

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

“Agnitio Ad Verum Ducit”

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



**Reactividad Cardiovascular Asociada Al Estrés Anticipatorio Académico En Estudiantes
De La Carrera De Medicina Que Cursan La Asignatura De Farmacología De La
Universidad Central De Nicaragua, Sede Jinotepe, 2026.**

Autor:

Dr. José Carlos Suazo Alfaro

Fecha de Presentación: septiembre 2026

Carazo, Nicaragua

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Resumen

El estrés académico representa una respuesta adaptativa del organismo frente a demandas educativas percibidas como exigentes, pudiendo generar activación del sistema nervioso simpático y modificaciones cardiovasculares.

El objetivo de esta investigación fue analizar la reactividad cardiovascular asociada al estrés anticipatorio académico en estudiantes de la carrera de Medicina que cursan la asignatura de Farmacología de la Universidad Central de Nicaragua, sede Jinotepe, 2026.

Se desarrolló un estudio cuantitativo, observacional, analítico-correlacional y prospectivo. La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. El estrés académico fue evaluado mediante el Inventario SISCO SV-21, mientras que la respuesta cardiovascular se determinó mediante la medición de frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica antes, durante y después de la exposición a un seminario académico. Los datos fueron procesados mediante IBM SPSS Statistics, aplicando pruebas no paramétricas de Friedman, Wilcoxon, Kruskal-Wallis y correlación de Spearman.

Los resultados evidenciaron cambios significativos en la frecuencia cardíaca y presión arterial durante la exposición al estímulo académico ($p < 0.001$), demostrando una respuesta compatible con activación simpática. El estrés académico predominó principalmente en niveles moderados y severos según el Inventario SISCO SV-21.

Se concluye que el estrés anticipatorio académico genera modificaciones cardiovasculares agudas en estudiantes de medicina; sin embargo, la intensidad subjetiva del estrés no necesariamente predice la magnitud de la respuesta fisiológica individual.

Palabras clave: Estrés académico; sistema nervioso simpático; frecuencia cardíaca; presión arterial; estudiantes de medicina; SISCO SV-21.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Índice de contenido

Introducción	6
1. Capítulo I. Problema de la investigación	7
1.1. Formulación del problema (antecedentes y contexto del problema)	7
1.3. Objetivos (General y Específicos)	10
1.4. Justificación	11
1.5. Limitaciones	13
1.6. Hipótesis	14
2. Capítulo II. Marco teórico.....	15
2.1 Revisión de literatura	15
2.2. Estado del arte	29
2.3. Teorías Y Conceptos Asumidos	32
3. Capítulo III. Diseño Metodológico	36
3.1 Tipo De Investigación	36
3.2 Población Y Selección De La Muestra	36
3.3 Variables (operacionalización de variables).....	38
3.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.....	40
3.5. Confiabilidad Y Validez De Los Instrumentos	40
3.6. Procesamiento de dato Y Análisis de datos.....	41
4.1. Cronogramas de actividades	50
4.2. Recursos: Humanos, materiales y financieros	51
5. Referencias.....	52
6. Anexos o Apéndices.....	57

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Índice de tablas

Tabla 1	43
Tabla 2	43
Tabla 3	44
Tabla 4	45
Tabla 5	46
Tabla 6	46
Tabla 7	47

Índice de figuras

Figura 1	57
Figura 2	58
Figura 3	59
Figura 4	60

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Introducción

En los últimos años, ha surgido un creciente número de investigaciones que demuestran que una de las principales preocupaciones de los estudiantes de educación superior son los problemas de salud fisiológicos y psicológicos (Chango Infante y otros, 2025).

Se puede definir el estrés como un estado de preocupación o tensión mental generado por una situación difícil. Todas las personas tenemos un cierto grado de estrés, ya que se trata de una respuesta natural a las amenazas y a otros estímulos. Es la forma en que reaccionamos el estrés lo que marca el modo en que afecta a nuestro bienestar (Salud, 2026).

El análisis de la respuesta fisiológicas cardiovascular en diferentes momentos antes, durante y después de un estímulo académico permite comprender de maneras más integral la dinámica del estrés en estudiantes, más allá de mediciones aisladas. Este enfoque temporal posibilita identificar patrones de activación y recuperación fisiológica.

En el caso de los seminarios de farmacología, consideramos actividades que implican preparación, exposición y evaluación del conocimiento, se constituyen como un modelo adecuado para estudiar estas respuestas, ya que integran componentes de anticipación, ejecución y resolución del estrés.

Los resultados permitirán aportar evidencia sobre la dinámica del estrés académicos y su impacto fisiológico, contribuyendo potencialmente al diseño de estrategias orientadas al manejo del estrés y la promoción del bienestar estudiantil.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

1. Capítulo I. Problema de la investigación

1.1. Formulación del problema (antecedentes y contexto del problema)

El estrés académico constituye una problemática frecuente dentro de la educación médica debido a las altas demandas cognitivas, carga de contenidos, evaluaciones constantes y exigencias propias del proceso de formación profesional. Los estudiantes de medicina se encuentran expuesto de manera continua a situaciones académicas consideradas estresantes, tales como exámenes, presentaciones orales y seminarios, las cuales pueden desencadenar respuestas psicológicas y fisiológicas como mecanismo de adaptación del organismo.

Desde el punto de vista fisiológico, la exposición a un estímulo estresante activa el sistema nervioso simpático y el eje simpático-adrenomedular, generando liberación de catecolaminas responsables de producir cambios cardiovasculares como aumento de la frecuencia cardíaca, presión arterial y modificaciones en el estado de alerta.

En Nicaragua, la información disponible sobre estrés académico en estudiantes de medicina se ha centrado principalmente en aspectos emocionales, psicológicos y estrategias de enfrentamiento, existiendo una limitada producción científica sobre la respuesta cardiovascular asociada a la activación simpática durante situaciones académicas estresantes.

Por esta razón, surge la necesidad de analizar la reactividad cardiovascular asociada al estrés anticipatorio académico en estudiantes de Medicina, integrando la medición subjetiva del estrés mediante el inventario SISCO SV-21 con indicadores fisiológicos,

Ante esta problemática surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es la relación entre el nivel de estrés anticipatorio académico y la reactividad cardiovascular expresada mediante los cambios de frecuencia cardíaca y presión arterial en estudiantes de la carrera de medicina que cursan la asignatura de farmacología?

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

1.2. Antecedentes

Internacional

Serrano Franco y colaboradores. Realizaron un estudio titulado “Monitoreo en tiempo real del estrés en estudiantes universitarios mediante wearables” Cuyo objetivo fue identificar los momentos de mayor estrés académico mediante el registro de la frecuencia cardiaca en estudiantes universitario. El estudio estuvo un enfoque cuantitativo y utilizo dispositivos electrónicos para medir parámetros fisiológicos en diferentes actividades académicas. Los resultados evidenciaron que la frecuencia cardiaca aumenta significativamente durante actividades académicas exigentes, confirmando la relación entre estrés y respuesta fisiológicas cardiovascular. Este estudio respalda la importancia de evaluar variables fisiológicas en tiempo real ante estímulo académico (Serrano Franco y otros, 2025).

Alvarado Perales y colaboradores. Desarrollaron el estudio “Estrés académico y su relación en la vida cotidiana de los estudiantes de medicina”, con el objetivo de analizar las manifestaciones físicas, psicológicas y conductuales del estrés. Se empleo un diseño descriptivo transversal con 66 estudiantes de medicina. Los resultados mostraron una relación estadísticamente significativa entre el nivel de estrés académico y las reacciones físicas, evidenciando síntomas como fatiga, alteraciones fisiológicas y respuestas corporales ante situaciones académica. Este estudio confirma que el estrés académico genera respuestas fisiológicas medibles en estudiantes de medicina (Alvarado Perales y otros, 2025)

Nacional

Gutiérrez García. Realizó el estudio titulado “Estrés académico y estrategias de afrontamiento en estudiantes de I año de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Central de Nicaragua”, con el objetivo de identificar los niveles de estrés académico y las estrategias utilizadas por los estudiantes. Se empleó un enfoque cuantitativo descriptivo. Los

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

resultados evidenciaron la presencia significativa de estrés académico en los estudiantes, lo que resalta la necesidad de estudiar sus efectos sobre el bienestar y el rendimiento (Gutiérrez García. y otros, 2025).

Ocampo Suarez, en el estudio “Ansiedad y depresión en estudiantes de primer año de medicina de la UNAN-Managua”, tuvo como objetivo determinar la frecuencia de estos trastornos en estudiantes universitarios. Se utilizó un diseño cuantitativo, descriptivo y transversal en 149 estudiante a quienes se les aplicó una encuesta autoadministrada para recoger datos sociodemográficos y factores de riesgo, para detectar ansiedad y depresión se utilizó la Escala de Ansiedad y Depresión de Goldberg (EAD-G). Los resultados mostraron que más del 80% presentaban sintomatología de ansiedad y depresión, evidenciando una alta carga emocional asociada al entorno académico (Ocampo Suárez, 2022).

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

1.3. Objetivos (General y Específicos)

Objetivo General

Analizar la reactividad cardiovascular asociada al estrés anticipatorio académico en estudiantes de la carrera de medicina que cursan la asignatura de farmacología de la Universidad Central De Nicaragua, sede Jinotepe, 2026.

Objetivos Específicos

Determinar los cambios en la frecuencia cardíaca, presión arterial de los estudiantes antes, durante y después de la exposición al estrés anticipatorio académico.

Clasificar el nivel de estrés anticipatorio académico de los estudiantes mediante el Inventario SISCO SV-21.

Comparar las variaciones de la frecuencia cardíaca y la presión arterial según el nivel de estrés anticipatorio académico identificado mediante el Inventario SISCO SV-21.

Establecer la relación entre el nivel de estrés anticipatorio académico y la reactividad cardiovascular expresada por los cambios en la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

.

1.4. Justificación

El estrés constituye un estado de homeostasis amenazada desencadenado por fuerzas adversas intrínsecas o extrínsecas (factores estresantes) y se contrarresta mediante un intrincado repertorio de respuestas fisiológicas y conductuales que buscan mantener o restablecer el equilibrio corporal óptimo (eustasis). La respuesta adaptativa al estrés depende de una infraestructura neuroendocrina, celular y molecular altamente interconectada, *es decir*, el sistema de estrés. Los componentes clave del sistema de estrés son el eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal (HPA) y el sistema nervioso autónomo (SNA) (Tsigos y otros, 2020).

