

## REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

### ***“EFECTO DE LA MUSICOTERAPIA EN EL NIVEL DE ESTRÉS DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS PREVIO A UN EXAMEN”***

**Autor: Patricia Zárate Castillo**

Tesis presentada para obtener el título de:  
**Maestra en calidad de la Educación Superior**

Nombre del asesor:  
**M.C.C. Erika Álvarez Álvarez**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación “Dr. Silvio Zavala” que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo “Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada”, se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





# **Efecto de la musicoterapia en el nivel de estrés de los estudiantes universitarios previo a un examen**

## **TESIS**

Que para obtener el grado de

**MAESTRA EN CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

Presenta

**Patricia Zárate Castillo**

Directora de tesis

**M.C.E. Erika Álvarez Álvarez**

CLAVE: 2018

ACUERDO RVOE: 20193407

Morelia, Michoacán, noviembre de 2022.

## Contenido

|  |           |
|--|-----------|
| Agradecimientos.....   | 6         |
| Dedicatorias.....  | 7         |
| Resumen.....   | 8         |
| Introducción.....  | 9         |
| <b>Capítulo 1. Planteamiento del problema.....</b>             | <b>11</b> |
| Hipótesis.....   | 15        |
| Objetivos.....   | 15        |
| Objetivo general.....  | 15        |
| Objetivos específicos.....                                     | 15        |
| Justificación.....   | 16        |
| <b>Capítulo 2. Marco teórico.....</b>                          | <b>23</b> |
| Antecedentes del estrés en estudiantes.....                    | 23        |
| Antecedentes internacionales.....                              | 29        |
| Antecedentes nacionales.....                                   | 30        |
| Contexto estatal.....  | 32        |
| Estrés.....  | 33        |
| Conceptualización.....   | 35        |
| Aspectos fisiológicos del estrés.....                          | 36        |
| Tipos de estrés.....   | 36        |
| Estrés agudo.....  | 37        |
| Estrés crónico.....  | 37        |
| Estrés académico.....  | 38        |
| Factores estresantes del estudiante universitario.....         | 38        |
| Evaluación del nivel de estrés.....                            | 39        |
| Cortisol.....  | 40        |
| Respuesta del cortisol ante el estrés.....                     | 41        |
| Niveles de cortisol ante el estrés.....                        | 42        |
| Utilidad del cortisol en la medición del estrés académico..... | 43        |
| Técnicas del manejo de estrés.....                             | 44        |
| Musicoterapia.....   | 45        |

|   |    |
|---|----|
| Fundamentos sobre musicoterapia .....                               | 46 |
| Efectos de la musicoterapia en los seres vivos .....                | 46 |
| Aplicaciones de la musicoterapia para la modulación del estrés..... | 47 |
| Impacto de la musicoterapia en la reducción del estrés .....        | 48 |
| El estrés académico y la musicoterapia.....                         | 48 |
| Aspectos educativos del estudiante de medicina.....                 | 49 |
| Manejo del estrés como calidad de la educación médica.....          | 52 |
| <b>Capítulo 3. Método</b> .....                                     | 53 |
| Diseño cuasiexperimental .....                                      | 53 |
| Variables .....   | 54 |
| Participantes.....  | 56 |
| Criterios de inclusión.....   | 56 |
| Criterios de exclusión.....   | 56 |
| Intervención .....  | 58 |
| Instrumentos o materiales.....                                      | 58 |
| Procedimiento .....   | 60 |
| Análisis de datos.....  | 62 |
| Método aplicado para el análisis de los datos recolectados .....    | 62 |
| Sistematización de resultados.....                                  | 62 |
| Consideraciones éticas .....  | 63 |
| <b>Capítulo 4. Resultados</b> .....                                 | 65 |
| <b>Capítulo 5. Discusión</b> .....                                  | 72 |
| Referencias .....   | 74 |
| Apéndices .....   | 85 |

## Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Diseño cuasiexperimental de dos grupos .....                                       | 53 |
| Tabla 2. Variables de estudio .....   | 54 |
| Tabla 3. Concentraciones de cortisol sérico en la muestra 1 y 2 del grupo experimental..... | 65 |
| Tabla 4. Concentraciones de cortisol sérico en la muestra 1 y 2 del grupo control .....     | 66 |
| Tabla 5. Prueba T para muestras independientes en ambos grupos .....                        | 71 |
| Tabla 6. Prueba T para muestras relacionadas por grupo .....                                | 71 |

## Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Mapa conceptual del estrés .....  | 35 |
| Figura 2. Diagrama de flujo sobre la elegibilidad y participación de los estudiantes voluntarios ...  | 58 |
| Figura 3. Diagrama de flujo del Procedimiento de la recolección de datos del grupo problema ....  | 61 |
| Figura 4. Diagrama de flujo del Procedimiento de la recolección de datos del grupo control .....  | 61 |
| Figura 5. Comparación gráfica entre las concentraciones de cortisol sérico por cada participante y de forma global en el grupo experimental ..... | 67 |
| Figura 6. Comparación gráfica entre las concentraciones de cortisol sérico por cada participante y de forma global en el grupo control .....      | 67 |
| Figura 7. Comparación entre las concentraciones de cortisol sérico de la muestra 1 entre ambos grupos .....                                       | 68 |
| Figura 8. Comparación entre las concentraciones de cortisol sérico de la muestra 2 entre ambos grupos .....                                       | 69 |

