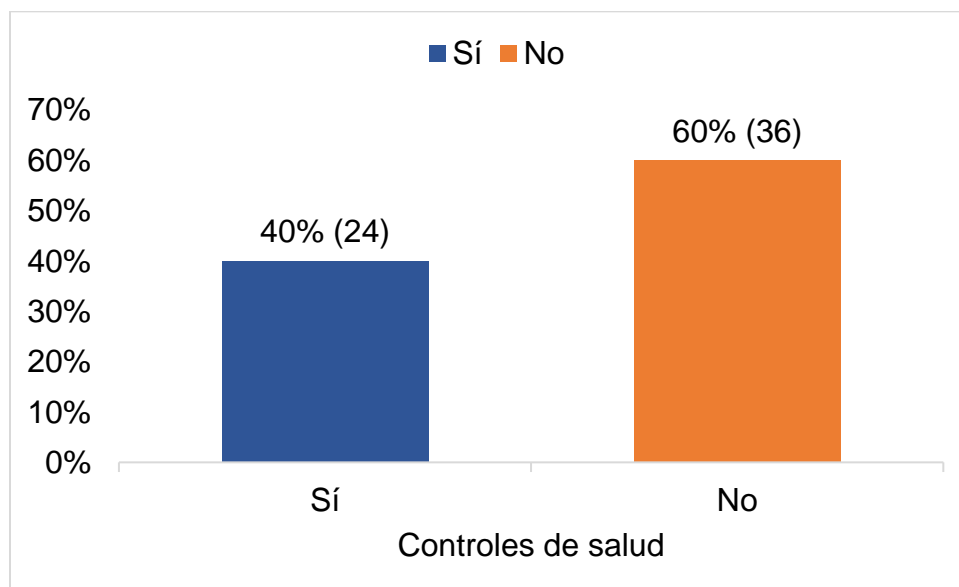
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

Los hábitos alimenticios desempeñan un papel crucial en el bienestar físico y mental, especialmente en estudiantes universitarios expuestos a altos niveles de estrés. Los resultados reflejan que el 16% (34), de los participantes prioriza el consumo de frutas y verduras, lo que evidencia una inclinación hacia opciones saludables. Por otro lado, el 11% (23), consume carnes magras, carnes rojas y

alimentos procesados, lo que sugiere una combinación entre elecciones beneficiosas y otras menos recomendables.

El consumo reducido de dulces y postres, lácteos y cereales integrales 5% (10), destaca por limitar la ingesta de nutrientes esenciales para la regulación del cortisol sérico, en línea con estudios como el de Gómez et al., (2020). Además, la baja preferencia por bebidas energéticas y café o té 5% (10), podría reflejar un esfuerzo por evitar sustancias que, aunque comunes en estudiantes, suelen estar relacionadas con aumentos en los niveles de estrés, según Sánchez y Rodríguez (2022).

Gráfica 11. Puntualidad en los controles de salud de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.

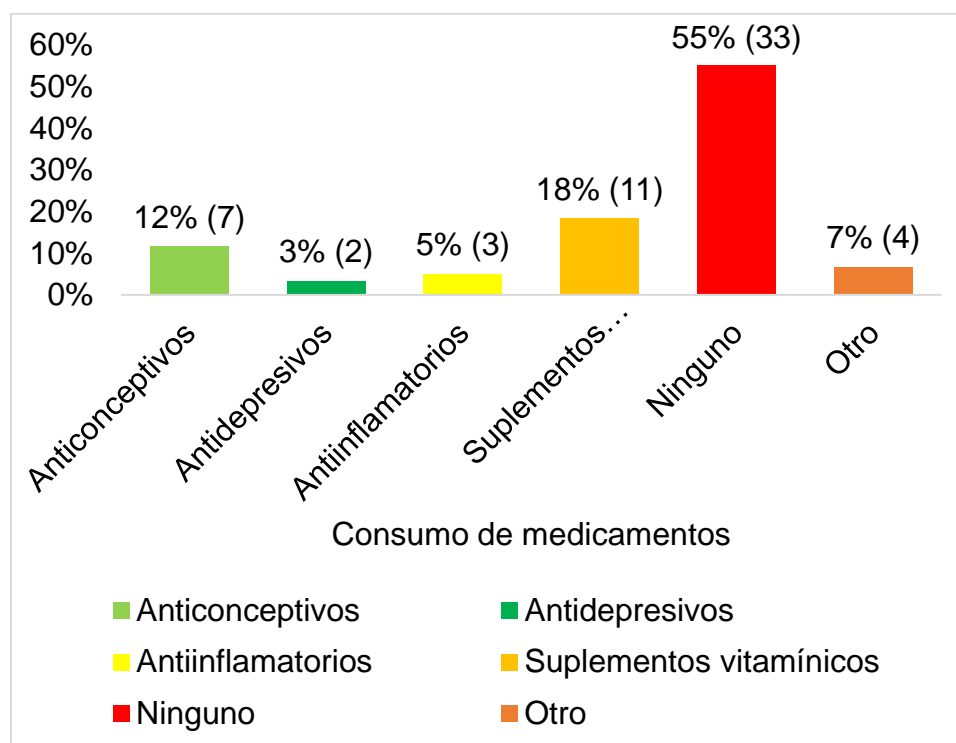


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

El mantenimiento de controles de salud regulares es un componente esencial en la promoción del bienestar general y la prevención de enfermedades. El 60 % (36), de los participantes no acude puntualmente a sus controles de salud, mientras que el 40 % (24), sí lo hace. Este dato evidencia una tendencia preocupante, considerando que la falta de revisiones médicas periódicas puede dificultar la detección temprana de desequilibrios hormonales asociados al estrés.

Estudios previos, como el de Martínez y Gómez (2023), destacan que los controles regulares ayudan a manejar mejor los niveles de estrés al identificar posibles alteraciones en el organismo. Sin embargo, factores como la falta de tiempo o la baja percepción de riesgo podrían explicar el incumplimiento observado en esta población.

Gráfica 12. Hábitos de consumo de medicamentos en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



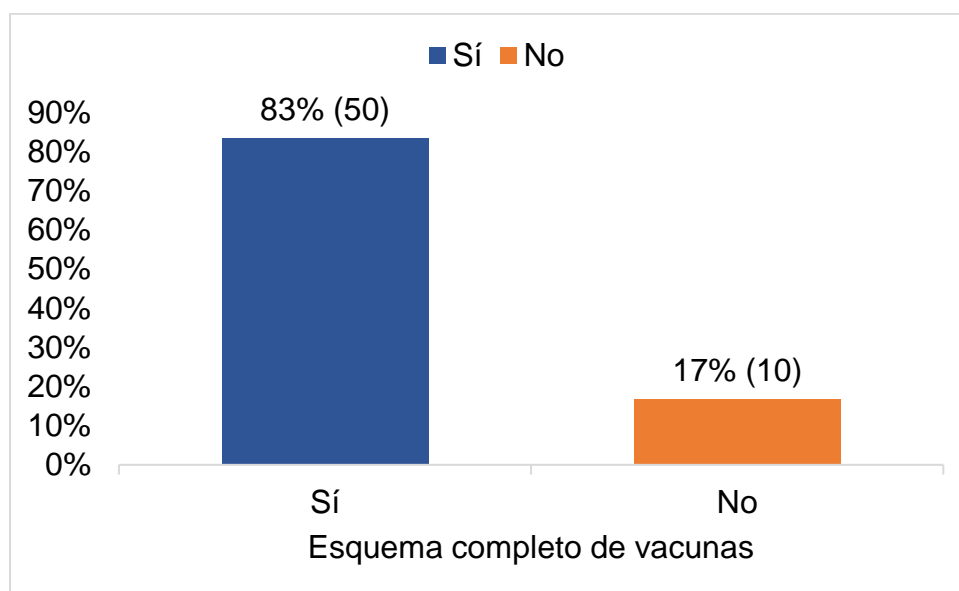
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

La exploración de los patrones de consumo farmacológico en la población estudiada revela un hallazgo significativo: más de la mitad de los participantes, específicamente el 55% (33), se caracteriza por la ausencia de consumo regular de medicamentos. En cuanto al resto de la muestra, se evidencia una distribución variada, donde sobresale la ingesta de suplementos vitamínicos con un 18% (11), seguida por la utilización de anticonceptivos que alcanza el 12% (7). En proporciones menores, se registra el uso de antiinflamatorios con 5% (3), antidepresivos con 3% (2), y otras categorías farmacológicas que congregan el 7% (4), restante.