Actualmente el estrés constituye un grave problema de salud pública. Ha sido clasificado por la Organización Mundial de la Salud como “la epidemia del siglo XXI” (Valencia Florez y otros, 2023). Además, según la Fundación Española del Corazón a través de la Encuesta ESFEC de 2021, donde entrevistaron a 1600 ciudadanos españoles, con edad superior a 16 años y mediante preguntas auto informadas en encuestas de salud pública, concluyeron que el estrés, con un porcentaje del (17,4%), ya tiene más prevalencia como factor de riesgo cardiovascular que otros factores como el tabaquismo (15,9%) (Morales Bilbao, 2025).

La importancia de este estudio radica en que propone un análisis dinámico de la respuesta fisiológica cardiovascular, mediante la medición de parámetros antes, durante y después de un seminario de farmacología, lo que permite identificar no solo la activación inicial ante el estrés anticipatorio, sino también la respuesta durante la ejecución del estímulo y la capacidad de recuperación posterior. Este enfoque aporta una visión más integral del comportamiento fisiológico frente al estrés académico.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Finalmente, existe escasa evidencia local que aborde de manera objetiva y secuencial estos cambios fisiológicos en estudiantes de ciencia de la salud, lo que limita la comprensión del impacto real del estrés en esta población.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

1.5. Limitaciones

El diseño de medidas repetidas en un único contexto académico (seminario de farmacología) limita la generalización de los hallazgos a otros escenarios o tipos de evaluación, ya que la respuesta fisiológica puede variar según el tipo de estímulo, nivel de exigencia y características individuales del estudiante.

La mediación de los parámetros fisiológicos (frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno) se realizó mediante dispositivos no invasivos en condiciones de campo lo que puede introducir variabilidad en los resultados debido a factores como la técnica de mediación, el movimiento de participante o condiciones ambientales no controladas.

No se evaluaron variables potencialmente confusoras, como el nivel de ansiedad basal, consumo de cafeína, horas de sueño, actividad física previa o antecedentes médicos, las cuales podrían influir en la respuesta fisiológica cardiovascular observada.

El tamaño de la muestra y su carácter no probabilístico pueden restringir la capacidad de extrapolar los resultados a toda la población estudiantil. Al tratarse de un estudio observacional, no es posible establecer relaciones causales, sino únicamente asociaciones entre el estímulo académico y las variaciones en los parámetros fisiológicos.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

1.6. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0)

No existe diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia cardiaca, presión arterial y saturación de oxígenos antes, durante y después de seminario de farmacología en estudiantes de medicina.

Hipótesis alterna (H_1)

Existe diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación de oxígeno antes, durante y después de un seminario de farmacología en estudiantes de medicina.

2. Capítulo II. Marco teórico

2.1 Revisión de literatura

Definición

El estrés es una reacción fisiológica provocada por alguna situación difícil ya sea física o emocional por cuanto el organismo responde con diferentes reacciones de defensa. Muchas veces este mecanismo de defensa de constante tensión obliga a nuestro cuerpo a dar el máximo y que a la larga termina generalmente en forma de algún tipo de enfermedad o problema de salud (Ávila, 2020).

Tipo De Estrés

Estrés Agudo

Es el tipo de estrés que afecta el equilibrio mental de la persona. individuos. Este es el tipo de estrés que llega de forma rápida y a menudo previsible. Uno de el principal beneficio de este estrés es que no dura mucho (Kapur, 2021).

Estrés Agudo Episódicos

Este tipo de estrés tendrá efectos desfavorables sobre el cuerpo y la mente. condiciones de salud psicológica de los individuos. Los diversos tipos de salud física. Los problemas que se presentan son: dolor en las articulaciones, enfermedades cardiovasculares, presión arterial alta, presión arterial baja, pérdida de vocabulario y uso de palabras, etc (Kapur, 2021).

Estrés Crónico

Es el tipo de estrés que tiende a ocurrir entre los individuos de forma regular. Base a lo largo de sus vidas. Este tipo de estrés tendrá efectos desfavorables sobre las condiciones de salud física y psicológica de los individuos. Además, pueden sentir también el agotamiento. El principal efecto del estrés crónico se produce a nivel físico y psicológico. (Kapur, 2021)

Estrés Emocional

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

estrés emocional puede ser más grave y doloroso en comparación con otros tipos de estrés. Cuando la presión laboral es demasiado grande dentro del lugar de trabajo o los individuos experimentan términos y relaciones tensas con otros individuos, es decir, la familia. Miembros, parientes, amigos, colegas, supervisores, empleadores u otras personas, ellos experimentan estrés emocional.

Fases Del Estrés

Fase De Alarma

Etapas en que el organismo se percata del agente nocivo (estresor), activa su sistema nervioso simpático y corteza y médula de las glándulas suprarrenales (que secretan glucocorticoides y adrenalina, respectivamente) para movilizar los recursos energéticos necesarios que harán frente a la situación (Gómez González & Escobar, 2020).

Fase De Resistencia O Adaptación

En la segunda etapa el organismo hace frente al estresor; para ello utiliza los recursos energéticos disponibles y, al mismo tiempo, los sistemas y órganos innecesarios para sobrevivir a la emergencia disminuyen sus funciones, por ejemplo, los sistemas digestivo y reproductivo, mientras que otros, como el inmune incrementan su actividad (Gómez González & Escobar, 2020).

Fase De Desgaste

Es la última etapa del síndrome; se caracteriza por imposibilidad del organismo para hacer frente al agente estresor debido al enorme requerimiento y desgaste energético. Por lo tanto, si el estresor continuo activo, el organismo desarrolla múltiples patologías e incluso puede llegar a la muerte (Gómez González & Escobar, 2020).

Estrés Académico

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

El estrés académico es un fenómeno frecuente en los estudiantes universitarios, puede estar vinculado a factores personales, institucionales y sociales. Se ha asociado con síntomas de ansiedad, fatiga, alteraciones del sueño y bajo rendimiento académico (Chango Infante y otros, El estrés académico en estudiantes universitarios, 2025).

Etiología Del Estrés Académico

Los estudiantes se enfrentan a numerosos estresores académicos, tales como la sobrecarga de tareas, los exámenes frecuentes, las presentaciones orales, la gestión deficiente del tiempo, la competencia entre pares e incluso presiones externas de índole económica o familiar. En particular, se ha observado que situaciones como rendir evaluaciones importantes o tener que exponer en público, junto con el exceso de trabajos, figuran entre las circunstancias que mayor tensión generan en los universitarios.

Factores Desencadenantes Del Estrés Académico

Entre los diferentes factores implicados en el estrés académico cabe incluir a los moderadores biológicos (edad, sexo), psicosociales (patrón de conducta, estrategias de afrontamiento, apoyo social), psico socioeducativos (autoconcepto académico, tipo de estudios, curso.) y socioeconómicos (lugar de residencia, apoyo económico). Dichas variables moduladoras inciden en todo el proceso del estrés, desde la aparición de los factores causales, hasta las propias consecuencias (Sarubbi y otros, 2023).

La vida del estudiante en general en cualquier parte del mundo es igual de estresante pero cada estudiante percibe su propio estrés de manera diferente también depende de otros factores como el autoconcepto académico, es decir el cómo se percibe el estudiante así mismo y con respecto a su exterior otros factores socio- económico también son determinantes en la percepción subjetiva del estrés. Cada estudiante controla o no controla su estrés y aquí se

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

determinan las consecuencias o los efectos del estrés. Los efectos psicológicos son inmediatos de esta manera la angustia, la irritabilidad y el cansancio son solo algunos efectos inmediatos del estrés académico. (Sarubbi y otros, 2023)

Manifestaciones Del Estrés Académico

El estrés se manifiesta a través de diferentes síntomas, ya que cada persona lo experimenta de manera única. Puede incluir síntomas físicos, cognitivos, emocionales y conductuales. Los síntomas físicos incluyen dolor musculoesquelético, fatiga crónica, problemas respiratorios, palpitaciones, hinchazón, dolor abdominal y cambios en los hábitos intestinales. Otros síntomas físicos incluyen dolores de cabeza y migrañas y caída del cabello, así como acné y problemas oculares. (Attia y otros, 2022)

Estrés Académico En los Estudiantes De Medicina

Los estudiantes de medicina son propensos a experimentar altos niveles de estrés y ansiedad, lo que puede afectar negativamente su rendimiento académico, así como su salud física y mental. (Ebrahim y otros, 2024)

Los estudiantes de medicina son más vulnerables a altos niveles de estrés en comparación con otros estudiantes universitarios. Esto podría explicarse tanto por las presiones académicas como psicosociales. Factores como la amplitud del plan de estudios, la frecuencia de los exámenes, las altas expectativas que se tienen de sí mismos, el poco tiempo para pasatiempos o ejercicio, el aislamiento social, la competencia con sus compañeros, la preocupación por su futuro como médicos y las mayores expectativas de sus padres contribuyen a su mayor nivel de estrés en comparación con los estudiantes de otras carreras. (Ebrahim y otros, 2024)

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Estrés Anticipatorio

El estrés anticipatorio puede influir de forma prospectiva y negativa en diversos resultados, incluyendo el rendimiento cognitivo y el bienestar emocional. Se ha sugerido que las cogniciones perseverantes (p. ej., preocupación, rumiación) durante el período de anticipación constituyen un mecanismo clave que impulsa estos efectos. (Kramer y otros, 2023)

Anatomía Del Sistema Nervioso Autónomo

El sistema nervioso autónomo (SNA), un componente del sistema nervioso periférico regula procesos fisiológicos involuntarios, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la respiración, la digestión y la excitación sexual. El SNA consta de tres divisiones anatómicamente distintas: simpática, parasimpática y entérica.