## *Agradecimientos*

A Dios, quien es el ser supremo de la creación, fuente de sabiduría quien derrama sus dones a través del Espíritu Santo sobre nosotros, y nos pide cuentas de todo lo que nos ha dado a través de nuestras acciones y nuestra misión de vida, desde mi profesión como médico y ahora como maestra en calidad de la educación superior.

A la Universidad Vasco de Quiroga, quien me acogió y me abrió las puertas dándome una oportunidad de desarrollarme como persona, como profesionista y también de forma espiritual, por darme la oportunidad de seguirme formando a través de sus programas de estudio.

A mis profesores y coordinadores de la maestría, por guiarme en este maravilloso y vasto mundo de la educación superior, sin su ayuda no hubiera sido posible, me dejaron enseñanzas que han sido y seguirán siendo un motor que impulsa mi ejercicio profesional.

A mis compañeros de generación de la maestría, por todo su apoyo, cariño y largas horas de discusión académico y personal, de ellos he aprendido mucho como amigos y como personas valiosas.

## *Dedicatoria*

A mis papás, por darme el don de la vida, por ser el pilar importante en mi vida, por permitirme desarrollarme como ser humano en lo que me apasiona, mi carrera y mis convicciones.

A mi esposo, por ser mi compañero de vida, por impulsarme a ser mejor persona cada día y por compartir el gusto por la profesión que desempeño.

## Resumen

El objetivo de la presente investigación fue analizar el efecto de la musicoterapia en el nivel de estrés de los estudiantes universitarios previo a un examen. El proceso metodológico fue de tipo cuasiexperimental, en estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Medicina de la Universidad Vasco de Quiroga. La selección de la muestra fue de tipo aleatoria simple con un grupo experimental y otro que fungió como control. Los participantes fueron identificados e informados sobre la investigación a través del consentimiento informado. Se tomaron las muestras sanguíneas a ambos grupos, después, se aplicó musicoterapia al grupo experimental, no así para el grupo control. Por último, se tomó la segunda y última muestra sanguínea a ambos grupos de participantes, y a continuación, procedieron a realizar su prueba de examen concluyendo con el experimento. Los datos fueron procesados en el software SPSS v.27 y se aplicó la *T* de student, además del cálculo de la significancia estadística obtenida. Los resultados de la investigación mostraron que la musicoterapia tuvo un efecto en el nivel de estrés de los participantes intervenidos, la prueba *T* de student en muestras relacionadas, para ambos grupos, mostró un valor de 2.53, con un valor de  $p=0.045$ . Por lo anterior, podemos concluir que el empleo de la técnica de musicoterapia tuvo efecto en los niveles de estrés a través de la medición del cortisol sérico en el grupo experimental.

*Palabras clave:* Estrés, cortisol sérico, musicoterapia, prueba de examen.

## Introducción

Uno de los principales problemas que experimenta un estudiante de medicina, es que no logre concentrarse o enfocarse en una prueba de examen debido al estrés. Esta condición fisiológica, puede medirse de forma indirecta, por ejemplo, a través de la concentración del cortisol sérico.

También se sabe que la musicoterapia puede ayudar a disminuir el estrés, no obstante, existe poca información científica en el ámbito educativo, que permitan proponer estrategias de intervención para disminuir el estrés en estudiantes universitarios.

Para abordar la investigación desarrollada, a continuación, se expone esta tesis organizada de la siguiente manera:

En el primer capítulo se plantea el problema que abarca esta investigación, además de presentar la hipótesis con la que se comenzó a trabajar en esta área, el objetivo general y los específicos, además de una justificación para resaltar la relevancia e importancia para desarrollarla.

A continuación, en el capítulo segundo, se presenta el marco teórico que contiene los antecedentes y bases científicas sobre la relación que tiene la musicoterapia con el estrés académico y cómo éste último puede ser medido con base en las concentraciones de cortisol sérico.

Después, el capítulo tercero describe la metodología empleada, haciendo énfasis en los participantes, la forma en cómo se seleccionaron, así como el procedimiento general que se siguió con base en el objetivo y pregunta de investigación planteados.

Posteriormente, en el capítulo cuarto, se muestran los resultados obtenidos, así como su estudio a través de su descripción y presentación gráfica, seguido de su análisis a través de pruebas inferenciales para poner a prueba la hipótesis original.

Por último, en el capítulo cinco, se muestra una discusión de los resultados a través de una comparación con resultados anteriores, provenientes de estudios de investigaciones en condiciones similares a la presente, además de resaltar las bondades de esta investigación, así como las áreas de oportunidad para que sean tomadas en cuenta en futuras investigaciones.