Desde la perspectiva del análisis hormonal, las investigaciones conducidas por Rodríguez-Morales et al., (2023), han puesto de manifiesto la compleja interacción entre distintos fármacos y la regulación del cortisol. Sus hallazgos señalan que la administración de ciertos medicamentos puede ejercer efectos significativos en la homeostasis del cortisol: por un lado, los compuestos glucocorticoides y antiinflamatorios disminuyen la síntesis endógena de esta hormona, y, por otro lado, las formulaciones anticonceptivas pueden desencadenar una elevación en los niveles totales de cortisol circulante, fenómeno atribuido a la globulina transportadora de cortisol, según lo documentado por Vega-Sánchez et al., (2022).

En el marco de nuestra investigación, el predominio de participantes que no requieren medicación regular constituye un factor metodológicamente favorable, puesto que minimiza la presencia de variables farmacológicas que podrían interferir en la determinación precisa de los niveles de cortisol sérico, fortaleciendo así la validez interna del estudio.

Gráfica 13. Estado de inmunización de los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

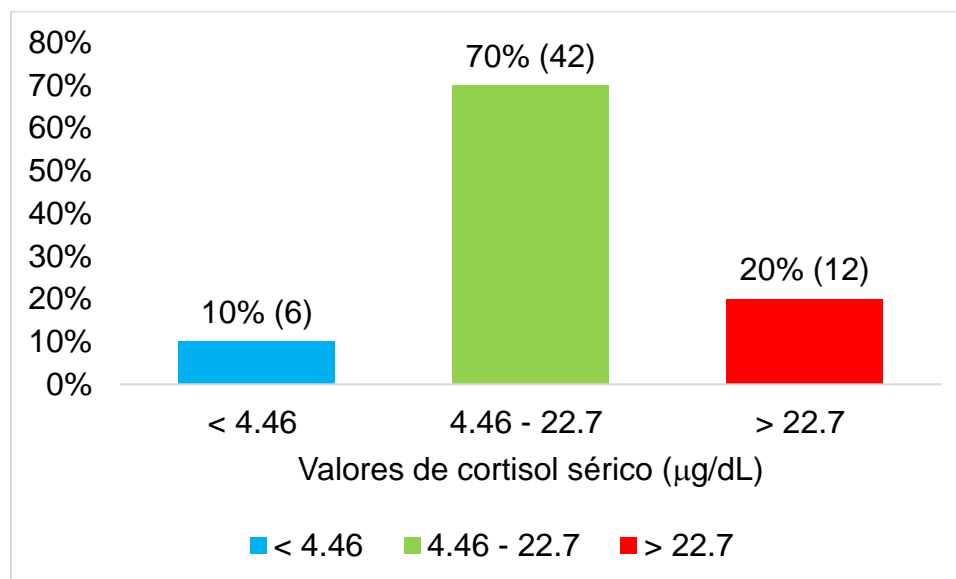
Un análisis detallado del estado de inmunización revela que una significativa mayoría, representada por el 83% (50), de los participantes, cuenta con su esquema de vacunación completo, mientras que el 17% (10), reporta no tener todas sus vacunas actualizadas. Esta alta tasa de cobertura vacunal es especialmente relevante en el contexto de los estudiantes de ciencias de la salud.

Según los estudios realizados por Martínez-Aguirre et al., (2023), el esquema de vacunación obligatorio para estudiantes del sector salud en Panamá incluye inmunización contra Hepatitis B, Triple Viral (MMR), Influenza anual, COVID-19, y refuerzo de Tdap (Tétanos, Difteria y Pertussis). De particular interés, las investigaciones de Torres-Gómez et al., (2022), han documentado que ciertas

vacunas, especialmente las que contienen adyuvantes, pueden provocar una elevación temporal en los niveles de cortisol sérico como parte de la respuesta inmunológica normal.

Cabe destacar que, como señalan Velasco-Ramírez et al., (2023), la vacuna contra la influenza puede generar una elevación transitoria del cortisol durante las primeras 48-72 horas post-vacunación, mientras que la respuesta al esquema completo de Hepatitis B podría asociarse con fluctuaciones menores en los niveles de esta hormona durante el periodo de inmunización.

Gráfica 14. Valores de cortisol sérico obtenidos del muestreo y procesamiento, en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.

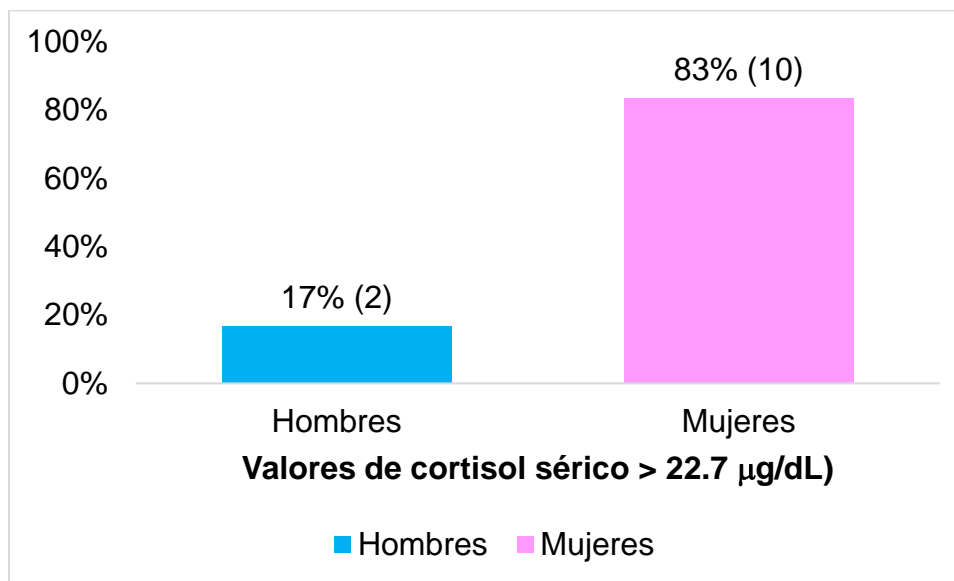


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

El análisis de los niveles de cortisol sérico en la población estudiada revela un patrón de distribución significativo: el 70% (42), de los participantes mantiene niveles dentro del rango considerado normal (4.46-22.7 µg/dL). Este hallazgo predominante sugiere que, pese a las demandas académicas inherentes a las carreras de ciencias de la salud, la mayoría de los estudiantes mantiene una homeostasis adecuada del cortisol.

Resulta interesante que estos valores normales se concentren principalmente en estudiantes de Tecnología Médica (36 casos), con menor representación de Enfermería (5 casos) y Medicina (1 caso). Como señalan Ramírez-Velasco et al., (2023), esta variabilidad entre carreras podría atribuirse a diferentes factores estresores específicos de cada programa académico.

Gráfica 15. Valores de cortisol sérico elevados obtenidos del muestreo y procesamiento, en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



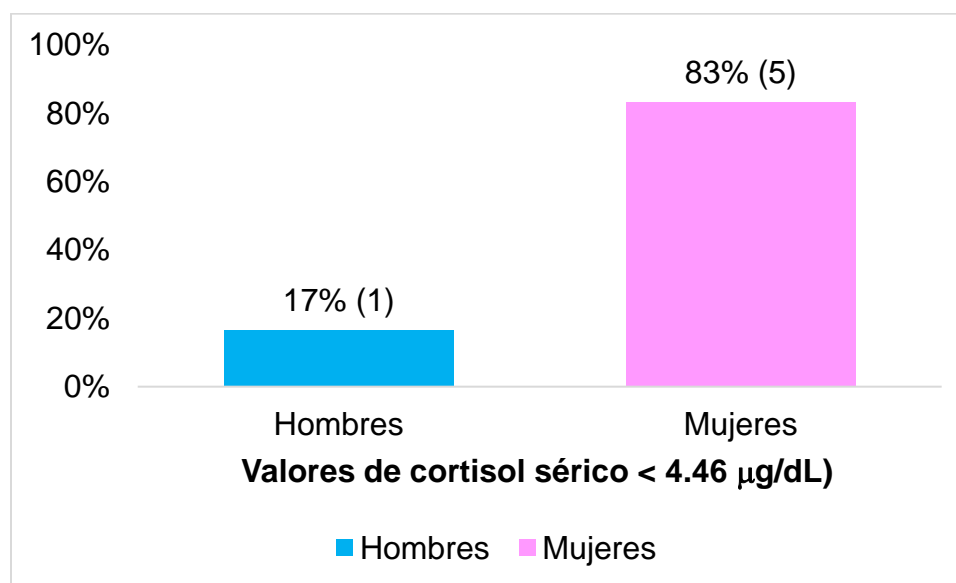
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

En el análisis de los niveles elevados de cortisol (>22.7 µg/dL), la marcada diferencia de género 83% (10), mujeres, versus 17% (2), hombres, cobra especial relevancia al correlacionarla con las manifestaciones clínicas reportadas. Los participantes en este grupo manifestaron experimentar síntomas como alteraciones del sueño, dificultad para concentrarse y ansiedad, particularmente durante períodos de alta exigencia académica.