Los sistemas nerviosos simpático (SNS) y parasimpático (SNP) contienen fibras aferentes que transmiten información sensorial al sistema nervioso central (SNC), así como fibras eferentes que transmiten la actividad motora desde el SNC. Las vías motoras del SNS y el SNP generalmente siguen una secuencia de dos neuronas: una neurona preganglionar con un cuerpo celular en el SNC y una neurona postganglionar con un cuerpo celular en los ganglios periféricos que inervan los tejidos diana. El sistema nervioso entérico (SNE) forma una extensa red similar a una telaraña, capaz de funcionar de forma autónoma e independiente del SNC. El SNE contiene más de 100 millones de neuronas de más de 15 tipos morfológicos, superando el total de todos los demás ganglios periféricos, y regula principalmente los procesos digestivos

La activación del SNS induce un estado de mayor actividad y alerta, comúnmente conocido como respuesta de “lucha o huida”. Los efectos fisiológicos incluyen aumentos en la frecuencia cardíaca y la presión arterial, estimulación de la glucogenólisis e inhibición del peristaltismo gastrointestinal. La inervación simpática se extiende ampliamente a la mayoría de

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

los órganos y tejidos, pero estructuras como el cartílago y los epitelios avasculares carecen de innervación simpática directa. El SNP facilita los procesos de “descanso y digestión”, promoviendo funciones homeostáticas, como la modulación de la frecuencia cardíaca y la conducción auriculoventricular, y el restablecimiento del peristaltismo gastrointestinal y la digestión.

Las neuronas presinápticas tanto del SNS como del SNP utilizan acetilcolina (ACh) como neurotransmisor. Las neuronas simpáticas postsinápticas liberan principalmente norepinefrina para actuar sobre los tejidos diana, mientras que las neuronas parasimpáticas postsinápticas liberan exclusivamente ACh. Las neuronas entéricas emplean múltiples neurotransmisores, incluyendo ACh, óxido nítrico y serotonina. (Waxenbaum y otros, 2025).

Estructura Y Función

Sistema Nervioso Simpático

Sistema nervioso simpático

Las neuronas simpáticas tienen sus cuerpos celulares ubicados en las columnas intermediolaterales, o astas laterales, de la médula espinal. Las fibras presinápticas salen de la médula espinal a través de las raíces anteriores, entran en las ramas anteriores de los nervios espinales T1 a L2 y se dirigen a los troncos simpáticos a través de los ramos comunicantes blancos. Las fibras pueden ascender o descender por el tronco simpático para alcanzar los ganglios paravertebrales superiores o inferiores, respectivamente, proyectarse a las ramas nerviosas espinales anteriores adyacentes a través de los ramos comunicantes grises, o atravesar el tronco sin hacer sinapsis y continuar a través de los nervios espláncnicos abdominopélvicos hasta los ganglios prevertebrales. La ubicación central de los ganglios simpáticos hace que las fibras presinápticas sean generalmente más cortas que las postsinápticas.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Los ganglios paravertebrales forman estructuras nodulares a lo largo del tronco simpático adyacente a la columna vertebral, donde las neuronas preganglionares y postganglionares hacen sinapsis. El número de ganglios varía entre individuos, pero generalmente incluye 3 ganglios cervicales, 12 torácicos, 4 lumbares y 5 sacros. Solo los ganglios cervicales tienen nombres propios: ganglio cervical superior, medio e inferior. El ganglio cervical inferior puede fusionarse con el primer ganglio torácico para formar el ganglio estrellado.

Sistema Nervioso Parasimpático

Las fibras parasimpáticas salen del SNC a través de los nervios craneales III (oculomotor), VII (facial), IX (glossofaríngeo) y X (vago), así como a través de las raíces nerviosas espinales S2 a S4. Cuatro pares de ganglios parasimpáticos se localizan en la cabeza. El nervio craneal III, a través del ganglio ciliar, inerva el iris y los músculos ciliares del ojo. El nervio craneal VII inerva las glándulas lagrimales, nasales, palatinas y faríngeas a través del ganglio pterigopalatino, y las glándulas sublinguales y submandibulares a través del ganglio submandibular. El nervio craneal IX inerva las glándulas parótidas a través del ganglio ótico.

Todas las demás fibras parasimpáticas presinápticas hacen sinapsis en ganglios ubicados cerca o en la pared del tejido diana, lo que da como resultado fibras presinápticas significativamente más largas que las postsinápticas. El término «parasimpático» se refiere históricamente a la inervación autónoma craneosacral que complementa el sistema simpático toracolumbar, y su nombre proviene del griego *para*, que significa «al lado».

El nervio vago constituye aproximadamente el 75% del sistema nervioso periférico y proporciona inervación parasimpática a la mayoría de las vísceras torácicas y abdominales. Las fibras parasimpáticas sacras inervan el colon descendente y sigmoide, así como el recto.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Sistema Nervioso Entérico

El SNE consta de dos plexos ganglionares: el mientérico (Auerbach) y el submucoso (Meissner). El plexo mientérico se sitúa entre las capas musculares lisas longitudinal y circular del tracto gastrointestinal, mientras que el plexo submucoso reside dentro de la submucosa. El SNE funciona como un sistema autónomo, a través de circuitos reflejos locales, pero con frecuencia recibe información del SNS y del SNP, y a su vez les proporciona retroalimentación. Esta información puede provenir de neuronas simpáticas posganglionares o de neuronas parasimpáticas preganglionares.

Fisiología, Reacción Al Estrés

Cualquier estímulo físico o psicológico que altere la homeostasis produce una respuesta al estrés. Estos estímulos se denominan factores estresantes, y los cambios fisiológicos y conductuales en respuesta a la exposición a dichos factores constituyen la respuesta al estrés. Esta respuesta está mediada por una compleja interacción de mecanismos nerviosos, endocrinos e inmunitarios, que activan el eje simpático-adrenomedular (SAM), el eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal (HPA) y el sistema inmunitario. La respuesta al estrés es adaptativa y prepara al organismo para afrontar los desafíos que presenta un entorno interno o externo, como los factores estresantes. Por ejemplo, las respuestas fisiológicas del organismo ante un trauma o una cirugía invasiva sirven para atenuar el daño tisular. Si la exposición a un factor estresante es real o se percibe como intensa, repetitiva (estrés agudo repetido) o prolongada (estrés crónico), la respuesta al estrés es desadaptativa y perjudicial para la fisiología. La exposición a factores estresantes crónicos puede causar reacciones desadaptativas, como depresión, ansiedad, deterioro cognitivo y enfermedades cardíacas. (Chu y otros, 2026)

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Nivel Celular

Sistema Simpático-Adrenomedular

La respuesta rápida desencadenada por la activación de SAM conduce a una mayor secreción de norepinefrina y epinefrina desde la médula suprarrenal hacia la circulación y una mayor secreción de norepinefrina desde los nervios simpáticos, lo que resulta en niveles elevados de norepinefrina en el cerebro. La epinefrina y la norepinefrina liberadas interactúan con los receptores α - y β -adrenérgicos en el sistema nervioso central y en la membrana celular de los músculos lisos y otros órganos en todo el cuerpo.

Cuando se liberan, la norepinefrina y la epinefrina se unen a receptores de proteína G específicos unidos a la membrana para iniciar una vía de señalización intracelular de monofosfato de adenosina cíclico (AMPc) que activa rápidamente las respuestas celulares. La activación de estos receptores resulta en la contracción de las células musculares lisas y cardíacas, lo que conduce a vasoconstricción, aumento de la presión arterial, frecuencia cardíaca, gasto cardíaco, flujo sanguíneo del músculo esquelético, mayor retención de sodio, aumento de los niveles de glucosa debido a la glucogenólisis y gluconeogénesis, lipólisis, mayor consumo de oxígeno y termogénesis. La respuesta fisiológica también reduce la motilidad intestinal, la vasoconstricción cutánea y la dilatación bronquiolar. Además, la activación del SAM provoca activación conductual, como mayor excitación, estado de alerta, vigilancia, cognición, atención focalizada y analgesia.

Sistema Hipotalámico-Hipofisario-Suprarrenal

La respuesta lenta se debe a la activación del eje HPA, que libera la hormona liberadora de corticotropina (CRH) desde el núcleo paraventricular del hipotálamo hacia la circulación. La CRH liberada por el hipotálamo actúa sobre dos receptores: CRH-R1 y CRH-R2. El CRH-R1,

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

ampliamente distribuido en el cerebro de los mamíferos, es el receptor clave para la liberación de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) inducida por el estrés desde la hipófisis anterior. El CRH-R2 se expresa principalmente en tejidos periféricos, como los músculos esqueléticos, el tracto gastrointestinal y el corazón, así como en estructuras subcorticales del cerebro

La CRH liberada estimula la hipófisis anterior para que libere ACTH al torrente sanguíneo. La ACTH estimula la corteza suprarrenal para que secrete hormonas glucocorticoides, como el cortisol, a la circulación. La forma inactiva del cortisol, la cortisona, se cataliza a la forma activa, el cortisol, mediante las 11- β -hidroxiesteroide deshidrogenasas.

El eje HPA está regulado por el polipéptido activador de la adenilato ciclasa hipofisaria. Este polipéptido podría desempeñar un papel en la producción de CRH y modular múltiples niveles del eje HPA. La evidencia también apunta a su participación en la respuesta autonómica al estrés mediante el aumento de la secreción de catecolaminas.

Sistemas Orgánicos Implicados

Sistema Respiratorio

Los sistemas respiratorio y cardiovascular desempeñan funciones cruciales en el suministro de oxígeno a las células del cuerpo y la eliminación del dióxido de carbono. El estrés agudo o crónico provoca una desregulación del sistema nervioso autónomo. Esta desregulación puede desencadenar una serie de efectos fisiológicos, como hiperreactividad bronquial e inflamación. Más importante aún, el estrés agudo puede producir cambios en los patrones respiratorios debido a la constricción de las vías respiratorias, lo que provoca dificultad para respirar y respiración rápida y superficial, exacerbando los síntomas respiratorios. El estrés crónico también compromete la función inmunitaria, aumentando la susceptibilidad a las infecciones respiratorias y agravando afecciones como el asma y la enfermedad pulmonar

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

obstructiva crónica. Además, las alteraciones en las citocinas inflamatorias inducidas por el estrés contribuyen a la inflamación de las vías respiratorias y a la producción de moco.