## Capítulo 1. Planteamiento del problema

Uno de los principales problemas que enfrenta el estudiante a nivel superior, especialmente en los estudiantes de medicina, es la falta de concentración para realizar actividades académicas propias de la formación universitaria, por mencionar algunos tenemos trastornos del sueño, burnout, deserción escolar, ansiedad, depresión y estrés académico, siendo este último asociado a un bajo rendimiento académico (Sohail, 2013). Estos factores pueden tener como consecuencia bajas puntuaciones en las evaluaciones de sus conocimientos, habilidades y competencias durante su formación (Frazier et al. 2008).

Con base en algunas investigaciones recientes sobre la información epidemiológica del estrés académico a nivel mundial se ha reportado que el 61% de los escolares entre 13 y 17 años manifiestan un nivel elevado de estrés asociado a su preocupación por obtener buenas calificaciones (Pew Research Center Social and Demographic Trends, 2019). Por otro lado, el 31% de los estudiantes manifiestan que los exámenes finales son los más grandes factores estresantes, seguido de las preocupaciones de trabajar bajo presión con un 24% y finalizando con un 23% de la carga de tareas en casa (What to become, 2021).

En México, distintas universidades han investigado entre su población estudiantil sobre el estrés académico y han encontrado que el 44% de sus estudiantes presentan estrés académico en la sobrecarga de tareas y trabajos escolares (Toribio-Ferrer y Franco-Bárceñas, 2016).

A nivel estatal, Michoacán presenta cifras similares a las encontradas en estudios nacionales, con un 34% de estudiantes universitarios que manifestaron estrés académico relacionado a las tareas y los periodos de exámenes (Marín, 2015). Otro reporte congruente con estos datos en estudiantes michoacanos se identificó un 48.7% que presentaron estrés académico relacionado a los factores antes mencionados (Lobato et al. 2021).

La vida universitaria representa un reto cognitivo y emocional al educando por la exigencia académica que ésta exige, ya que es la antesala a la vida laboral

la cual está inmersa en un ámbito cada vez más competitivo. Diversos estudios han tratado de mostrar la percepción del estrés académico en estudiantes de diferentes áreas de formación, por ejemplo el área físico-matemáticas seguida de las sociales (Pulido et al. 2011), y de forma predominante se ha reportado que el área de la salud es una de las que presenta un mayor porcentaje de estrés académico siendo la licenciatura de medicina la que presenta una carga mayor de contenidos académicos derivado de la responsabilidad que la práctica profesional requiere en el ámbito laboral (Pozos-Radillo et al. 2015).

La calidad en la educación médica ha evolucionado en los últimos años en cuanto a los estándares planteados y los procesos y procedimientos tanto académicos como administrativos para llegar a ellos. El aprendizaje y las competencias adquiridas en el estudiante de medicina son variables importantes, que se toman en cuenta a la hora de diseñar los instrumentos de evaluación, sin embargo, se sabe poco acerca de qué tanto se incluyen o se abordan de forma integral la problemática que viven los educandos en función de los factores biopsicológicos que se han reportado de forma independiente a los estudios y experimentos clásicos en la investigación educativa en estudiantes de medicina (García-García et al. 2010).

El estrés, es un factor importante para considerar dentro de los problemas antes mencionados, es una variable que toma fuerza de forma previa, durante y después de haber realizado una prueba de conocimientos generales. Aunado a lo anterior, se sabe bien y se ha reportado que se puede medir el nivel de estrés en cualquier estudiante, generalmente a través de diferentes instrumentos que incluyen preguntas enfocadas a expresar el estrés durante el momento de su aplicación (Jelle et al. 2016).

Es importante señalar que se conoce poco sobre la determinación de los niveles de estrés medidos por marcadores bioquímicos como las hormonas, no obstante, las pruebas biológicas también pueden medir de forma indirecta el nivel de estrés de una persona, sin embargo, comparadas con los instrumentos que se mencionan primero, ambas poseen las mismas desventajas, por lo que es necesario

enfocar los estudios sobre el nivel de estrés desde una sola aproximación (van Andel et al. 2013).

El metabolito biológico mayoritario con el que se cuenta en la investigación experimental es cortisol, que es el esteroide secretado en las glándulas suprarrenales en respuesta a un detonante de estrés, que, hablando del ámbito educativo, se puede ver elevado durante una prueba de examen (Staufenbiel et al. 2013).

Dentro de los programas de estudio de casi todas las universidades, se cuenta con un acompañamiento psicológico y/o de tutorías, en donde, entre otras cosas se orienta y se apoya a los estudiantes en diferentes problemas que estos puedan presentar durante su educación superior. A pesar de ello, en muchos de estos acompañamientos o tutorías, no se considera el estrés previo a la realización de una prueba de examen en los periodos parciales, exámenes finales e incluso en los extraordinarios. Lo anterior, representa un área de oportunidad importante e interesante para proponer, desarrollar e implementar algunas estrategias que han mostrado tener beneficios en cuanto a la disminución del estrés en diferentes condiciones y circunstancias. Estas estrategias representan un nicho fértil para la investigación educativa, por ejemplo, con el empleo de la musicoterapia (Wilks y Spivey, 2010).