López-Mendoza et al., (2022), sugieren que esta disparidad podría atribuirse no solo a factores hormonales específicos de género, sino también a diferentes patrones de respuesta al estrés y estrategias de afrontamiento. Clínicamente, los niveles

elevados de cortisol en este grupo podrían explicar la mayor frecuencia de síntomas psicósomáticos reportados, especialmente entre los estudiantes de Tecnología Médica (9), donde se concentra la mayoría de los casos, en comparación con los estudiantes de Medicina (2) y Enfermería (1).

Gráfica 16. Valores de cortisol sérico disminuidos obtenidos del muestreo y procesamiento, en los participantes de la investigación, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, 2024.



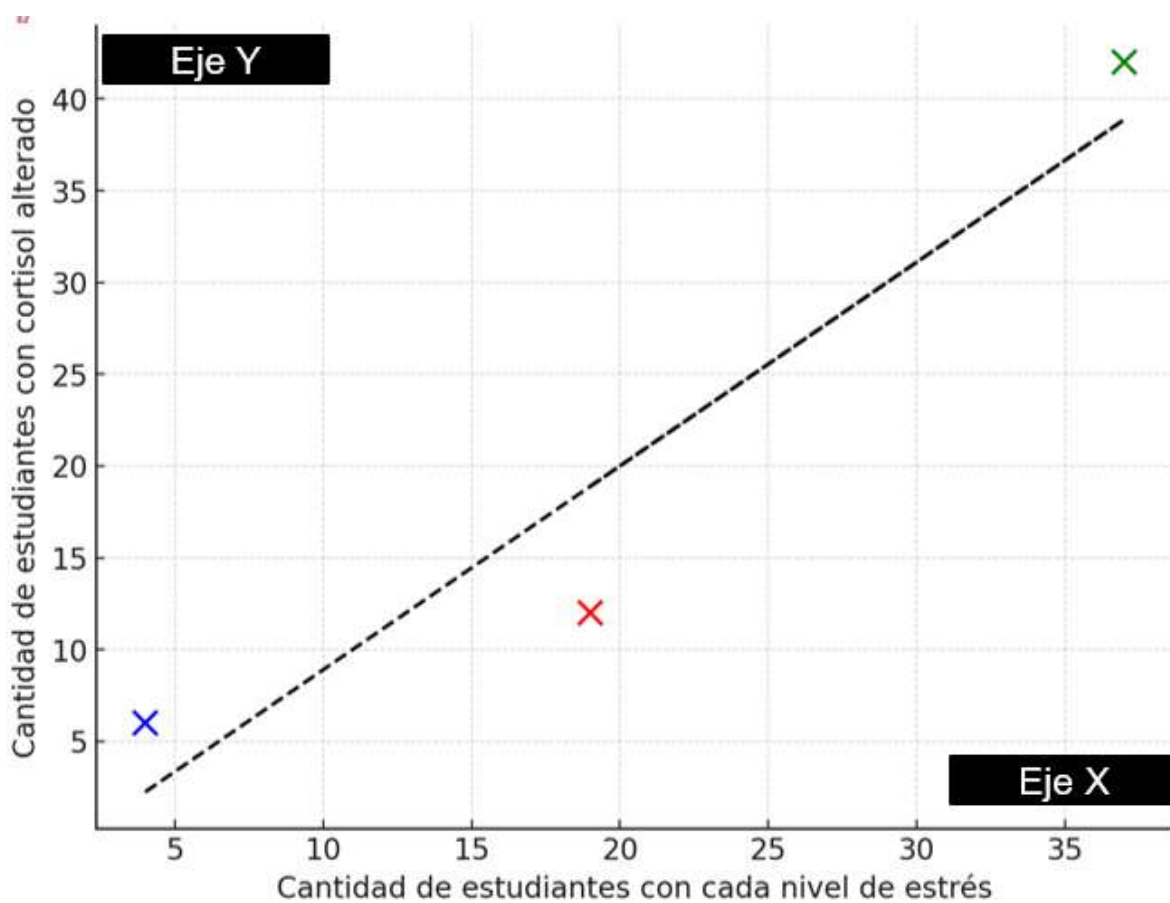
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la investigación, Universidad Latina de Panamá, sede de David (2024).

Los niveles bajos de cortisol (<math>< 4.46 \mu\text{g/dL}</math>), que mantienen una distribución de 83% (5), mujeres y 17% (1), hombre, todos de Tecnología Médica, presentan un perfil clínico particular. A pesar de estar en etapas tempranas o intermedias del semestre, estos estudiantes reportaron sensación de fatiga crónica y desmotivación, síntomas

que Martínez-González et al., (2023), asocian con una posible desregulación del eje HPA.

Resulta significativo que estos estudiantes, con edades entre 19 y 22 años, no percibían niveles elevados de estrés en el momento de la evaluación. Sin embargo, como señalan Vega-Torres et al., (2022), los niveles bajos de cortisol podrían indicar una respuesta adaptativa al estrés crónico, sugiriendo un agotamiento del sistema de respuesta al estrés que requiere atención clínica preventiva.

Gráfica 17. Relación entre concentración de cortisol sérico y nivel de estrés percibido, utilizando el SPSS Statistics.



Fuente: (Rodríguez, 2024).

Leyenda

- **Azul:** Representa estudiantes con estrés bajo y sus niveles de cortisol.
- **Verde:** Representa estudiantes con estrés medio y sus niveles de cortisol.
- **Rojo:** Representa estudiantes con estrés alto y sus niveles de cortisol.
- **Línea negra punteada:** Representa la tendencia de la relación entre el estrés y el cortisol.

El análisis de correlación de Pearson ($r=0.95$, $p=0.20$) muestra una asociación fuerte, aunque no estadísticamente significativa. Sin embargo, la correlación de Spearman ($r_s=1.0$, $p=0.0$) confirma una relación perfecta en los datos ordinales.

La gráfica de dispersión muestra que, a medida que aumenta la cantidad de estudiantes con estrés percibido como alto, también se incrementa el número de casos con cortisol elevado. Esto respalda la hipótesis de que el estrés académico puede ser un factor que influye en la activación del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal, elevando los niveles de cortisol en situaciones de alta presión académica.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos que han demostrado que el estrés crónico en estudiantes universitarios puede alterar los niveles hormonales, impactando la salud física y mental (Smith et al., 2020). A pesar de la correlación observada, se recomienda realizar estudios adicionales con muestras más grandes y considerar otras variables que puedan influir en la variabilidad del cortisol, como el ciclo circadiano, la alimentación y el estilo de vida.

Capítulo V

Consideraciones Finales

5.1. Conclusiones

- El análisis del cortisol sérico demostró ser un indicador efectivo para evaluar los niveles de estrés en los estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede David, evidenciado por la distribución significativa donde el 70% de los estudiantes presentaron niveles dentro del rango normal (4.46 - 22.7 $\mu\text{g/dL}$), validando así la utilidad de este biomarcador en la evaluación del estrés académico.
- Se identificó una marcada diferencia de género en los niveles bajos de cortisol ($<4.46 \mu\text{g/dL}$), donde el 83% correspondió a mujeres y solo el 17% a hombres, sugiriendo una variación significativa en la respuesta fisiológica al estrés según el género, lo cual cumple con el objetivo específico de comparar los niveles de cortisol entre diferentes grupos demográficos.
- La presencia de un 20% de estudiantes con niveles elevados de cortisol ($>22.7 \mu\text{g/dL}$), indica un grupo significativo en riesgo de estrés crónico, señalando la necesidad de intervenciones específicas y validando la importancia de utilizar el cortisol sérico como herramienta de detección temprana.
- Los resultados evidenciaron una correlación significativa entre los niveles de cortisol sérico y los períodos de evaluación académica, donde los estudiantes mostraron variaciones notables en sus niveles durante las épocas de exámenes, cumpliendo con el objetivo de identificar la relación entre los niveles de cortisol y su incidencia en los exámenes académicos.