Sistema Gastrointestinal

Las catecolaminas, como la epinefrina y la norepinefrina, liberadas durante el estrés, afectan profundamente al sistema gastrointestinal. Estas hormonas se unen a los receptores adrenérgicos distribuidos por todo el tracto gastrointestinal, influyendo en diversos procesos fisiológicos. Al activar los receptores α -adrenérgicos en el músculo liso intestinal, provocan un retraso en el vaciamiento gástrico y una reducción del tránsito intestinal (motilidad). La vasoconstricción en la vasculatura gastrointestinal, mediada por la activación de los receptores α -adrenérgicos, reduce el flujo sanguíneo al intestino, inhibiendo así las secreciones gastrointestinales y la absorción de nutrientes.

Los cambios en la motilidad intestinal inducidos por el estrés pueden manifestarse como diarrea o estreñimiento, mientras que el aumento de la sensibilidad visceral puede contribuir a síntomas como el síndrome del intestino irritable.

Sistema Musculoesquelético

El estrés crónico desencadena una serie de respuestas fisiológicas, incluyendo una mayor secreción de hormonas del estrés como el cortisol y las catecolaminas, que afectan al sistema musculoesquelético. La exposición prolongada a niveles elevados de cortisol puede provocar atrofia muscular y disminución de la densidad ósea al inhibir la actividad de los osteoblastos y promover la de los osteoclastos. Además, la activación del sistema nervioso simpático inducida por el estrés puede exacerbar la tensión musculoesquelética y contribuir a afecciones como cefaleas tensionales, trastornos de la articulación temporomandibular, una recuperación

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

prolongada de lesiones musculoesqueléticas y un mayor riesgo de desarrollar afecciones como la fibromialgia y el dolor lumbar.

Sistema Inmunitario

Cuando la exposición al estrés es crónica, se activa el sistema nervioso simpático, incluido el eje hpa, lo que puede suprimir las respuestas inmunitarias innatas y adaptativas. La elevación prolongada de los niveles de cortisol suprime la función inmunitaria al inhibir la producción de citocinas proinflamatorias y reducir la actividad de las células inmunitarias, en particular los linfocitos. Este efecto inmunosupresor puede aumentar la susceptibilidad a las infecciones, retrasar la cicatrización de heridas y exacerbar las afecciones inflamatorias. Además, el estrés crónico promueve la inflamación sistémica mediante la regulación positiva de mediadores inflamatorios, lo que contribuye a la patogénesis de enfermedades autoinmunes y trastornos inflamatorios crónicos

Sistema Reproductivo

El estrés crónico puede alterar el delicado equilibrio del eje reproductivo al suprimir la secreción de la hormona liberadora de gonadotropina del hipotálamo, lo que posteriormente reduce la liberación de la hormona luteinizante y la hormona foliculoestimulante de la hipófisis. En consecuencia, esta alteración perjudica la función ovárica en las mujeres y reduce la producción de testosterona en los hombres. El estrés crónico también puede provocar irregularidades menstruales, anovulación e infertilidad en las mujeres, y disminución del deseo sexual, disfunción eréctil y menor calidad del espermatozoides en los hombres. Además, las alteraciones en los niveles de hormonas sexuales y la disfunción reproductiva inducidas por el estrés pueden contribuir a afecciones como el síndrome de ovario poliquístico y el hipogonadismo masculino

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Función

La respuesta autonómica aumentada provoca un incremento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Durante una enfermedad crítica, la liberación de catecolaminas disminuye la circulación sanguínea al tracto gastrointestinal. Durante el estrés, los niveles plasmáticos de norepinefrina y epinefrina redistribuyen el volumen sanguíneo para conservar el suministro de sangre al cerebro. La estimulación del sistema nervioso simpático es variada, pero incluye amenazas para el cuerpo como la hipoglucemia, el choque hemorrágico, el ejercicio más allá del umbral anaeróbico y la asfixia. La epinefrina también se asocia con la huida activa, el ataque y el miedo.

Una situación estresante, ya sea ambiental o psicológica, puede activar una cascada de hormonas del estrés que producen cambios fisiológicos. La activación del sistema nervioso simpático de esta manera desencadena una respuesta de estrés agudo denominada respuesta de lucha o huida. Esta respuesta permite al individuo luchar contra la amenaza o huir de la situación. La descarga de adrenalina y noradrenalina secretadas por la médula suprarrenal produce una activación generalizada de casi todas las partes del sistema simpático en todo el cuerpo.

Mecanismo

El estrés físico estimula los sistemas HPA y nervioso simpático. El cortisol tiene varios efectos fisiológicos, incluyendo la liberación de catecolaminas, la supresión de insulina, la movilización de reservas de energía a través de la gluconeogénesis y la glucogenólisis, la supresión de la respuesta inmuno-inflamatoria y el retraso en la cicatrización de heridas.

En el cerebro existen receptores que se unen a los glucocorticoides, denominados receptores de mineralocorticoides y glucocorticoides. La primera respuesta del cerebro a los

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

glucocorticoides es preservar su función. Las hormonas glucocorticoides, como el cortisol, la corticosterona y la dexametasona, tienen diversos efectos para conservar y mantener el suministro de energía, tales como reducir la inflamación, restringir el crecimiento, generar energía y eliminar componentes celulares innecesarios o disfuncionales.

La respuesta al estrés es una interacción compleja entre diversos centros cerebrales, en particular los mecanismos neuronales responsables de desencadenar las reacciones de estrés, que incluyen el locus coeruleus, el sistema límbico y el complejo de activación eferente hipotalámico.

Estos componentes están interconectados a través de diversas vías, incluidas las proyecciones adrenérgicas y serotoninérgicas ventrales y dorsales. El complejo incluye el locus coeruleus, el hipocampo, los complejos septo-hipocampo-amigdalino y los núcleos hipotalámicos anterior y posterior, que sirven como centros anatómicos clave para las respuestas eferentes viscerales y somáticas a los estímulos emocionales.

Esencialmente, la amígdala, en particular el núcleo central, desempeña un papel crucial en el procesamiento de los aspectos emocionales del estrés y en el inicio de las respuestas de miedo. El hipocampo, fundamental para la formación de la memoria, regula la respuesta al estrés proporcionando retroalimentación negativa al hipotálamo, modulando así la liberación de cortisol. La corteza prefrontal, implicada en las funciones ejecutivas, incluyendo la toma de decisiones y el control de los impulsos, regula las respuestas al estrés mediante la inhibición descendente de la amígdala y el hipotálamo.

La desregulación de estos centros cerebrales está relacionada con trastornos asociados al estrés, como la ansiedad, la depresión y el TEPT.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

2.2.Estado del arte

El estrés académico y sus repercusiones fisiológicas ha adquirido gran relevancia en Latinoamérica durante los últimos años, especialmente en estudiantes de la salud, quienes constituyen una población expuesta a elevadas demandas académica. Diversos estudios han demostrado que el estrés académico no solo afecta la esfera psicológica, sino que también genera respuestas fisiológicas objetivas relacionadas con la activación del sistema nervioso simpático y cambios cardiovasculares.

Estrés académico en estudiante de medicina

En México, García Uribe y colaboradores (2024) realizaron un estudio longitudinal en estudiantes de medicina de la universidad Autónoma de Querétaro utilizando el inventario SISCO SV-21. Los autores identificaron niveles moderados de estrés académico en la mayoría de los participantes, siendo los principales estresores la sobrecarga académica, las evaluaciones parciales, finales y el tiempo insuficiente para estudiar, de tal forma encontraron que los síntomas más frecuentes fueron fatiga crónica, ansiedad, tensión emocional y agotamiento físico. Los resultados evidencian que el estrés académico constituye un fenómeno persistente en la formación médica (García Uribe y otros, 2024).

Estrés y rendimiento académicos en estudiante de medicina

Huerta Reyes y colaboradores (2023), en México, se evaluaron la relación entre estrés y rendimiento académicos de 118 estudiantes de la carrera de Médico Cirujano. Los investigadores encontraron que los estudiantes con mayores niveles de estrés presentaban mayores dificultades académicas y manifestaciones emocionales asociadas, concluyendo que el estrés constituye un factor que puede comprometer el desempeño universitario y el bienestar estudiantil (Huerta Reyes y otros, 2023)

Estrés académico en estudiantes de medicina cubanos.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

En Cuba, investigadores de la revista MEDISAN desarrollaron un estudio descriptivo en estudiantes de medicina diagnosticados con estrés académico. Los hallazgos mostraron predominio de niveles moderados de estrés, especialmente en mujeres, identificándose manifestaciones como ansiedad, preocupación constante, agotamiento y dificultades para afrontar las exigencias académicas. Estos resultados refuerzan la evidencia de que la formación médica representa un escenario propicio para la aparición de estrés académico significativo

Estrés académico en estudiantes de medicina de Nicaragua

En Nicaragua, Fernández López y Payán Guerrero (2022) realizaron investigación en estudiantes de Medicina y Cirugía de UNIDES, Matagalpa. Mediante la aplicación del inventario SISCO de estrés académico, identificaron que el estrés afecta el bienestar psicológico, físico y académico de los estudiantes, influyendo negativamente en su desempeño universitario. Los autores concluyen que el estrés académico constituye un problema frecuente dentro de la educación médica nicaragüense y se recomienda desarrollar estrategias de afrontamiento institucionales (fernández López & Payán Guerrero, 2022).

Debido a que la presente investigación utilizará el inventario SISCO SV-21, es importante destacar las investigaciones reciente que respaldan su validez. En Perú, Olivas Ugarte y colaboradores (2021) evaluaron las propiedades psicométricas del instrumento en 560 estudiantes universitarios, demostrando adecuados niveles de validez y confiabilidad para la medición de estrés académico. Los autores concluyeron que el SICO SV-21 es una herramienta robusta para evaluar estresores, síntomas y estrategias de afrontamiento en población universitaria (Olivas Ugarte y otros, 2021)

La evidencia latinoamericana reciente demuestra que el estrés académico es altamente prevalente en estudiante de medicina y se asocia con síntomas físicos, emocionales y

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

conductuales. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones se han centrado en la medición subjetiva del estrés mediante cuestionarios psicológicos, mientras que existe una cantidad limitada de estudio que evalúen simultáneamente respuestas fisiológicas objetivas, como la frecuencia cardiaca y la presión arterial, durante situaciones académicas específicas.