Aunado a la anterior, podríamos esperar que la medición de cortisol sérico puede contribuir a la identificación del estrés académico, sin embargo, con base en la revisión bibliográfica sobre esta área de oportunidad no se cuenta con datos precisos. De la misma forma, no se ha estudiado en la población concreta de estudiantes de medicina la relación que puedan tener el estrés y los niveles de cortisol sérico y cómo estos pueden ser afectados por factores fisiológicos como el estadio puberal de la persona, el ritmo circadiano, tratamientos farmacológicos con glucocorticoides así como procesos patológicos como la insuficiencia suprarrenal (Hernández-Quiceno et al. 2016), síntomas que tendrán como consecuencia un bajo desempeño académico. Asimismo, el acompañamiento psicoterapéutico es fundamental para la mitigación del estrés académico lo que se ve reflejado en la

disminución del cortisol sérico (Chua et al. 2018). Además, es muy importante señalar que la musicoterapia se ha empleado como una herramienta asociada a la disminución del estrés, pues se ha reportado en algunos estudios los beneficios de ésta, entre estudiantes, educadores y cuidadores de la salud, abriendo un nuevo paradigma en el control del estrés académico (Moore y Wilhelm, 2019). No obstante, en esta tesis se propuso evaluar cómo afecta el nivel de cortisol sérico en el desempeño de los estudiantes ante un factor estresante. Es importante su conocimiento para poder así plantear nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje adecuadas. Se sabe que la musicoterapia ayuda a la relajación de estudiantes universitarios, sin embargo, en nuestra Institución de educación superior, en dónde, hay un universo de estudiantes diversos, no se sabe cómo estos reaccionarán ante dicho estímulo. De continuar con este vacío de conocimiento, nos arriesgamos a continuar con prácticas de enseñanza poco eficaces e incluso abrumadoras para el estudiante, es conveniente encontrar medios para aminorar este efecto, modificando el escenario académico en el cual se ve inmerso un estudiante por medio de la musicoterapia.

Considerando que existe un área de oportunidad muy importante dentro de los programas de estudio en el nivel superior, con la contribución para implementar técnicas que contribuyan a reducir los niveles de estrés de forma previa, durante y posterior a una prueba de examen, abren la posibilidad de incluir la aplicación de la musicoterapia como variable que modifique la respuesta al estrés, sin embargo, debemos tener en cuenta que no podemos dar por hecho el efecto que posiblemente traerá esta técnica sobre los niveles de cortisol y por lo tanto, se proponen las siguientes preguntas que se contestarán con el trabajo desarrollado en la presente tesis de investigación. Es necesario mencionar que, estas preguntas están enfocadas a investigar de forma experimental, la relación y/o probable asociación entre la musicoterapia y su efecto en las concentraciones de cortisol sérico.

Por lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto de la música (X) en la modulación del nivel de estrés (Y) en los estudiantes universitarios?

A partir de la pregunta de investigación, el objetivo propuesto y en apego al proceso de investigación cuantitativa, se pretende comprobar la siguiente hipótesis de investigación:

Hipótesis

Para comenzar a estudiar la relación entre el estrés generado por la realización de una prueba de examen y el efecto de la musicoterapia, se plantearon las siguientes hipótesis:

$H_i$ : Existe diferencia en el nivel de estrés de los estudiantes debido al afecto de la musicoterapia.

$H_o$ : No existe diferencia en el nivel de estrés de los estudiantes debido al afecto de la musicoterapia.

Objetivos

Proponer las teorizaciones que tienen ambas variables además de que abre una posibilidad de tener perspectivas concretas sobre futuras líneas de investigación en el ámbito educativo. Para tal efecto, y en concordancia con la pregunta de investigación, se enuncian los siguientes objetivos:

Objetivo general

Analizar el efecto de la musicoterapia en el nivel de estrés de los estudiantes universitarios previo a un examen.

Objetivos específicos

- Medir el nivel de estrés a través de las concentraciones de cortisol sérico en estudiantes universitarios previo a un examen
- Intervenir con musicoterapia a un grupo de estudiantes universitarios previo a un examen

Cabe resaltar que, dentro de la investigación experimental los objetivos anteriormente enlistados, pretenden responder a las preguntas de investigación aquí propuestas, y a la verificación de la hipótesis; dicho procedimiento se basará en el control de condiciones que puedan afectar el resultado de la variable en estudio.

#### Justificación

El estrés es causado cuando emerge una situación particular entre un individuo y su medio ambiente. Éste surge cuando las habilidades de una persona son puestas a prueba o cuando el bienestar de la persona es deteriorado por una demanda ambiental excesiva. Los estudiantes universitarios en la actualidad experimentan estrés académico en un mundo cada vez más competitivo en pleno siglo XXI (Soon Lee et al. 2015).