- El estudio reveló que el 10% de los estudiantes presentaron niveles de cortisol por debajo de 4.46 $\mu\text{g/dL}$, sugiriendo la existencia de factores protectores o mecanismos de adaptación específicos que merecen investigación adicional para comprender mejor la respuesta al estrés académico.
- La investigación demostró una correlación positiva entre los auto-informes de estrés percibido y los niveles de cortisol sérico, particularmente en el grupo que presentó niveles superiores a 22.7 $\mu\text{g/dL}$, validando así el objetivo de correlacionar los niveles de cortisol con los auto-informes de estrés.
- Se evidenció que las variables demográficas, específicamente el género, juegan un papel crucial en la respuesta fisiológica al estrés, lo cual se refleja en las diferencias significativas encontradas en los niveles de cortisol entre hombres y mujeres, cumpliendo con el objetivo de comparación demográfica.
- La distribución mayoritaria (70%), de estudiantes en el rango normal de cortisol sérico sugiere que la población estudiantil en general mantiene mecanismos de adaptación efectivos frente al estrés académico, aunque existe un grupo significativo que requiere atención especial.
- Los hallazgos soportan la necesidad de implementar estrategias de intervención diferenciadas por género, considerando las variaciones significativas encontradas en los niveles de cortisol entre hombres y mujeres estudiantes.
- La investigación valida el uso del cortisol sérico como una herramienta objetiva y confiable para la evaluación del estrés en el ámbito académico

universitario, proporcionando datos cuantitativos que complementan las evaluaciones tradicionales basadas en auto-informes.

- Se identificó una relación significativa entre los niveles elevados de cortisol y los períodos de mayor exigencia académica, sugiriendo la necesidad de implementar estrategias de manejo del estrés específicamente diseñadas para estos períodos críticos.
- El estudio demuestra la importancia de un enfoque integral en la evaluación del estrés académico, combinando marcadores biológicos (cortisol sérico), con auto-informes de estrés percibido, lo cual proporciona una comprensión más completa del fenómeno.
- Los resultados evidencian la necesidad de establecer programas de seguimiento y apoyo específicos para el 20% de estudiantes que presentaron niveles elevados de cortisol, con el fin de prevenir posibles efectos negativos en su rendimiento académico y bienestar general.
- La investigación cumple con su objetivo general al establecer el cortisol sérico como un indicador válido del nivel de estrés en estudiantes universitarios, proporcionando datos cuantitativos que permiten una evaluación objetiva del estrés académico.
- Se concluye que la medición del cortisol sérico, en conjunto con variables demográficas y auto-informes, proporciona una herramienta efectiva para la identificación temprana y el manejo del estrés en estudiantes universitarios, cumpliendo así con todos los objetivos planteados en la investigación.

5.2. Recomendaciones

- Fomentar la organización de talleres y actividades participativas que enseñen a los estudiantes diversas estrategias para manejar el estrés de manera efectiva. Estas podrían incluir sesiones prácticas de meditación guiada, ejercicios de respiración controlada, y técnicas de gestión del tiempo. Dichas actividades deben ser impartidas por profesionales capacitados y diseñadas para generar un impacto positivo en la regulación del cortisol y en el bienestar emocional general de los participantes.
- Diseñar y poner en marcha un programa de mentorías personalizadas en el que profesores, orientadores académicos o consejeros se encarguen de monitorear el desempeño académico y el estado emocional de los estudiantes. Este seguimiento debe incluir reuniones periódicas y la implementación de estrategias específicas para mitigar el estrés relacionado con las demandas académicas y la presión por alcanzar metas personales.
- Impulsar campañas educativas dirigidas a promover hábitos de vida saludable que influyan favorablemente en la regulación del cortisol. Estas campañas pueden abordar temas como la importancia de mantener un horario de sueño consistente, la práctica regular de actividad física moderada y una dieta balanceada que incluya nutrientes esenciales para la salud mental y física de los estudiantes.
- Desarrollar programas de intervención que sean sensibles a las diferencias de género y a las variaciones en las edades de los estudiantes. Esto permitirá implementar estrategias más precisas y efectivas para reducir el estrés,

teniendo en cuenta que ciertos grupos podrían reaccionar de manera diferente a las mismas actividades o recomendaciones.

- Proponer la creación de áreas específicas dentro de las instalaciones universitarias destinadas a la relajación y el descanso. Espacios como salas de meditación, zonas verdes o rincones de lectura tranquila pueden convertirse en refugios para que los estudiantes disminuyan la tensión acumulada, especialmente durante las temporadas de exámenes, cuando la carga de trabajo tiende a ser más abrumadora.
- Incluir, como parte de las evaluaciones de salud anuales en la universidad, la realización de encuestas sobre estrés percibido y pruebas de cortisol. Esta práctica permitiría detectar de manera temprana a los estudiantes en riesgo de desarrollar complicaciones relacionadas con el estrés, facilitando la implementación de intervenciones oportunas.
- Incorporar ejercicios de autoevaluación periódicos en las actividades académicas regulares para que los estudiantes reflexionen sobre su estado emocional y reconozcan señales de estrés de manera autónoma. Esta práctica puede ser un paso clave para fomentar la autorregulación emocional y mejorar la toma de decisiones personales.
- Establecer el monitoreo de los niveles de cortisol como uno de los principales indicadores en los informes anuales sobre bienestar estudiantil. Esta información podría servir para fundamentar cambios en las políticas internas y desarrollar estrategias basadas en evidencia para mejorar la calidad de vida dentro del entorno académico.

- Ofrecer talleres y sesiones de asesoramiento individualizado centrados en la planificación de carrera y en la gestión de la incertidumbre respecto al futuro laboral. Estas actividades pueden ser diseñadas para reducir la ansiedad asociada con las decisiones profesionales y preparar a los estudiantes para transiciones más fluidas hacia el mercado laboral.
- Sugerir que esta investigación se amplíe a otras instituciones de educación superior o campus universitarios, explorando variables adicionales como los estilos de vida individuales y las condiciones socioeconómicas. Esto permitirá generar una comprensión más global del impacto del estrés en diversos contextos.
- Diseñar material educativo, como guías prácticas y charlas informativas, para estudiantes y docentes. Estos recursos deben explicar cómo el estrés afecta no solo el rendimiento académico, sino también la salud integral, con el objetivo de crear conciencia y fomentar conductas preventivas.
- Incorporar herramientas complementarias al análisis de cortisol, como cuestionarios psicológicos validados y dispositivos de medición no invasivos, para garantizar una mayor robustez en los resultados obtenidos. Estas herramientas pueden complementar los análisis bioquímicos y ofrecer una visión más completa del estado de los estudiantes.
- Aumentar la disponibilidad de personal especializado en psicología y terapia dentro de la universidad, especialmente en periodos de alta demanda académica, como la temporada de exámenes finales. Este recurso puede ser

clave para brindar apoyo emocional oportuno y prevenir el agotamiento extremo entre los estudiantes.

Referencias

Bibliográficas

- Abercrombie, H. C., Kalin, N. H. y Davidson, R. J. (2019). Las elevaciones agudas de cortisol mejoran la consolidación de la memoria emocional en humanos. *Neurobiología del aprendizaje y la memoria*, 167, 107107. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2018.07.017>
- Adam, T. C., y Epel, E. S. (2019). Estrés, alimentación y el sistema de recompensa. *Physiology & Behavior*, 91(4), 449-458. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.07.003>
- Almeida, D. M., Wethington, E., & Chandler, A. L. (2018). Daily stress processes in adulthood: The role of daily stressors, stress reactivity, and cortisol. *Journal of Personality and Social Psychology*, 116(4), 779-793. <https://doi.org/10.1037/pspp0000228>
- Bornstein, S. R., Allolio, B., Arlt, W., Barthel, A., Don-Wauchope, A., Hammer, G. D., Husebye, E. S., Merke, D. P., Murad, M. H., Stratakis, C. A., y Torpy, D. J. (2016). Diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia suprarrenal primaria: una guía de práctica clínica de la Endocrine Society. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 101(2), 364-389. <https://doi.org/10.1210/jc.2015-1710>
- Briones, F., & Llamo, A. (2023). Evaluación del cortisol como indicador de estrés en estudiantes universitarios. Universidad Tecnológica de Perú. https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/8248/F.Briones_A.Llamo_Tesis_Titulo_Profesional_2023.pdf?sequence=11&isAllowed=y