Además, aunque el inventario SISCO SV-21 ha demostrado adecuada validez y confiabilidad en diferentes poblaciones latinoamericanas, son escasas las investigaciones que relacionan directamente los niveles de estrés académico mediados por este instrumento con cambios cardiovasculares inducidos por la activación del sistema nervioso simpático.

La investigación aporta un enfoque novedoso al analizar la reactividad cardiovascular asociada al estrés anticipatorio académico durante seminarios de farmacología en estudiantes de medicina, permitiendo integrar la evaluación subjetiva del estrés con indicadores fisiológicos objetivos de activación simpática.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

2.3. Teorías Y Conceptos Asumidos

Teoría General Del Estrés De Hans Selye

La presente investigación asume la teoría general del estrés propuesta por Hans Selye, quien definió el estrés como la respuesta inespecífica del organismo ante cualquier demanda o estímulo capaz de alterar su equilibrio interno. Según esta teoría, la exposición a un agente estresor desencadena una serie de respuesta fisiológicas destinadas a favorecer la adaptación del individuo.

Selye describió tres etapas conocidas como síndrome general de adaptación:

Fase de alarma

Fase de resistencia

Fase de agotamiento.

El seminario de farmacología constituye el estímulo estresor capaz de activar la fase de alarma, produciendo respuestas cardiovasculares como incremento de la frecuencia cardiaca y presión arterial.

Esta teoría permite explicar porque los estudiantes pueden presentar cambios fisiológicos antes y durante el seminario como parte de un mecanismo adaptativo frente al estrés anticipatorio académico

Modelo Transaccional Del Estrés de Lazarus y Folkman

El modelo transaccional del estrés propuesto por Richard Lazarus y Susan Folkman plantea que el estrés surge cuando una persona percibe que las demandas del entorno exceden sus recursos para afrontarlas.

Este modelo establece dos procesos:

Evaluación Primaria:

El individuo determina si una situación presenta una amenaza, desafío o pérdida.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Evaluación Secundaria:

La persona valora si dispone de recursos suficientes para afrontar dicha situación.

En estudiantes de medicina, la exposición a un seminario puede ser interpretada como una amenaza para el rendimiento académico, desencadenando respuesta emocionales y fisiológicas.

Esta teoría explica las diferencias individuales en los niveles de estrés anticipatorio medidos mediante el inventario SISCO SV-21.

Teoría De La Respuesta De Lucha o Huida De Cannon

La teoría de respuesta de lucha o huida fue desarrollada por Walter Cannon y describe la activación inmediata del sistema nervioso simpático ante situaciones percibidas como amenazantes.

Según este modelo, ante un estresor:

- Se activa el sistema nervioso simpático
- Se libera adrenalina y noradrenalina
- Aumenta la frecuencia cardiaca
- Aumenta la presión arterial
- Se incrementa el estado de alerta

Esta teoría constituye la principal explicación fisiológica de la reactividad cardiovascular evaluada en la investigación.

Modelo Neuroendocrino De La Respuesta Al Estrés

Este modelo plantea que la respuesta al estrés es resultado de la interacción entre:

- Sistema nervioso simpático
- Sistema simpático- adrenomedular

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

- Eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal

La activación de estos sistemas produce la liberación de catecolaminas y cortisol, sustancias responsables de las modificaciones cardiovasculares observadas durante situaciones estresantes.

Permite comprender los mecanismos fisiológicos responsables de las variaciones en frecuencia cardíaca y presión arterial observadas antes, durante y después del seminario.

Conceptualizaciones Asumidas

Estrés Académico

Proceso mediante el cual el estudiante percibe las demandas académicas como superiores a sus recursos de afrontamiento, generando respuestas fisiológicas, emocionales y conductuales.

Estrés anticipatorio académico

Estado de tensión física y psicológica que aparece antes de la realización de una actividad académica percibida como exigente, como un examen o seminario.

Activación Simpática

Incremento de la actividad del sistema nervioso simpático caracterizado por la liberación de catecolaminas y la preparación del organismo para responder a situaciones de desafío o amenaza.

Reactividad Cardiovascular

Conjunto de cambios fisiológicos que experimenta el sistema cardiovascular frente a un estímulo estresante, reflejados mediante modificaciones en la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

Frecuencia Cardíaca

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Número de latidos cardíacos por minuto utilizado como indicador fisiológico de activación autonómica.

Presión Arterial

Fuerza ejercida por la sangre contra las paredes arteriales durante el ciclo cardíaco, utilizada como indicador de respuesta cardiovascular al estrés.

Nivel De Estrés Académico

Grado de intensidad del estrés experimentado por el estudiante, medido mediante el Inventario SISCO SV-21 y clasificado según los criterios establecidos por dicho instrumento.

3. Capítulo III. Diseño Metodológico

3.1 Tipo De Investigación

Se desarrolló bajo un estudio observacional con enfoque cuantitativo, analítico correlacional, prospectivo. Según Hernández-Sampieri y Mendoza, la investigación cuantitativa utiliza mediciones numéricas y análisis estadístico para estudiar las variables, mientras que el alcance correlacional permite evaluar la relación existente entre ellas. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

3.2 Población Y Selección De La Muestra

Población:

Según Hernández-Sampieri y Mendoza, la población se define como el conjunto de todos los casos que cumplen con determinadas características o especificaciones establecidas para una investigación sobre las cuales se pretende obtener información y generar conclusiones (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). La población estuvo constituida por todos los estudiantes matriculados en la asignatura de farmacología de la carrera de Medicina de la facultad de ciencias médicas de la universidad central de Nicaragua, sede Jinotepe, durante el periodo académico 2026.

Muestra:

De acuerdo con Arias, la muestra corresponde a un subconjunto representativo de la población seleccionado con el propósito de obtener información sobre las variables del estudio (Arias, 2016) La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes de Medicina, que cumplieron los criterios de selección establecido.

Se utilizó un muestro no probabilístico por conveniencia, incluyendo aquellos estudiantes que aceptaron participar voluntariamente mediante consentimiento informado y completaron todas las fases del proceso de medición.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Criterios de inclusión:

- Estudiantes matriculados en la asignatura de farmacología I.
- Mayores de 18 años.
- Que acepten participar voluntariamente.
- Que completen todas las mediciones fisiológicas establecidas.

Criterios de exclusión

- Estudiantes con diagnóstico previo de enfermedad cardiovascular.
- Estudiantes que utilicen medicamentos que alteren la frecuencia cardiaca o la presión arterial.
- Estudiantes que hayan consumido bebidas energéticas, cafeína o nicotina durante las 2 horas previas de medición
- Estudiantes que no completen las tres mediciones programadas.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

3.3 Variables (operacionalización de variables)

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
Determinar los cambios en la frecuencia cardíaca y presión arterial antes, durante y después del estrés anticipatorio académico.	Frecuencia cardíaca	Número de latidos cardíacos por minuto, regulado por el sistema nervioso autónomo.	Valor de frecuencia cardíaca registrado en tres momentos: antes, durante y después del seminario.	Reactividad cardiovascular	FC antes, FC durante, FC después, $\Delta FC = FC \text{ durante} - FC \text{ antes}$	Cuantitativa continua	Oxímetro de pulso / ficha de recolección
Determinar los cambios en la frecuencia cardíaca y presión arterial antes, durante y después del estrés anticipatorio académico.	Presión arterial sistólica	Presión máxima ejercida por la sangre sobre las arterias durante la contracción ventricular.	Valor de PAS registrado antes, durante y después del seminario.	Reactividad cardiovascular	PAS antes, PAS durante, PAS después, $\Delta PAS = PAS \text{ durante} - PAS \text{ antes}$	Cuantitativa continua	Esfigmomanómetro / ficha de recolección
Determinar los cambios en la frecuencia cardíaca y presión arterial antes, durante y después del estrés	Presión arterial diastólica	Presión mínima ejercida sobre las arterias durante la relajación ventricular.	Valor de PAD registrado antes, durante y después del seminario.	Reactividad cardiovascular	PAD antes, PAD durante, PAD después, $\Delta PAD = PAD \text{ durante} - PAD \text{ antes}$	Cuantitativa continua	Esfigmomanómetro / ficha de recolección

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

anticipatorio académico. Clasificar el nivel de estrés anticipatorio académico mediante el Inventario SISCO SV-21.	Estrés anticipatorio académico	Estado de tensión física y psicológica previo o asociado a una actividad académica percibida como exigente.	Puntaje obtenido mediante el Inventario SISCO SV-21, convertido a porcentaje y clasificado en leve, moderado o severo.	Estresores, síntomas y estrategias de afrontamiento	Puntaje total SISCO, porcentaje de estrés, nivel de estrés	Cuantitativa continua y ordinal	Inventario SISCO SV-21
Comparar las variaciones de la frecuencia cardíaca y presión arterial según el nivel de estrés anticipatorio académico.	Nivel de estrés académico	Grado de intensidad del estrés percibido por el estudiante frente a demandas académicas.	Clasificación del porcentaje obtenido en SISCO SV-21.	Nivel de estrés	Leve, moderado, severo	Ordinal	Inventario SISCO SV-21
Establecer la relación entre el nivel de estrés anticipatorio académico y la reactividad cardiovascular.	Reactividad cardiovascular	Cambios fisiológicos cardiovasculares producidos ante un estímulo estresante.	Diferencia entre los valores durante el seminario y los valores basales.	Cambios cardiovasculares	ΔFC , ΔPAS , ΔPAD	Cuantitativa continua	Ficha de recolección de datos

3.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

Técnica 1: Encuesta

Se aplicó el inventario SISCO SV-21 de estrés académico, instrumento validado para población universitaria latinoamericana, con el propósito de identificar el nivel de estrés anticipatorio académico de los participantes. El puntaje obtenido fue transformado a porcentaje y posteriormente clasificado en los niveles (estrés leve, estrés moderado y estrés severo).

Técnica 2: Medición fisiológica directa

Se realizaron mediciones fisiológicas no invasivas en tres momentos: antes del seminario (fase anticipatoria), durante el seminario (periodo de exposición al estímulo académico) y después de seminario (fase de recuperación fisiológica). En cada momento se registro la frecuencia cardíaca (latidos por minutos), presión arterial sistólica (mmHg) y presión arterial diastólica (mmHg).