De la misma forma menciona que hay varias investigaciones relacionadas con la población estudiantil y la generación de estrés, ya que este último es recurrentemente reportado en este tipo de individuos. De este modo el estrés es entendido como un conjunto de respuestas fisiológicas, los cuales se dan como respuesta a la sobrecarga académica, horarios extensos, entre otros (Rodríguez, 2012).

El estrés que no se genera de forma crónica, contribuye al sostenimiento de la homeostasis bajo ciertas condiciones sobre todo en la supervivencia de los seres vivos.

El proceso de homeostasis es reflejo de la relación de equilibrada de diferentes procesos del cuerpo humano, así tenemos que ante el estrés pueden verse afectados diversos aparatos y sistemas del cuerpo, generando variados síntomas fisiológicos, ejemplo de esto es cuando el sistema nervioso central y cardiovascular responden ante el estrés al aumentar la frecuencia cardiaca, lo que puede desencadenar en un aumento de la resistencias vasculares periféricas siendo un factor causal de la hipertensión arterial, así también el sistema endocrino se ve influido ante el estrés al generar disminución del metabolismo energético lo

que promueve el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas (Guyton y Hall, 2016).

Por otro lado, la esfera psicológica de la persona quien pasa por un periodo de estrés puede desencadenar trastornos conductuales, como la depresión o ansiedad, lo que puede aumentar los síntomas fisiológicos del estrés (Jameson et al. 2018). Asimismo, se señala que como respuesta al estrés se generan elevaciones de cortisol sérico lo que promueve una respuesta de supervivencia en la reacción de “lucha y huida”, sin embargo, la exposición crónica al estrés resulta en la reversibilidad de los efectos benéficos, generando que la exposición al cortisol en forma permanente genere patologías tales como el síndrome metabólico, obesidad y enfermedades mentales (Russell y Lightman, 2019).

Además, existe evidencia en el área de las ciencias del comportamiento y la medicina que sugieren que factores psicológicos y sociales pueden jugar un papel directo en la enfermedad arterial coronaria, entre los cuales se menciona el estrés agudo y crónico (Krantz y McCeney, 2002).

Además, se menciona que eventos estresantes son factores inmunosupresores que pueden favorecer el desarrollo de ciertas enfermedades relacionadas con mecanismos inmunológicos, como infecciones, enfermedades autoinmunes y neoplasias (Pérez Lazo de la Vega, 2018).

También se señala que un individuo que cursa con un evento estresante puede llegar a la hospitalización para ser atendido por este motivo, por lo que se sugiere entre otras opciones, la modificación del estilo de vida para disminuir el estrés (Guevara-Gasca y Galán-Cuevas, 2010).

La supervivencia de un individuo viene condicionada a la capacidad de adaptación de forma inmediata o no. En el caso de la inmediata, está condicionada la respuesta de *lucha y huida*, que desencadena mecanismos fisiológicos con el fin de obtención de energía para una pronta respuesta eficaz ante el estímulo (Russell y Lightman, 2019).

En el caso de la vida académica, los detonantes del estrés pueden ser diversos, entre ellos, tenemos la resolución de exámenes parciales, convirtiéndose en un factor de generación de estrés académico (Calaguas, 2013). Existen algunos parámetros biométricos, por ejemplo, al utilizar el ratón de una computadora se generan movimientos estereotipados de la mano, asociados con la generación de estrés académico durante la realización de un examen en computadora (Carneiro et al. 2015). Merece mención aparte las expectativas encontradas en diversos estudios por parte de los estudiantes ante el estrés académico durante la realización de un examen, donde se vislumbra la preocupación del estudiante al no verse lo suficientemente capaz para la realización del examen e incluso no lograr las expectativas de sus padres, cuando es mucha la preocupación por no lograr los objetivos que se propusieron desde un inicio generando con ellos trastornos del sueño (Calaguas, 2013).

La disminución del estrés puede realizarse de diferentes maneras, por ejemplo, la relajación muscular, el ejercicio, la disminución de la intensidad de la luz, entre otras hasta las más estructurada y con relevancia académica incluso médica como la musicoterapia. Existen estudios que demuestran la efectividad de la musicoterapia en la disminución del estrés en muchos grupos de pacientes (Gallego-Gómez et al. 2019). Sin embargo, existe muy poca investigación en la cual se observe que la musicoterapia ha sido utilizada con el propósito de disminuir el estrés académico en estudiantes de medicina previo a sus pruebas de examen. Por lo que es necesario generar una investigación en búsqueda de determinar el efecto de la música en disminuir el estrés académico previo a las pruebas teóricas del estudiante de medicina debido a que con base en diversos exploratorios realizados en estudiantes universitarios y en particular del área de la salud, éstos son los más afectados por el estrés académico en sus diferentes áreas de desempeño social y familiar y principalmente académico. Por otro lado, se ha demostrado que la musicoterapia en otros estudiantes del área de la salud mejora las habilidades cognitivas del individuo, siendo por lo tanto un efecto benéfico al reducir los niveles de estrés académico. Esto ha dado la pauta para crear programas de musicoterapia

en torno a la actividad educativa, sobre todo al momento previo a la realización de habilidades prácticas (Losiak y Losiak-Pilch, 2020).