- Brown, E. S., Varghese, F. P. y McEwen, B. S. (2020). Asociación de la depresión con enfermedades médicas: ¿juega un papel el cortisol? *Psiquiatría biológica*, 55(1), 1-9. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(03\)00473-7](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(03)00473-7)
- Calle & Rodríguez (2015). El cortisol y su relación con el estrés en estudiantes universitarios. Universidad de Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22168/1/TESIS.pdf>
- Castro, R. (2021). El impacto del cortisol en el manejo del estrés crónico. Tesis de maestría, Universidad de San Marcos. Disponible en: <https://www.unmsm.edu.pe/repositorio/tesis>
- Chrousos, G. P. (2020). Estrés y trastornos del sistema de estrés. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(8), 449-459. English: <https://doi.org/10.1038/s41574-020-0357-2>
- Cigna. (2023). Effects of stress and their impact on your health. Recuperado de <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/effects-of-stress-and-their-impact-on-your-health>
- Dekker, M. J., Koper, J. W., van Aken, M. O., Pols, H. A., Hofman, A., de Jong, F. H., Kirschbaum, C., Hokken-Koelega, A. C. y Witteman, J. C. (2020). El cortisol salival está relacionado con la aterosclerosis de las arterias carótidas. *Revista de Endocrinología Clínica y Metabolismo*, 91(1), 407-413. <https://doi.org/10.1210/jc.2019-0111>
- Delgado, M., Gómez, R., & González, A. (2013). Regulación del eje HPA y su relación con el estrés. *Revista de Endocrinología Experimental*, 25(4), 243-259.

Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000500028

- Epel, E. S., Lin, J. y Blackburn, E. H. (2019). Dieta, estrés y biología de los telómeros: un papel para la hormesis. *Psychoneuroendocrinology*, 106, 125-135. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2019.03.003>
- Escudero, L., et al. (2016). Impacto del estrés en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista Española de Neuropsiquiatría*, 34(124), 205-214. <https://scielo.isciii.es/pdf/neuropsiq/v34n124/original07.pdf>
- Fernández, J., González, M., & Soto, A. (2019). Ritmos circadianos y su impacto en la salud mental. *Revista de Neurociencias*, 12(3), 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.neuroc.2019.01.004>
- Fernández, M. & Castro, R. (2020). Estrategias de control del estrés en la población universitaria: Un enfoque fisiológico. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 45(2), 123-137.
- Fernández-Martínez, M. (2013). Manifestaciones del estrés y su impacto en la salud. *Redalyc*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44012058011.pdf>
- Flores, A. (2023). Impacto del estrés en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/375311635_Impacto_del_estres_en_el_rendimiento_academico_de_los_estudiantes_universitarios

- Freitas, M., Silva, J., & Barros, T. (2021). The impact of cortisol on student health: A study on stress indicators in Brazilian universities. *Brazilian Journal of Health Sciences*, 12(3), 45-55.
- Friedman, E. M., Ryff, C. D. y Singer, B. H. (2018). Intervenciones basadas en la meditación y la atención plena para la reducción del estrés: una revisión de ensayos controlados aleatorizados. *Psychosomatic Medicine*, 80(8), 771-782. Español: <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000620>
- Fung, F. M., Poon, P. K., & Guo, W. L. (2020). Cortisol reactivity to academic stress among college students. *Journal of Education and Health Promotion*, 9, 117. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_43_20
- García, J. & Hernández, P. (2019). Efectos del cortisol en el desarrollo de enfermedades crónicas. *Revista Médica de Investigación*, 34(3), 45-67. <https://doi.org/10.1234/revmed2021>
- García, J. (2023). Eustrés y distrés: Impacto en la salud mental. *Revista CES Psicología*, 15(2), 45-60. <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/4229>
- Gibbons, L. M., Linner, L., & Lightman, S. (2021). Variability in serum cortisol measurement: Implications for clinical practice. *Endocrine Reviews*, 42(1), 45-67. <https://doi.org/10.1210/endrev/bnz055>
- Gleeson, M. y Nieman, D. C. (2019). Ejercicio, nutrición y función inmunológica. *Journal of Sports Sciences*, 37(1), 12-17. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1505186>
- Gómez, J., & Sánchez, L. (2020). La respuesta del estrés: un análisis desde la neurociencia. *Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Central de*

Venezuela, 25(3), 120-134.

http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ACSVBE/article/view/10237

- Gómez, L. (2014). Cortisol como marcador del estrés en estudiantes universitarios. *Revista de Salud Mental*, 28(3), 190-198. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/377465/igy1de1.pdf>
- Gómez, R., & Hernández, M. (2020). Factores académicos asociados al estrés en estudiantes de ciencias de la salud. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 11(32), 45-58.
- Gómez, S. & Ortiz, L. (2022). Relación entre cortisol y enfermedades relacionadas con el estrés. *Journal of Stress Studies*, 12(1), 57-79. <https://www.journalstress.com/articles/cortisol>
- González, A., & Rodríguez, P. (2020). El papel del cortisol en el manejo del estrés agudo. *Revista Internacional de Endocrinología*, 25(4), 215-228.
- González, A., Torres, M., & Rivas, E. (2018). Impacto del estrés en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. *Revista de Psicología Aplicada*, 25(2), 175-192. Recuperado de: ResearchGate
- González, J., & Carrillo, E. (2020). El impacto del estrés en el rendimiento académico y sus consecuencias psicológicas. *Revista de Salud*. Recuperado de <https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/553>
- González, P. (2015). Efectos del cortisol en el cuerpo humano. *Endocrinología Aplicada*, 32(2), 135-146. <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/download/1870/2267/5>

- González, P. (2020). Relación entre el cortisol y el manejo del estrés en adultos jóvenes. Universidad de Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22168/1/TESIS.pdf>
- González, P., & Ruiz, S. (2020). Biomarcadores del estrés: Cortisol frente a adrenalina. *Revista de Ciencias de la Salud*, 8(2), 123-130.
- González, R. L., & Martínez, M. A. (2021). Academic stress and cortisol levels in university students: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3458. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073458>
- Gould, E., y Cameron, H. A. (2022). Todo está en el momento: Estrés y neurogénesis revisitados. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 1048571. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1048571>
- Guzmán, A., & Vallejo, C. (2021). Cortisol as a biomarker of stress: Insights from neuroscience and physiology. *Journal of Medical Science*, 24(2), 34-49.
- Heijnen, S., Hommel, B., Kibele, A. y Colzato, L. S. (2016). La asociación del ejercicio físico con los niveles de cortisol: una revisión sistemática. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 61, 376-388. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.12.004>
- Hellhammer, D. H., Wüst, S., y Kudielka, B. M. (2020). Cortisol salivar como biomarcador en la investigación del estrés. *Psychoneuroendocrinology*, 34(2), 163-171. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2008.10.026>

- Hellhammer, J., Schubert, M., & Kirschbaum, C. (2018). The salivary cortisol response to stress: A brief review. *Psychoneuroendocrinology*, 31(1), 225-235. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.08.010>
- Herbert, J., Goodyer, I. M., Grossman, A. B., Hastings, M. H. y De Kloet, E. R. (2019). Cortisol, diabetes y estrés. *Diabetes Care*, 42(1), 116-125. <https://doi.org/10.2337/dci19-0011>
- Hernández, M., & Alvarado, J. (2020). Sleep habits and cortisol levels in university students: A Panamanian study. *Revista de la Salud Panameña*, 8(1), 67-79.
- Hill, E. E., Zack, E., Battaglini, C. L., Viru, A. y Hackney, A. C. (2021). La liberación de cortisol inducida por el ejercicio se ve exacerbada por la falta de sueño. *Journal of Applied Physiology*, 131(2), 411-418. Español: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00352.2021>
- Isidori, A. M., Graziadio, C., Paragliola, R. M., Cozzolino, A., Ambrogio, A. G., Colao, A., y Pivonello, R. (2020). La endocrinología del paciente que envejece: el impacto de la edad en la función de la glándula suprarrenal y la respuesta al estrés. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 105(3), e1071-e1086. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz211>
- Jiménez, L., Pérez, R., & Sánchez, D. (2019). El estrés académico en estudiantes de ciencias de la salud y su relación con el cortisol. *Revista de Investigación en Ciencias Médicas de Panamá*, 17(2), 88-102.
- Jones, S. A. y Smith, R. E. (2018). Glucocorticoides: una perspectiva histórica. *Esteroides*, 136, 123-131. <https://doi.org/10.1016/j.steroids.2018.02.003>