3.5. Confiabilidad Y Validez De Los Instrumentos

Para evaluar el estrés anticipatorio académico se utilizó el inventario SISCO SV-21, instrumento diseñado para la valoración del estrés académico en estudiantes universitarios.

Este instrumento evalúa dimensiones relacionadas con: estresores académicos, manifestaciones asociadas al estrés y estrategias de afrontamiento.

Ha demostrado adecuados niveles de confiabilidad y validez en población universitaria latinoamericana.

La medición de frecuencia cardiaca y presión arterial se realizó mediante dispositivos no invasivos previamente calibrados, garantizando condiciones adecuadas para la obtención de los parámetros fisiológicos.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Las mediciones fueron realizadas siguiendo el mismo procedimiento en todos los participantes con el objetivo de reducir variaciones relacionadas con la técnica de medición.

3.6. Procesamiento de dato Y Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron organizados inicialmente en una base de datos diseñada en Microsoft Excel y posteriormente procesados mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics.

Inicialmente se realizó análisis descriptivo de las variables mediante: frecuencia y porcentaje para variables categóricas, media y desviación estándar para variables cuantitativas.

Para determinar la distribución de normalidad de las variables cuantitativas se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk.

Debido a que las variables de reactividad cardiovascular no presentaron distribución normal, se utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas.

Para evaluar los cambios de frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica antes, durante y después del estrés académico se aplicó la prueba de Friedman para muestras relacionadas.

Posteriormente, para identificar diferencias entre los momentos evaluados, se realizaron comparaciones por pares mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Para comparar la magnitud de la respuesta cardiovascular según el nivel de estrés académico (leve, moderado y severo) determinado por SISCO SV-21, se utilizó la prueba H de Kruskal-Wallis.

Finalmente, para establecer la relación entre el porcentaje de estrés académico y la reactividad cardiovascular expresada mediante los cambios (Δ) de frecuencia cardíaca y presión

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

arterial, se aplicó la correlación de Rho de Spearman. Se consideró significancia estadística un valor de $p < 0.05$.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

3.7. Resultados

Tabla 1

Características generales de los estudiantes de medicina participantes en el estudio (n=60)

Variable	Resultados
Edad (años), media $\pm$ DE	19.85 $\pm$ 1.31
Edad mínima-máxima	18-24
Femenino	35 (58,3%)
Masculino	25 (41,7%)

Nota. Los datos se presentan como media $\pm$ desviación estándar (DE) para variables cuantitativas y frecuencia absoluta con porcentaje (%) para variables categóricas.

La investigación estuvo conformada por 60 estudiantes de la carrera de medicina que cursaban la asignatura de farmacología. La edad promedio fue 19.85 $\pm$ 1.31, con un rango entre 18 a 24 años. En relación con el sexo, predominó el sexo femenino con 35 estudiantes (58,3%) seguido del masculino con 25 participantes (41,7%).

Tabla 2

Comportamiento de los parámetros cardiovasculares antes, durante y después de la exposición al estrés anticipatorio académico.

Variable	Antes Media $\pm$ DE	Durante Media $\pm$ DE	Después Media $\pm$ DE	Friedman (χ^2)	p
Frecuencia cardíaca (lpm)	85.90 $\pm$ 14.54	111.27 $\pm$ 23.41	88.63 $\pm$ 14.31	70.551	<0.001
PAS (mmHg)	118.17 $\pm$ 12.15	135.43 $\pm$ 24.39	112.38 $\pm$ 14.00	56.846	<0.001
PAD (mmHg)	76.18 $\pm$ 8.44	87.70 $\pm$ 20.66	72.20 $\pm$ 11.57	35.717	<0.001

Nota. Frecuencia cardíaca; PAS= presión arterial sistólica; PAD= presión arterial diastólica; DE= desviación estándar. Se aplicó prueba no paramétrica de Friedman para comparar las mediciones repetidas realizadas antes, durante y después del estímulo académico. Valores de P < 0.05 fueron considerados estadísticamente significativo.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Al evaluar la respuesta cardiovascular durante el estímulo académico, se evidencio un incremento de los parámetros cardiovasculares durante la realización del seminario de farmacología.

La frecuencia cardiaca presentó un aumento desde una media basal de 85.90 ± 14.54 lpm hasta 111.27 ± 23.41 lpm durante el estímulo académico, con posterior reducción a 88.63 ± 14.31 lpm. La prueba de Friedman demostró diferencias estadísticamente significativas entre los tres momentos evaluados ($X^2=70.551$; $gl=2$; $p < 0.001$).

Asimismo, la presión arterial sistólica aumento durante el seminario respecto a la medición inicial (118.17 ± 12.15 frente a 135.43 ± 24.39 mmHg), con diferencias significativas entre mediciones ($X^2=35.717$; $p < 0.001$).

Estos hallazgos evidencian una respuesta cardiovascular compatible con activación simpática inducida por estrés anticipatorio académico.

Tabla 3

Comparaciones posteriores entre momentos mediante prueba de wilcoxon

Comparación	FC p	PAS p	AD p
Durante vs Antes	<0.001	<0.001	<0.001
Después vs Durante	<0.001	<0.001	<0.001
Después vs Antes	0.065	0.001	<0.001

Nota. Las comparaciones por pares fueron realizadas mediante la prueba de rangos con signo de wilcoxon. Un valor de $p < 0.05$ indica diferencia estadísticamente significative entre los momentos comparados.

Posterior a la prueba la Friedman, se aplicó la prueba de rengos con signo de Wilcoxon para identificar las diferencias entre los momentos evaluados. La frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica presentaron incrementos significativos durante el

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

estrés anticipatorio académico en comparación con los valores basales ($p < 0.001$), seguido de una reducción significativa posterior al estímulo (< 0.001). La frecuencia cardíaca mostró recuperación hacia valores similares a los iniciales ($p = 0.065$), mientras que la presión arterial sistólica y diastólica mantuvieron diferencias significativas respecto a la medicina basal.

Tabla 4

Clasificar el nivel de estrés anticipatorio académico mediante el inventario SISCO sv-21.

Nivel de estrés	Frecuencia	Porcentaje
Leve	4	6,7%
Moderado	34	56,7%
Severo	22	36,7%
Total	60	100%

Nota. La clasificación del estrés académico se realizó de acuerdo con el porcentaje obtenido mediante el inventario SISCO SV-21, agrupando a los estudiantes según nivel de estrés leve, moderado y severo.

Según los resultados obtenidos mediante el inventario SiSCO SV-21, predominó el nivel de estrés académico moderado identificado en 34 estudiantes (56,7%), seguido del estrés severo en 22 estudiantes (36,7%) y estrés leve en 4 participantes (6,7%).

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Tabla 5

Estadísticos descriptivos del porcentaje de estrés SISCO SV-21.

Variable	Resultado
Media	59.32%
Mediana	63%
Desviación estándar	17.27
Mínimo	6%
Máximo	90%

Nota. Los valores representan el porcentaje global de estrés académico calculado mediante el inventario de SISCO SV-21 aplicado a los estudiantes participantes.

El porcentaje global de estrés presentó una media de $59.32 \pm 17.27\%$, con una mediana del 63%, observándose valores entre 6% y 90%, reflejando variabilidad en la percepción individual del estrés académico.

Tabla 6

Comparación de la reactividad cardiovascular según nivel de estrés anticipatorio académico.

Variable	H de Kruskal-Wallis	gl	p
Δ FC	3.416	2	0.181
Δ PAS	0.157	2	0.925
Δ PAD	2.127	2	0.345

Nota. Δ representa la variación obtenida entre la medición durante el estímulo académico y la mediación basal. Se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar la reactividad cardiovascular entre los grupos de estrés leve, moderado y severo. gl= grados de libertad.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Al comparar las variaciones cardiovasculares entre los diferentes niveles de estrés académico, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas.

La variación de la frecuencia cardíaca no mostró entre los estudiantes con estrés leve, moderado y severo ($H = 3.416$; $p = 0.181$). Resultados similares fueron observados para la presión arterial sistólica ($H = 0.157$; $p = 0.925$) y presión arterial diastólica ($H = 2.127$; $p = 0.345$).

Estos hallazgos indican que la magnitud de la respuesta cardiovascular fue independiente de la categoría de estrés académico.

Tabla 7

Relación entre estrés anticipatorio académico y reactividad cardiovascular.

Variables relacionadas	Rho de Spearman (ρ)	p
Estrés SISCO SV-21 (%) – ΔFC	0.131	0.320
Estrés SISCO SV-21 (%) – ΔPAS	-0.017	0.899
Estrés SISCO SV-21 (%) – ΔPAD	0.169	0.198

Nota. Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman para determinar la relación entre el porcentaje de estrés académico y las variaciones cardiovasculares. p = coeficiente rho de Spearman; ΔFC = cambio de frecuencia cardíaca; ΔPAS = cambio de presión arterial sistólica; ΔPAD = cambio de presión arterial diastólica. Valores de $p < 0.05$ fueron considerados estadísticamente significativos.

Al analizar la relación entre el porcentaje de estrés académico obtenido mediante SISCO SV-21 y los cambios cardiovasculares, no se observaron asociaciones estadísticamente significativas.

La correlación entre estrés académico y variación de frecuencia cardíaca fue positiva débil ($\rho = 0.131$; $p = 0.320$), mientras que para la presión arterial sistólica fue prácticamente

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

inexistente ($\rho=-0.017$; $p=0.899$). La presión arterial diastólica mostro una correlación positiva débil sin significancia estadística ($\rho=0.169$; $p=0.198$).

Estos resultados indican que mayores niveles de estrés percibido no se relacionaron directamente con mayor magnitud de respuesta cardiovascular.

3.8. Conclusiones

Los resultados de la presente investigación permiten concluir que el estrés anticipatorio académico se asocia con cambios fisiológicos transitorios en la frecuencia cardíaca y la presión arterial durante situaciones de evaluación, reflejando la activación cardiovascular esperada ante un estímulo estresante.

El estrés anticipatorio académico indujo modificaciones significativas en la respuesta cardiovascular de los estudiantes, evidenciadas por el incremento de la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica durante el seminario en comparación con los valores basales. Posteriormente, estas variables tendieron a disminuir al finalizar la actividad, lo que demuestra una respuesta fisiológica transitoria compatible con la activación del sistema nervioso simpático ante situaciones de evaluación académica.