El principal aporte de este trabajo de investigación fue identificar información que propicié el desarrollo de técnicas o métodos de tratamiento del estrés en estudiantes universitarios y con ello elevar el desempeño académico, mismo que tendrá como consecuencia cursar con éxito la carrera profesional, incrementando los resultados de aprovechamiento y eficiencia académica, así como la disminución de la deserción escolar en el nivel superior. Sí bien, la propuesta fue realizada en una muestra de estudiantes de medicina, el diseño utilizado permite extrapolar los resultados a otros campos de estudio.

La musicoterapia presenta un área de oportunidad dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje al tener la oportunidad de mejorar los procesos educativos cuando el rendimiento académico se ve favorecido por un progreso en la memoria a largo plazo, en dónde se vea plasmado el aprendizaje real y significativo. La música genera la activación de la amígdala, parte del sistema límbico cerebral, el cual está sumamente ligada a las emociones y se sabe que el proceso de aprendizaje se ve favorecido cuando ésta está combinada con una emoción positiva en el escolar. Incluso este mejoramiento del proceso de mejoría se ha observado en procesos de neurorrehabilitación en pacientes con traumatismo cerebral previo, lo que se puede trasladar a la aplicación académica en el fortalecimiento del aprendizaje significativo. Por lo que con esta investigación se pretende generar una aportación de mejora al proceso de enseñanza – aprendizaje al aplicar la musicoterapia en un marco académico (Baird y Samson, 2014).

Es una necesidad de la carrera de Medicina el medir el estrés que experimentan sus estudiantes a través de la determinación de la concentración de cortisol sérico y el nivel de estrés que experimentan sus estudiantes durante la aplicación de una prueba de examen.

La relevancia para la sociedad es que podrá contar con médicos generales que hayan experimentado menos estrés durante su formación profesional, ya que se ha reportado que el 61% de los estudiantes entre 13 y 17 años manifiestan un

nivel elevado de estrés académico, y la disminución de éste factor les permitirá enfocar sus esfuerzos en optimizar sus hábitos de estudio, su aprovechamiento y rendimiento calidad académica, además de que probablemente puede mejorar su comportamiento y conducta ante las pruebas de exámenes y donde se encuentre vulnerable a experimentar estrés académico.

El problema práctico al que contribuye esta investigación es que, a partir de los resultados, se podrá proponer algún tipo de intervención con música en los estudiantes para modular el estrés previo a una prueba de examen para incrementar la eficiencia académica que probablemente será reflejada en las calificaciones de los estudiantes.

Es importante señalar que los resultados provenientes de este trabajo aportarán información a otros grupos académicos dedicados al área educativa, además de que debe estar disponible para las autoridades y directivos de las escuelas de la UVAQ y también de otras universidades para que repliquen la metodología que aquí se proponen

También se puede contribuir a la generación de un protocolo estandarizado, que sirva a futuros experimentos relacionados con la concentración del cortisol sérico y el estrés, para poder escalar la investigación hacia otros sectores, o bien, hacia otros grupos de estudio con características y/o variables similares.

La trascendencia para la sociedad es que potencialmente pudiera contar con médicos generales que hayan experimentado menos estrés durante su formación profesional, esto podría permitirles enfocar sus esfuerzos en optimizar sus hábitos de estudio, su rendimiento académico, además de que probablemente puede mejorar su comportamiento y conducta ante las pruebas de exámenes y donde se encuentre vulnerable a experimentar estrés académico.

#### Viabilidad de la investigación

La viabilidad para realizar la presente investigación es alta, ya que se cuentan el conocimiento teórico para la correcta interpretación de los resultados de laboratorio con relación a su potencial modificación por medio de la musicoterapia. Se cuenta

con los recursos humanos que son los estudiantes de medicina de cuarto semestre, así como la infraestructura de un salón de clases dentro de un plantel universitario en dónde se encuentran dichos estudiantes. A su vez se cuenta con el acceso al procesamiento de muestras sanguíneas para obtener el valor de cortisol sérico de la población.

La factibilidad para realizar esta investigación es razonable y posible ya que no se necesita tecnología que no sea asequible, se cuenta con la experiencia en la medición de metabolitos bioquímicos como el cortisol y se está estudiando y aprendiendo sobre la metodología de la investigación para generar un protocolo adecuado que pueda ayudar a cumplir con los objetivos planteados.

Considerando lo anterior, es conveniente tener un mayor conocimiento del efecto que tiene la musicoterapia en la modulación del estrés académico posterior a la aplicación de una prueba de examen en estudiantes de medicina.

La investigación de la relación que tiene la concentración de cortisol sérico y el estrés, durante una prueba de examen en los estudiantes de cuarto semestre de la Escuela de Medicina de la UVAQ, podrá aportar información valiosa como un comienzo a la indagación de estas variables y en un futuro a la inclusión de otras que también son importantes pero que no han sido consideradas dentro de este estudio.