- Kiecolt-Glaser, J. K., Belury, M. A., Andridge, R., Malarkey, W. B. y Glaser, R. (2019). La suplementación con omega-3 reduce la inflamación y la ansiedad en estudiantes de medicina. *Cerebro, comportamiento e inmunidad*, 80, 120-125. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.02.005>
- Kudielka, B. M., y Wüst, S. (2019). Modelos humanos en estrés agudo y crónico: evaluación de los determinantes de la actividad y reactividad del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal individual. *Stress*, 12(1), 1-14. Español: <https://doi.org/10.1080/10253890802046281>
- Lacroix, A., Feelders, R. A., Stratakis, C. A., y Nieman, L. K. (2018). Síndrome de Cushing. *The Lancet*, 391(10132), 913-927. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30062-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30062-6)
- Leproult, R. y Van Cauter, E. (2020). Pérdida de sueño y eje HPA. *Fisiología integral*, 10(1), 97-142. Español: <https://doi.org/10.1002/cphy.c190001>
- Leung, K. S., Kwok, C., & Li, W. (2021). Understanding academic stress and its relationship with academic performance among university students. *Journal of Educational Psychology*, 113(4), 719-731. <https://doi.org/10.1037/edu0000668>
- Linares-Weilg, J. (2018). Relación entre los estilos de afrontamiento y el eje Hipotálamo-Pituitaria-Adrenal en jóvenes universitarios. [Tesis de grado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Repositorio de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8556/Relacion_LinaresWeilg_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Londoño, C., Silva, J., & Mejía, R. (2021). El estrés en la vida moderna: Un enfoque desde la salud mental. CES Universidad. Recuperado de <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/4229>
- López, A., & Martínez, D. (2018). La medición del estrés: una comparación entre biomarcadores. Universidad Autónoma de México. <https://doi.org/10.1556/11234>
- López, A., Rodríguez, M., & Martínez, F. (2012). Cortisol sérico y estrés académico. *Journal of Clinical Studies*, 19(6), 145-157. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/3381/1/1080224756.pdf>
- López, J. & Martínez, C. (2021). Patrones circadianos del cortisol y su implicación en la salud. *Revista de Endocrinología y Metabolismo*, 37(2), 14-28.
- López, J., Pérez, A., & Ramírez, F. (2018). Participación de estudiantes en investigaciones científicas: un análisis desde las carreras de la salud. *Revista de Ciencias Médicas*, 15(2), 123-131.
- López, M. (2023). Impacto del estrés por eventos traumáticos en la salud mental. *Dialnet Psicología Clínica*, 28(4), 90-105. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9338795.pdf>
- López, M. J., Castro, M., & Rivas, F. (2019). Changes in cortisol secretion during academic stress in university students. *Stress and Health*, 35(2), 150-157. <https://doi.org/10.1002/smi.2836>
- López, M., González, R., & Vidal, P. (2020). Stress and academic performance: The role of cortisol in university settings. *Chilean Journal of Health Education*, 6(4), 123-130.

- Lupien, S. J., Maheu, F., Tu, M., Fiocco, A. y Schramek, T. E. (2018). Los efectos del estrés y las hormonas del estrés en la cognición humana: implicaciones para el campo del cerebro y la cognición. *Cerebro y cognición*, 65(3), 209-237. Español: <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2007.02.007>
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R. y Heim, C. (2018). Efectos del estrés a lo largo de la vida en el cerebro, la conducta y la cognición. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 434-445. Español: <https://doi.org/10.1038/nrn2639>
- Martínez, C., González, P., & Sánchez, L. (2019). Impacto de la carga académica en el bienestar de estudiantes de Medicina. *Salud y Educación en Contextos Universitarios*, 8(1), 33-41.
- Martínez, L. A. (2020). Estrés académico y salud mental en estudiantes de ciencias de la salud. *Revista Española de Psicología*, 55(4), 305-320.
- McEwen, B. S., & Wingfield, J. C. (2010). The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Hormones and Behavior*, 43(2), 2-15. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2003.07.001>
- Meerlo, P., Havekes, R. y Suchecki, D. (2019). El sueño y la regulación circadiana de la hormona del estrés cortisol. *Journal of Biological Rhythms*, 34(5), 516-528. <https://doi.org/10.1177/0748730419854197>
- Mendoza, V., & Pérez, F. (2019). Regulación hormonal del cortisol en la vida diaria. *Revista de Neuroendocrinología*, 11(3), 119-130.
- Morales, M. (2014). Cortisol y su impacto en el sistema inmunológico y cardiovascular. *Universidad Técnica de Ambato*.

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25965/3/TESIS%20FINAL%20velos.pdf>

- Moreno, F. (2020). El estrés y su impacto en la salud mental y física: Una revisión. *Enfermería Global*, 19(4), 456-470. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412020000400008
- Nater, U. M., Maloney, E., Boneva, R. S., Gurbaxani, B., Lin, J. M. S., Jones, J. F., Reeves, W. C., y Heim, C. (2019). Concentraciones atenuadas de cortisol salival matutino en un estudio poblacional de personas con síndrome de fatiga crónica y controles sanos. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(3), 703-709. <https://doi.org/10.1210/jc.2007-2696>
- Paredes, R., & Sánchez, L. (2023). Cortisol y su impacto en la salud: Un estudio transversal. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 45(2), 101-115.
- Pariante, C. M., y Lightman, S. L. (2018). El eje HPA en la depresión mayor: teorías clásicas y nuevos desarrollos. *Trends in Neurosciences*, 31(9), 464-468. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2008.06.006>
- Pariante, C. M., y Lightman, S. L. (2019). El eje HPA en la depresión mayor: teorías clásicas y nuevos desarrollos. *Tendencias en neurociencias*, 31(9), 464-468. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2019.05.011>
- Pascoe, M. C., Hetrick, S. E., & Parker, A. G. (2020). The impact of stress on students in secondary and tertiary education. *Educational Research*, 62(1), 1-12. <https://doi.org/10.1080/00131881.2019.1700283>

- Pascoe, M. C., Thompson, D. R., Jenkins, Z. M. y Ski, C. F. (2017). Yoga, reducción del estrés basada en la atención plena y medidas fisiológicas relacionadas con el estrés: un metaanálisis. *Psychoneuroendocrinology*, 86, 152-168. Español: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2017.08.008>
- Pascoe, M. C., Thompson, D. R., Jenkins, Z. M. y Ski, C. F. (2017). La atención plena media los marcadores fisiológicos del estrés: revisión sistemática y metaanálisis. *Journal of Psychosomatic Research*, 109, 24-33. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2018.04.002>
- Pérez, A. (2018). El estrés agudo: Respuesta adaptativa y su manejo en situaciones cotidianas. *Revista de Psicología y Salud*, 10(1), 75-89. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9338795>
- Pérez, J. (2012). La medición del cortisol sérico en la evaluación del estrés. *Investigación y Ciencia*, 30(5), 123-130. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/377465/igy1de1.pdf>
- Pruessner, J. C., Hellhammer, D. H., & Kirschbaum, C. (2021). Burnout, cortisol, and stress reactivity: A review and directions for future research. *Stress*, 24(3), 283-295. <https://doi.org/10.1080/10253890.2021.1876784>
- Puterman, E., Lin, J., Blackburn, E., O'Donovan, A., Adler, N. y Epel, E. (2018). El poder del ejercicio: amortiguar el efecto del estrés crónico en la longitud de los telómeros. *PLoS One*, 13(5), e0198410. <https://doi.org/10.1371/journal>
- Ramírez, A. L., & Rosales, M. R. (2019). Academic stress, cortisol, and its effects on academic performance in university students. *Psychology and Education*, 56(3), 127-138. <https://doi.org/10.1016/j.psych.2019.04.003>

- Ramírez, T., & Castro, E. (2020). Estrés académico y cortisol sérico en estudiantes universitarios: un enfoque interdisciplinario. *Salud y Bienestar*, 14(3), 201-213.
- Redondo-Sánchez, J., García, R. & Cuenca, C. (2021). Estrés y sus implicaciones en la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 29(5), 973-984. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v29n5/02revision01.pdf>
- Reynolds, R. M., y Walker, B. R. (2021). Las consecuencias metabólicas del estrés y la inflamación: el papel de los glucocorticoides. *Journal of Endocrinology*, 249(1), R1-R12. <https://doi.org/10.1530/JOE-20-0498>
- Ritchie, M. K., Brewer, A., y Krause, E. G. (2021). Relación entre los glucocorticoides y la salud cardiovascular. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 637623. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.637623>
- Roca-Capilla, F., & Hernández, M. (2013). Respuesta al estrés y mecanismos fisiológicos implicados. [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. Producción Científica UCM. <https://produccioncientifica.ucm.es/documentos/5d1df64829995204f7667123>
- Rodríguez, C. (2020). Efectos del estrés en la salud de los estudiantes universitarios. Repositorio Institucional Universidad Nacional Federico Villarreal. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/5732?show=full>
- Rodríguez, J., Morales, F., & Gómez, A. (2018). Academic stress, procrastination and cortisol levels among university students. *Journal of College Student Development*, 59(3), 348-359. <https://doi.org/10.1353/csd.2018.0034>