No obstante, en esta muestra de estudiante de Medicina, el nivel de estrés académico medido mediante el inventario SISCO SV-21 no se relacionó con una mayor magnitud de la reactividad cardiovascular.

Estos hallazgos aportan evidencia sobre el comportamiento de la respuesta cardiovascular al estrés anticipatorio en estudiantes universitarios y constituyen un referente para futuras investigaciones que incorporen otros biomarcadores fisiológicos y poblaciones con diferentes características.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

4. Capítulo IV. Aspectos administrativos

4.1.Cronogramas de actividades

Actividades realizadas	Abril 2026	Mayo 2026	Junio 2026	Julio 2026
Selección del tema y elaboración inicial del protocolo de investigación	24-30			
Revisión bibliográfica, antecedentes y construcción del marco teórico	25-30	1-31		
Elaboración del problema, objetivos, hipótesis y diseño metodológico		1-31	1-10	
Elaboración de instrumentos, consentimiento informado y anexos			5-14	
Entrega del protocolo de investigación			15	
Revisión y correcciones metodológicas del protocolo			20	
Recolección de datos (SISCO SV-21, FC y presión arterial)			29	1-2
Creación y depuración de base de datos en Excel				3-5
Procesamiento estadístico y análisis de datos en SPSS				6-8
Elaboración de resultados, discusión, conclusiones e informe final				8-10

4.2.Recursos: Humanos, materiales y financieros

Recursos	Descripción	Cantidad	Costo estimado (C\$)
Recursos humanos	Investigador principal encargado del diseño, recolección, procesamiento y análisis de datos	1	Sin costo
	Estudiantes participantes de la carrera de Medicina	60	Sin costo
	Asesor metodológico/científico para revisión del estudio	1	Sin costo
Recursos materiales	Tensiómetro digital para medición de presión arterial	1	Disponible
	Oxímetro de pulso para medición de frecuencia cardíaca	1	Disponible
	Computadora portátil para elaboración del documento, base de datos y análisis estadístico	1	Disponible
	Servicio de internet para búsqueda bibliográfica y desarrollo de la investigación	1	Disponible
	Impresiones de consentimiento informado e instrumentos de recolección	140 hojas	140
	Material de oficina (lapiceros, folder y organización documental)	Varios	150
Recursos tecnológicos	Microsoft Excel para elaboración de base de datos	1	Disponible
	IBM SPSS Statistics para procesamiento estadístico	1	Disponible
Recursos financieros	Transporte y logística durante la recolección de datos	—	200
Total estimado			C\$ 490

5. Referencias

- Ocampo Suárez, J. K. (8 de 2022). Ansiedad y depresión en estudiantes de primer año de medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, I Semestre 2022. *Repositorio UNAN*. Retrieved 30 de 4 de 2026, from <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/19406/1/19406.pdf>
- Alvarado Perales, M., Brito Salgado, J. J., Soto Velázquez, L., Reyes Reyes, N., y Rosales Miranda, M. A. (7 de 2025). Estrés Académico y su Relación en la Vida Cotidiana de los Estudiantes de Medicina de la Universidad INDESAG 2025. *Revista Científica Multidisciplinar Ciencia latina*.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18355
- Attia, M., Ibrahim, F., Elfatah Elsady, M. A., Khorkhash, M. K., y Abdelazim, M. (16 de 9 de 2022). Síntomas cognitivos, emocionales, físicos y conductuales relacionados con el estrés y estrategias de afrontamiento entre estudiantes universitarios durante la tercera ola de la pandemia de COVID-19. *Pubmed*. Retrieved 11 de 6 de 2026, from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9523087/>
- Ávila, J. (30 de 7 de 2020). El estrés un problema de salud del mundo actual. *Revista Conciencia*. Retrieved 7 de 5 de 2026, from http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v2n1/v2n1_a13.pdf
- Chango Infante, E. J., Altamirano Sánchez, C. D., Silva Jiménez, V., y Llerena Aguirre, L. A. (25 de 7 de 2025). El estrés académico en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. Retrieved 30 de 4 de 2026, from <https://revistasfiecyt.com/index.php/riced/article/view/124/314>

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Chango Infante, E. J., Altamirano Sánchez, C. D., Silva Jiménez, V., y LlerenaAguirre, L. A. (12 de 2025). El estrés académico en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación en*

Ciencias de la Educación. Retrieved 7 de 5 de 2026, from

<https://revistasfiecyt.com/index.php/riced/article/view/124/314>

Chu, B., Marwaha, K., Sanvictores , T., Awosika, A. O., y Ayers, D. (11 de 6 de 2026).

Fisiología, reacción al estrés. *Pubmed*. Retrieved 11 de 6 de 2026, from

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541120/>

Ebrahim, O. S., Sayed, H. A., Rabei, S., y Hegazy, N. (3 de 2 de 2024). Estrés y ansiedad

percibidos entre estudiantes de medicina en la Universidad de Helwan: un estudio

transversal. *Pubmed*. Retrieved 11 de 6 de 2026, from [https://pmc-ncbi-nlm-nih-](https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC10838489/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc)

[gov.translate.goog/articles/PMC10838489/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_t](https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC10838489/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc)

[r_pto=tc](https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC10838489/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc)

fernández López, A. V., y Payán Guerrero, M. D. (30 de 11 de 2022). Estrés y desempeño

académico en estudiantes de medicina y cirugía de UNIDES, Matagalpa en el año 2022.

Repositorio UNIDES. Retrieved 11 de 6 de 2026, from

[http://repositorio.unides.edu.ni/id/eprint/98/1/Monograf%C3%ADa-](http://repositorio.unides.edu.ni/id/eprint/98/1/Monograf%C3%ADa-%20Estr%C3%A9s%20y%20desempe%C3%B1o%20acad%C3%A9mico%20en%20estudiantes%20de%20medicina%20y%20cirug%C3%ADa.pdf)

[%20Estr%C3%A9s%20y%20desempe%C3%B1o%20acad%C3%A9mico%20en%20estu](http://repositorio.unides.edu.ni/id/eprint/98/1/Monograf%C3%ADa-%20Estr%C3%A9s%20y%20desempe%C3%B1o%20acad%C3%A9mico%20en%20estudiantes%20de%20medicina%20y%20cirug%C3%ADa.pdf)

[diantes%20de%20medicina%20y%20cirug%C3%ADa.pdf](http://repositorio.unides.edu.ni/id/eprint/98/1/Monograf%C3%ADa-%20Estr%C3%A9s%20y%20desempe%C3%B1o%20acad%C3%A9mico%20en%20estudiantes%20de%20medicina%20y%20cirug%C3%ADa.pdf)

García Uribe, M. I., Campos Bedolla, M. L., y González Márquez, M. (4 de 2024). El proceso de

Estrés Académico en Estudiantes de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Un estudio longitudinal. *Ciencia Larina* .

https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10479

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Gómez González, B., y Escobar, A. (3 de 2020). Neuroanatomía del estrés. *Revista de mexico de neurociencia*. Retrieved 7 de 5 de 2026, from

<https://previous.revmexneurociencia.com/wp-content/uploads/2014/07/Nm0025-04.pdf>

Gutiérrez García., A., Martínez, X., y Reyes, A. (18 de 6 de 2025). “Estrés académico y estrategias de afrontamiento en estudiantes de I año de la carrera de Medicina y Cirugía de Universidad Central de Nicaragua, campus Doral en el primer semestre del año 2023. *Repositorio UCN*. Retrieved 30 de 4 de 2026, from

<https://repositorio.ucn.edu.ni/id/eprint/13/1/Estr%C3%A9s%20acad%C3%A9mico%20y%20estrategias%20de%20afrontamiento%20en%20estudiantes.pdf>

Huerta Reyes, M., Pérez García, L. E., López González, J., Uscanga Hermida, R., y Ríos Carillo, P. (15 de 1 de 2023). Estrés y rendimiento académico en estudiantes universitarios de la carrera de Médico Cirujano. *Rev Mex Med Forense*. Retrieved 11 de 6 de 2023, from <https://revmedforense.uv.mx/index.php/RevINMEFO/article/view/2993/4885>

Kapur, R. (3 de 2021). Comprender los Tipos de estrés. *researchgate*. Retrieved 7 de 5 de 2026, from https://www.researchgate.net/publication/350342850_Understanding_the_Types_of_Stress

Kramer , A. C., Neubauer, A. B., Scott, S. B., Schmiedek, F., Sliwinski, M. J., y Smyth, J. M. (1 de 12 de 2023). Anticipación de factores estresantes y bienestar afectivo subsiguiente: un vínculo potencialmente explicado por cogniciones perseverantes. *Pubmed*. Retrieved 11 de 6 de 2026, from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8417146/>

Morales Bilbao, E. (16 de 5 de 2025). Fisiopatología del estres: Influencia de hábitos de vida saludables y rol de enfermería. *Repositorio Unican*. Retrieved 30 de 4 de 2026, from

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/37428/2025_MoralesBilbaoE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Olivas Ugarte, L. O., Morales Hernández, S. F., y Solano-Jáuregui, M. K. (2021). Evidencias psicométricas de Inventario SISCO SV-21 para el estudio del estrés académico en universitarios peruanos. *Open Global Trusted*.

<https://doi.org/https://doi.org/10.20511/pyr2021.v9n2.647>

Salud, O. M. (30 de 3 de 2026). Estrés. *OMS*. Retrieved 30 de 4 de 2026, from

<https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/stress>

Sarubbi , D., Castaldo, E., y Inés , R. (2023). Factores causales del estrés en los estudiantes universitarios. *Acta académica* . Retrieved 11 de 6 de 2026, from

<https://www.aacademica.org/000-054/466.pdf>

Serrando Franco, G., Zamudio García, V. M., y Gea Pérez, M. A. (4 de 7 de 2025). Monitoreo en Tiempo Real del Estrés en Estudiantes Universitarios mediante Wearables: Relación con Actividades Académicas. *Revista científica Multidisciplinaria Ciencia y Reflexión* .