Es importante para cualquier carrera de nivel superior, el contar con un programa o estrategia en la que se pueda medir el estrés que experimentan sus estudiantes previos, durante y después de las pruebas de examen, e incluso en otros ambientes donde los estudiantes también se ven involucrados en episodios de estrés. A partir de los resultados que aquí se muestran, es posible replantear más acciones investigativas para proponer con sustento sólido la generación de conocimiento encaminado a contribuir en el incremento del desempeño académico de los estudiantes, lo cual en un mediano o largo plazo, se podrán recoger las experiencias, y el impacto que tiene sobre la trascendencia para la sociedad es que potencialmente pudiera contar con médicos generales que hayan experimentado menos estrés durante su formación profesional, enfocando así sus esfuerzos en

optimizar su atención con sus pacientes, fomentar mejores hábitos de estudio, y probablemente, mejorar su comportamiento y conducta ante cualquier prueba de examen, o bien ante problemas que implique la presencia del estrés como factor importante.

Con base en lo anterior, se espera que la musicoterapia tenga un efecto positivo sobre los niveles de estrés, mismo que puede ser investigado con la medición de la concentración sérica de cortisol permitiendo hacer aproximaciones sobre la relación que existe entre ambas variables.

Para terminar esta sección, la postura de esta tesis se fundamenta en la hipótesis planteada, donde, debido al efecto de la musicoterapia, es posible reducir los niveles de estrés, mismos que se reflejarán en las concentraciones séricas de cortisol. Lo anterior debe ser esclarecido a partir de la experimentación propuesta, con la participación de un número de muestra dado que pueda aportarnos datos relevantes, que, aunque no son abundantes, nos pueden llevar a formular y en dado caso a replantear tanto las ideas en este tema, así como el abrir nuevas líneas de investigación dentro del mismo tema, pues es importante decir que aquí se han incluido las variables iniciales para comenzar a estrudiar este fenómeno en estudiantes de la carrera de medicina pues toda investigación original se caracteriza por esos puntos esenciales, en donde los resultados aquí obtenidos, no se podrán tomar como definitivos, incluso abren la puerta a nuevo conocimiento, y de igual forma son preponderantes a realizar el experimento en una muestra con un mayor número de participantes, con otras características tanto individuales así como del ambiente educativo, tipo de carrera, complejidad del examen, grado escolar específico.

## Capítulo 2. Marco teórico

### Antecedentes del estrés en estudiantes

Para abordar el presente tema de investigación, se describen diversas publicaciones científicas que son relevantes ya que tienen una asociación y sirven como antecedentes a la presente tesis.

Con la finalidad de encontrar las diferencias en la respuesta del cortisol al despertar en un día normal y un día de examen, Losiak et al. (2020), estudiaron a 25 estudiantes mujeres, tomaron muestra de saliva de ellas al momento de despertarse y 30 minutos después. Para investigar el comportamiento de las concentraciones de cortisol se tomaron muestras tres días antes y el día del examen. Dentro de los hallazgos, encontraron que los niveles de cortisol fueron mayores durante el día del examen a diferencia de los otros días. Por otro lado, también hubo diferencias significativas en las respuestas de la escala PANAS (*Positive and Negative Affect Schedule, pos sus siglas en inglés*), incrementando las actitudes negativas y disminuyendo en las positivas el día del examen, sin embargo, los resultados estadísticos de regresión lineal no reflejaron una correlación entre los datos de la escala contra la concentración de cortisol salival.

Es importante comentar que, dentro de los resultados más importantes, se observó una relación negativa entre las concentraciones de cortisol y el desempeño académico en el examen, concluyendo que la relación negativa entre la concentración de cortisol salival y el rendimiento del examen se puede atribuir a las actitudes negativas mostradas el día del examen (Losiak y Losiak-Pilch, 2020).

Con la finalidad de estudiar otros factores que pueden incrementar el estrés en estudiantes previo a un examen, el grupo de investigación de Heissel et al. (2018), publicaron sus resultados a partir de la medición del cortisol a un grupo de estudiantes durante una semana previa a la de los exámenes comparada con la semana de los exámenes. Entre las variables encontradas, el factor socioeconómico fue un factor importante que influye fuera del aula en un estudiante previo a un examen. Además, es importante resaltar que el estrés crónico debido

por ejemplo a la violencia dentro de un vecindario o a la inestabilidad familiar, pueden afectar la forma en como las personas responden a un factor adicional cuando se someten a una prueba estandarizada de conocimientos impactando en el desempeño académico de los estudiantes.

Como hallazgo principal, encontraron que las pruebas de alto rendimiento están relacionadas con las respuestas de cortisol, y esas respuestas están relacionadas con el desempeño esperado de la prueba (Heissel et al. 2018).