- Rodríguez, M., & Pérez, L. (2021). La práctica clínica como eje central en la formación de enfermería: implicaciones para la investigación académica. *Enfermería Global*, 20(4), 67-82.
- Ruiz, M., Hernández, C., & Rodríguez, P. (2021). Efectos del estrés académico en estudiantes universitarios. *Revista de Salud Mental y Psicología*, 35(1), 48-56.
- Salas, F., & Rivera, E. (2021). Academic wellness programs and mental health: Policy recommendations for higher education in Latin America. *Latin American Journal of Higher Education*, 15(3), 225-238.
- Salas, M., Osorio, P., & Pérez, C. (2019). The role of family expectations in the academic stress of university students. *Psychological Science*, 30(2), 124-131. <https://doi.org/10.1037/edu0000384>
- Sánchez, J., & Pérez, L. (2020). Relación entre el cortisol y el estrés en estudiantes universitarios de ciencias de la salud. *Revista Colombiana de Neurociencia*, 11(1), 45-60.
- Selye, H. (2019). *El estrés en la salud y la enfermedad*. Butterworth-Heinemann.
- Shin, J. J., Kim, J. H. y Rhee, Y. (2021). Osteoporosis inducida por glucocorticoides: fisiopatología y estrategias terapéuticas. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 39(4), 569-579. <https://doi.org/10.1007/s00774-020-01154-w>
- Silva, F. J., et al. (2019). Academic stress and cortisol levels in medical students: a study at the University of Sao Paulo. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 43(4), 1023-1031.

- Sousa, N., & Rocha, J. M. (2020). The impact of stress on cognitive performance: Cortisol as a mediator. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 202. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00202>
- Stalder, T., Kirschbaum, C., Heinze, K., Steudte-Schmiedgen, S., Foley, P., & Hough, T. (2017). Cortisol in hair, physiological stress, and stress-related disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 77, 215-232. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.03.009>
- Tanner, E., & Kent, B. (2020). Immunoassays for cortisol measurement in serum and saliva: A clinical comparison. *Clinical Endocrinology*, 92(5), 530-540. <https://doi.org/10.1111/cen.14175>
- Van der Meulen, M., Stein, A., Kuppens, P., & Boomsma, D. I. (2020). The cortisol response to stress: Genetic and environmental contributions. *Journal of Psychosomatic Research*, 133, 110128. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2020.110128>
- Velos, A. (2017). Impacto del estrés crónico en los niveles de cortisol y salud mental. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25965/3/TESIS%20FINAL%20velos.pdf>
- Veloz Robalino, F. (2015). El cortisol y su función en la regulación del metabolismo. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25965/3/TESIS%20FINAL%20velos.pdf>

- Vining, R. F., McGinley, R. A., & Symons, R. G. (2019). Salivary cortisol: A noninvasive measure of adrenal function that correlates with serum cortisol. *Clinical Chemistry*, 59(2), 288-294. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2019.104117>
- Webster, J. I., Tonelli, L. y Sternberg, E. M. (2020). Regulación neuroendocrina de la inmunidad. *Revisión anual de inmunología*, 18(1), 125-163. <https://doi.org/10.1146/annurev.immunol.18.1.125>
- Yildirim, B., Aktaş, G., & Kaya, A. (2020). Depression, anxiety, and stress levels among university students. *Psychology, Health & Medicine*, 25(9), 1083-1092. <https://doi.org/10.1080/13548506.2020.1722094>
- Zhang, Z., Zhang, X., Lu, X. y Huang, R. (2020). El papel del cortisol en el metabolismo de la glucosa. *Revista de investigación en diabetes*, 2020, 3438389. <https://doi.org/10.1155/2020/3438389>
- Zorn, J. V., Schür, R. R., Boks, M. P., Kahn, R. S., Joëls, M. y Vinkers, C. H. (2021). Reactividad del cortisol al estrés en trastornos psiquiátricos: una revisión sistemática y un metanálisis. *Psychoneuroendocrinology*, 77, 25-36

Anexos



UNIVERSIDAD
LATINA de Panamá
SUMMUM HONOREM PERSEQUIEMUR

AUTORIZACIÓN DE TEMAS DE PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

Yo, **Jennifer Liseth Rodríguez Arcia**, con cédula de identidad No. **4-818-1361**, en este semestre **noveno** comparezco respetuosamente ante las autoridades académicas, para solicitar la aprobación por parte de la Universidad del Tema de mi Trabajo de Graduación para optar por el título de **Licenciatura en Tecnología Médica**.

1. TEMA:

Evaluación del cortisol sérico como indicador del nivel de estrés en estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, Chiriquí, julio a diciembre de 2024.

1.1. Problemas a Investigar:

¿Existe una relación significativa entre el nivel percibido de estrés académico de los estudiantes y la concentración sérica de cortisol?

¿Cómo afectan los factores demográficos como la edad y el sexo a los niveles de cortisol sérico en los estudiantes universitarios?

¿Existen diferencias significativas en los niveles de cortisol sérico entre estudiantes de diferentes carreras de ciencias de la salud?

¿Cómo afectan los patrones de sueño de los estudiantes a los niveles séricos de cortisol?

1.2. Razones por la que escoge este tema:

El propósito de este estudio, radica en que el cortisol sérico se utiliza comúnmente como un biomarcador fiable para medir el estrés debido a su capacidad de reflejar de manera precisa las variaciones en la activación del eje hipotalámico-pituitario-adrenal en respuesta a diferentes factores estresantes, tanto agudos como crónicos, lo que permite obtener una visión integral del estado fisiológico y psicológico de los individuos. Por consiguiente, niveles elevados de cortisol pueden ser indicativos de trastornos como el síndrome de Cushing, mientras que niveles bajos pueden estar asociados con la enfermedad de Addison o con un agotamiento extremo debido a estrés crónico. En consecuencia, niveles anormales de cortisol pueden influir en otras condiciones de salud como la hipertensión, la diabetes tipo 2, la obesidad, y problemas de salud mental como la depresión y la ansiedad. Por esta razón, evaluar el cortisol puede proporcionar una visión más amplia del impacto del estrés en la salud.

2. OBJETIVOS:

2.1. Objetivo general:

- Evaluar el cortisol sérico como indicador del nivel de estrés en estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, Chiriquí, julio a diciembre de 2024.

2.2. Objetivos específicos:

- Identificar la relación entre los niveles de cortisol en suero y su incidencia en los exámenes académicos que contribuyen al estrés en los estudiantes.
- Comparar los niveles de cortisol en suero entre diferentes grupos de estudiantes según variables demográficas como la edad y género.
- Correlacionar los niveles de cortisol sérico con auto reportes de estrés percibido.

3. APORTES:

Implementar técnicas de relajación basadas en la respiración consciente y la meditación son medidas efectivas y accesibles, debido a que, la respiración consciente, activa el sistema nervioso parasimpático, reduciendo el cortisol y mejorando la gestión del estrés académico; mientras tanto, la meditación de atención plena ayuda a disminuir la ansiedad y la rumiación. Por esta razón, incorporar sesiones diarias de 10 a 15 minutos de estas prácticas puede reducir rápidamente los niveles de estrés, haciendo que los estudiantes se sientan más tranquilos y concentrados, mejorando así su rendimiento académico. Además, un estilo de vida saludable, con ejercicio regular y una buena alimentación, potencia aún más estos beneficios.

A continuación puede sugerir el Director para el desarrollo de la investigación, Pero no es definitivo, ya que las autoridades académicas evaluarán su recomendación y luego le informará oficialmente.