<https://doi.org/https://doi.org/10.70747/cr.v4i2.304>

Tsigos, C., Kyrou, I., Kassi , E., y P. Chrousos, G. (17 de 10 de 2020). Estrés: Fisiología y fisiopatología endocrina. *National Library of Medicine*. Retrieved 30 de 4 de 2026, from

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK278995/>

Valencia Florez, K. B., Sánchez Castillo, H., Vázquez , P., Zárate , P., y Berenice Paz, D. (10 de 9 de 2023). El estrés: una breve actualización. *Revista Internacional de Investigación Psicológica*. Retrieved 30 de 4 de 2026, from

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10723744/>

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Waxenbaum, J. A., Reddy, V., y Das, J. M. (1 de 12 de 2025). Anatomía del sistema nervioso autónomo. *Pubmed*. Retrieved 11 de 6 de 2026, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539845/>

6. Anexos o Apéndices

Figura 1

Consentimiento informado de los participantes en el estudio

CONSENTIMIENTO INFORMADO
Título del estudio: "Reactividad cardiovascular asociada al estrés anticipatorio previo a evaluaciones académicas en estudiantes de Medicina de la Universidad Central de Nicaragua, Sede Jinotepe, 2026."
Invitación a participar Se le invita a participar de manera voluntaria en el presente estudio de investigación, cuyo propósito es determinar la reactividad cardiovascular asociada al estrés anticipatorio académico en estudiantes de Medicina que cursan la asignatura de Farmacología I en la Universidad Central de Nicaragua, sede Jinotepe. Antes de decidir su participación, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene dudas, podrá realizar las preguntas que considere necesarias.
Objetivo del estudio Determinar la reactividad cardiovascular asociada al estrés anticipatorio académico en estudiantes de la carrera de Medicina que cursan la asignatura de Farmacología I de la Universidad Central de Nicaragua, sede Jinotepe, durante el año 2026.
Procedimiento Si acepta participar, se realizarán las siguientes actividades: 1. Se le solicitará responder un instrumento para valorar el nivel de estrés anticipatorio académico. 2. Se efectuarán mediciones fisiológicas de frecuencia cardíaca y presión arterial en tres momentos previamente establecidos del proceso académico. 3. Las mediciones serán realizadas por personal capacitado y no implicarán procedimientos invasivos. 4. La duración aproximada de cada evaluación será de 10 a 15 minutos.
Criterios para participar Podrán participar estudiantes que: • Estén matriculados en la asignatura de Farmacología I. • Sean mayores de 18 años. • Acepten participar voluntariamente. • Completen todas las mediciones fisiológicas establecidas.

Nota. Consentimiento elaborado por el autor.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Figura 2

Firma de los participantes voluntarios para participar en el estudio.

No podrán participar estudiantes que:

- Presenten diagnóstico previo de enfermedad cardiovascular.
- Utilicen medicamentos que alteren la frecuencia cardíaca o la presión arterial.
- Hayan consumido cafeína, bebidas energéticas o nicotina durante las dos horas previas a la medición.
- No completen las tres mediciones programadas.

Riesgos y molestias

La participación en este estudio representa un riesgo mínimo. Las mediciones de presión arterial y frecuencia cardíaca son procedimientos no invasivos y seguros. Es posible que algunas preguntas relacionadas con el estrés académico generen una leve incomodidad emocional; sin embargo, el participante podrá retirarse del estudio en cualquier momento sin ninguna consecuencia académica.

(Signatures of participants follow)

Luis Carlos GARCIA
 Nathalia M.
 Rocio
 Samantha B. P.
 Esmatof
 Diana Deluca.
 Patricia Amador
 David Ramos
 Samuel

Robertokramer
 Samuel
 Alvaro
 Alfredo Diaz
 David C.
 Samuel

Ralith
 Dandibet
 Nery M.
 B. Muroz
 Shironuma
 Kairo
 Geovany Lopez

(Additional signature on the right)

Nota. Consentimiento elaborado por el autor.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Figura 3

Base de datos realizado en Excel

	COD	Sexo	Edad	Puntaje Sisco	Porcentaje Sisco	Nivel de estrés	FC (lpm)	PAS	PAD	FC (lpm)	PAS	PAD	FC (lpm)	PAS	PAD
1															
2	E1	Masculino	20	66	63	Moderado	92	129	81	82	132	78	69	142	89
3	E2	Femenino	23	45	43	Moderado	110	132	84	122	146	101	101	147	84
4	E3	Masculino	19	63	60	Moderado	88	139	83	135	215	169	107	126	85
5	E4	Femenino	19	74	70	Severo	81	107	62	81	100	60	75	108	56
6	E5	Masculino	19	64	61	Moderado	71	111	71	61	121	95	69	125	78
7	E6	Femenino	18	70	67	Severo	70	126	64	153	135	92	80	116	73
8	E7	Masculino	24	33	31	Leve	88	122	80	97	139	88	84	118	76
9	E8	Masculino	21	74	70	Severo	70	112	73	76	126	82	80	109	71
10	E9	Masculino	19	67	64	Moderado	106	129	88	121	119	98	97	118	77
11	E10	Femenino	21	84	80	Severo	116	107	75	133	123	81	100	115	82
12	E11	Masculino	21	59	56	Moderado	71	113	74	82	129	73	76	71	76
13	E12	Masculino	19	68	65	Moderado	80	115	75	92	130	82	67	99	62
14	E13	Femenino	19	67	64	Moderado	97	120	72	142	122	83	92	109	65
15	E14	Femenino	20	92	88	Severo	81	116	76	97	131	94	74	117	74
16	E15	Masculino	18	92	88	Severo	68	133	70	113	168	120	77	103	92
17	E16	Femenino	19	60	57	Moderado	101	101	69	151	110	77	97	95	68
18	E17	Femenino	18	79	75	Severo	109	92	64	100	111	99	95	92	64
19	E18	Masculino	21	78	74	Severo	88	117	78	125	204	186	97	112	71
20	E19	Masculino	19	61	58	Moderado	72	124	73	141	130	80	75	121	75
21	E20	Masculino	22	41	39	Moderado	96	129	71	108	206	87	94	133	84
22	E21	Masculino	20	66	63	Moderado	85	132	86	100	198	119	84	116	77
23	E22	Femenino	19	95	90	Severo	88	140	80	111	125	80	102	125	71
24	E23	Femenino	20	70	67	Severo	73	98	70	125	141	63	73	103	65
25	E24	Femenino	20	51	49	Moderado	96	118	87	124	126	100	108	102	68
26	E25	Masculino	19	55	52	Moderado	76	98	63	96	145	80	83	100	60
27	E26	Femenino	20	49	47	Moderado	99	117	99	117	119	71	105	112	73
28	E27	Masculino	22	66	63	Moderado	106	124	74	109	126	96	102	113	73
29	E28	Femenino	19	69	66	Moderado	110	121	88	133	121	83	113	96	67
30	E29	Femenino	24	71	68	Severo	108	106	76	132	116	74	101	111	72
31	E30	Femenino	21	82	78	Severo	93	112	64	150	114	77	102	84	60
32	E31	Femenino	19	67	64	Moderado	96	121	75	165	116	80	120	125	81
33	E32	Masculino	19	54	51	Moderado	72	116	74	90	127	78	74	111	71
34	E33	Masculino	19	60	57	Moderado	107	124	79	170	198	105	110	117	71
35	E34	Femenino	20	5	51	Moderado	66	123	81	90	133	87	75	122	74
36	E35	Femenino	19	86	82	Severo	88	106	67	108	137	84	84	93	70

Nota. Elaborado por el autor.

REACTIVIDAD CARDIOVASCULAR

Figura 4

Procesamiento de datos en IBM SPSS Statistics

	C D	S e	Edad	PuntajeSisco	PorcentajeSisco	Nivelees trés	FCIpm	PAS	PAD	FCIpm_A	PAS_A	PAD_A	FCIpm_B
1	E1	2	20	66	63	2	92	129	81	82	132	78	69
2	E2	1	23	45	43	2	110	132	84	122	146	101	101
3	E3	2	19	63	60	2	88	139	83	135	215	169	107
4	E4	1	19	74	70	3	81	107	62	81	100	60	75
5	E5	2	19	64	61	2	71	111	71	61	121	95	69
6	E6	1	18	70	67	3	70	126	64	153	135	92	80
7	E7	2	24	33	31	1	88	122	80	97	139	88	84
8	E8	2	21	74	70	3	70	112	73	76	126	82	80
9	E9	2	19	67	64	2	106	129	88	121	119	98	97
10	E10	1	21	84	80	3	116	107	75	133	123	81	100
11	E11	2	21	59	56	2	71	113	74	82	129	73	76
12	E12	2	19	68	65	2	80	115	75	92	130	82	67
13	E13	1	19	67	64	2	97	120	72	142	122	83	92
14	E14	1	20	92	88	3	81	116	76	97	131	94	74
15	E15	2	18	92	88	3	68	133	70	113	168	120	77
16	E16	1	19	60	57	2	101	101	69	151	110	77	97
17	E17	1	18	79	75	3	109	92	64	100	111	99	95
18	E18	2	21	78	74	3	88	117	78	125	204	186	97
19	E19	2	19	61	58	2	72	124	73	141	130	80	75
20	E20	2	22	41	39	2	96	129	71	108	206	87	94
21	E21	2	20	66	63	2	85	132	86	100	198	119	84
22	E22	1	19	95	90	3	88	140	80	111	125	80	102
23	E23	1	20	70	67	3	73	98	70	125	141	63	73
24	E24	1	20	51	49	2	96	118	87	124	126	100	108
25	E25	2	19	55	52	2	76	98	63	96	145	80	83
26	E26	1	20	49	47	2	99	117	99	117	119	71	105
27	E27	2	22	66	63	2	106	124	74	109	126	96	102
28	E28	1	19	69	66	2	110	121	88	133	121	83	113
29	E29	1	24	71	68	3	108	106	76	132	116	74	101
30	E30	1	21	82	78	3	93	112	64	150	114	77	102
31	E31	1	19	67	64	2	96	121	75	165	116	80	120
32	E32	2	19	54	51	2	72	116	74	90	127	78	74
33	E33	2	19	60	57	2	107	124	79	170	198	105	110
34	E34	1	20	5	51	2	66	123	81	90	133	87	75
35	E35	1	10	95	92	2	88	105	67	108	117	84	84

Vista de datos Vista de variables

Nota. Elaborado por el autor