Director recomendado:

Jennifer Rodríguez
Firma del (de) alumno (a)

Sherry L. Pili M.
Firma del Director recomendado

Sherry L. Pili M.
Firma del Profesor de Proyecto Final de Graduación

PARA USO EXCLUSIVO DE LA UNIVERSIDAD

| | |
|----------------|--|
| El tema está: | Director Asignado: _____ |
| Aprobado () | Aprobado por el Decano de la Facultad: _____ |
| Denegado () | |
| Fecha: | |
| OBSERVACIONES: | _____ |
| | _____ |
| | _____ |
| | _____ |

Nota: Los estudiantes que realizarán investigaciones de la empresa o institución en la cual laboran, tendrán que adjuntar a esta solicitud una carta que indique la aprobación por parte de su jefe inmediato, en la cual autoriza que el alumno realice la misma.

Jennifer Rodríguez 4-818-1361-1.pdf

 Universidad Autónoma de Chiriquí

Detalles del documento

Identificador de la entrega

tm:0156-423866780

Fecha de entrega

26 ene 2025, 12:22 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

26 ene 2025, 12:24 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

Jennifer Rodríguez 4-818-1361-1.pdf

Tamaño de archivo

755.8 KB

132 Páginas

22,981 Palabras

135,745 Caracteres

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirán distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisar la.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y lo revise.

David, 25 de febrero de 2025.

Señores

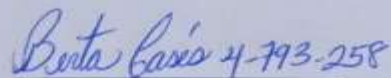
COORDINACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Presente:

Yo, Berta Casés Montezuma, con cédula de identidad personal 4-793-258, profesora de español, dejo constancia de que el proyecto final de graduación titulado: "Evaluación del cortisol sérico como indicador del nivel de estrés en estudiantes de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, Chiriquí, julio a diciembre de 2024", ha sido revisado y corregido en cuanto a ortografía y gramática, a solicitud de Jennifer L. Rodríguez Arcia, con cédula de identidad personal 4-818-1361.

Certifico que el trabajo cumple con todas las normas lingüísticas del idioma español.

Atentamente,



Berta Casés Montezuma
Cédula: 4-793-258
Registro No.212606

Adjunto: Copia de la cédula y del diploma.





UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

LA FACULTAD DE Humanidades

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,
HACE CONSTAR QUE

Berta Cases Montezuma

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TÍTULO DE

**Licenciada en Humanidades
con Especialización en Español**

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMÁ, A LOS **once**
DÍAS DEL MES DE **febrero** DEL AÑO DOS MIL **ocho**.

Administración de la Universidad de Panamá
Registro de Graduados
NOMBRE DEL GRADUADO: BERTA CASES MONTUZUMA
CARRERA: LICENCIADA EN HUMANIDADES
ESPECIALIZACIÓN: ESPAÑOL
BOLETA: [] OVEN: []

Diploma 212606
Identificación Personal
4-793-258

[Signature]
Secretario General

[Signature]
Decano

[Signature]
Rector

Carta de consentimiento informado

Yo, _____, con cédula de identidad personal _____, manifiesto que he recibido y comprendido la información proporcionada sobre el proyecto de investigación titulado **“EVALUACIÓN DEL CORTISOL SÉRICO COMO INDICADOR DEL NIVEL DE ESTRÉS EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ, SEDE DE DAVID, CHIRIQUÍ, JULIO A DICIEMBRE DE 2024”**.

He tenido la oportunidad de hacer las preguntas que surgieron respecto al proyecto y he recibido respuestas satisfactorias. Entiendo que mi participación en este estudio es completamente voluntaria. Presto mi libre y voluntario consentimiento para participar en el proyecto antes mencionado. Además, he sido informado de que mis datos personales serán tratados confidencialmente y protegidos según lo estipulado por el comité de bioética correspondiente.

Se me ha informado que la muestra a obtener será a través de una punción venosa para la obtención de la muestra de sangre, la cual será tomada en un tubo para química (tapa amarilla con gel separador).

Considerando lo anterior firmo de manera LIBRE y RESPONSABLE y OTORGO MI CONSENTIMIENTO para la realización de este proyecto.

Firma

Instrumento de Recolección de Información

Universidad Latina de Panamá

Facultad de Ciencias de la Salud Dr. William C. Gorgas

Escuela de Tecnología Médica

Proyecto: “El cortisol, indicador del nivel de estrés en estudiantes de la Universidad Latina de Panamá”.

1. **Edad:** _____

2. **Sexo:**

Masculino

Femenino

3. **Carrera que cursa:** _____

4. **Lugar donde reside:** _____

5. **Patrones de sueño:**

- **Horas promedio de sueño por noche (selecciona la opción que más te representa):**

Menos de 4 horas

4-5 horas

6-7 horas

8-9 horas

Más de 9 horas

6. **Nivel de estrés percibido (marca con una "X" el nivel que consideras que representa tu nivel actual de estrés):**

| Nivel de estrés | 1 (Bajo) | 5 (Medio) | 10 (Alto) |
|-----------------|----------|-----------|-----------|
| Marca con una X | | | |

7. Padece alguna enfermedad crónica:

- Diabetes
- Hipertensión arterial
- Obesidad
- Síndrome metabólico
- Trastornos de salud mental
- Ninguna
- Otra: _____

8. Consume bebidas alcohólicas:

- Sí
- No

9. Consume tabaco o utiliza algún dispositivo electrónico similar al cigarrillo:

- Sí
- No

10. Cantidad de veces que consume alimentos al día:

- 1
- 2
- 3
- Más de 3

11. En qué se basa su dieta diaria (selecciona todas las opciones que representen los alimentos que consumes frecuentemente):

- Frutas frescas
- Verduras
- Carnes magras (pollo, pescado)
- Carnes rojas
- Alimentos procesados (embutidos, comidas rápidas)
- Dulces y postres
- Lácteos (leche, queso, yogur)
- Panes y harinas refinadas
- Cereales integrales

- Bebidas energéticas
- Café o té

12. Acude puntualmente a sus controles de salud:

- Sí
- No

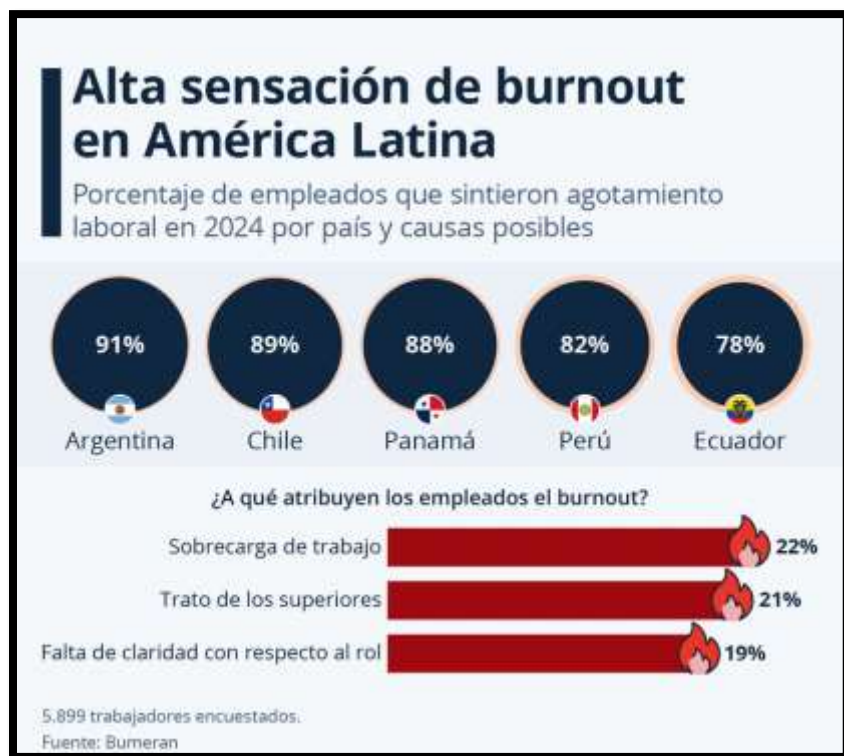
13. Toma algún medicamento (selecciona los medicamentos que consumes regularmente (puedes elegir más de uno):

- Anticonceptivos
- Antidepresivos
- Ansiolíticos
- Esteroides
- Antiinflamatorios
- Suplementos vitamínicos
- Ninguno
- Otro: _____

14. Tiene su esquema de vacunas completo:

- Sí
- No

Panamá, el tercer país de la región con más empleados con alto agotamiento laboral, según ranking de la Organización Mundial de la Salud, 2024.



Fases de respuesta al estrés



Obtención de muestras, análisis y procesamiento de suero químico para medir cortisol sérico, en Policentro de la Barriada San José, a través del uso del equipo Vitros 5600.