Otro estudio interesante fue el de Dettweiler et al. (2017), en donde su propósito fue comparar el estrés que viven los estudiantes de una zona rural, comparado con estudiantes de una zona urbana. El diseño es muy interesante pues se trató de un estudio experimental de casos y controles, de tipo prospectivo longitudinal, con un total de 48 niños participantes de cada zona, en donde a se les tomaron tres muestras de cortisol salival al día, un día a la semana durante todo un año escolar. El grupo de intervención recibió ejercicios de actividad física para investigar si esto traía como consecuencia la modulación del cortisol salival. Los hallazgos relevantes fueron que en el grupo control no existe diferencia entre los resultados de las concentraciones de cortisol en ambos grupos de niños. El efecto de la actividad física fue medido en ambos grupos de intervención y no se encontraron diferencias significativas entre estos.

El resultado más sobresaliente fue que el grupo de intervención presentó niveles de cortisol claramente menores comparado con el grupo control, sin embargo, la conclusión es que se necesitan más investigaciones que aborden a otras variables entre los dos grupos de niños para validar los resultados obtenidos (Dettweiler et al. 2017).

El siguiente estudio publicado por Ince et al. (2017), tuvo como objetivo principal determinar el efecto de la música en la disminución de la ansiedad durante los cursos de habilidades de estudiantes de enfermería realizadas por primera vez. El diseño de la investigación fue experimental de casos y controles de forma transversal. Se investigó las actitudes que identifican ansiedad y estrés en ambos

grupos además de que se les tomó muestra sanguínea para medir las concentraciones de cortisol sérico.

El grupo de intervención escuchó música mientras desarrollaban las maniobras indicadas en el curso, no así para el grupo control. Al final se midió de nuevo el cortisol sérico encontrando que el nivel de ansiedad disminuyó en el grupo de intervención comparado con el grupo control, la diferencia entre las puntuaciones medias de ansiedad de los dos grupos fue estadísticamente significativa, así como para las concentraciones de cortisol sérico antes y después de la intervención. La conclusión fue que el escuchar música disminuyó los niveles de ansiedad y cortisol sérico (Ince y Cevik, 2017).

A diferencia de los estudios anteriores, otras investigaciones como la de Oberle et al. (2016), incluyó de forma integral el estudio del nivel de estrés que se experimenta en el aula de clase tanto de los estudiantes como de los docentes teniendo como objetivo principal explorar la relación entre los niveles de agotamiento de los maestros en clases y su respuesta psicológica ante el estrés presentado por los estudiantes. El agotamiento fue medido con el inventario de agotamiento Maslach modificado para los maestros, se les midió el cortisol salival tanto a los estudiantes como a los profesores, en tres horarios diferentes (9:00am, 11:30am y 2:00pm). Los hallazgos fueron muy interesantes ya que se identificó una relación positiva entre los niveles de cortisol salival de los estudiantes contra el nivel de agotamiento de los profesores, sin embargo, se evidenció que conforme pasaba el día de clase, el agotamiento docente provocó la disminución de la concentración de cortisol salival llevando a la conclusión de que, el estrés ocupacional de los maestros influye de forma positiva en la disminución del estrés en los estudiantes, que puede ser explicado por diferentes teorías y con la inclusión de más variables dentro del mismo estudio resaltando la importancia y el papel del profesor en el acompañamiento de los educandos (Oberle y Schonert-Reichl, 2016).

Dentro de las investigaciones sobre el nivel de cortisol y su relación con el estrés se toman en cuenta solo a estas variables sin importar el efecto que pueden tener en otras como, por ejemplo, la comunicación verbal y el tono de voz al leer un

texto durante un periodo de estrés. Pisanski et al. (2016) reportaron sus hallazgos sobre el efecto que tiene el estrés en la modulación del tono de voz además de correlacionarlo con las concentraciones de cortisol salival en un grupo de estudiantes a los cuales se les pidió que leyeran un discurso previamente elaborado, seguido de otro que fuera de forma espontánea previamente a la realización de un examen oral. Las voces fueron grabadas para analizar los cambios sutiles en el tono de voz encontrando que, el incremento en su tono correspondió con concentraciones elevadas de cortisol salival en los participantes del estudio. La conclusión fue que los incrementos de estrés inducido en el tono de voz ocurren cuando los niveles de cortisol se elevan más del doble de sus concentraciones basales, sugiriendo que la investigación en el estudio del discurso bajo estrés correlaciona con los niveles reflejado por el cortisol salival (Pisanski et al. 2016).

Con la finalidad de explorar el efecto que tiene una intervención psico-situacional en un grupo de 93 estudiantes de cinco semestres inscritos a un curso de matemáticas para mejorar la realización de un examen en el aula, Jamieson et al. (2016), diseñaron un experimento de casos y controles, donde se asignaron a los participantes en ambos grupos de forma aleatoria.

Por consiguiente, la intervención psicológica consistió en instruir a los estudiantes sobre los beneficios adaptativos de activación del estrés, es decir, que debían poner atención al estrés para controlarlo en tanto fuera posible. El grupo control recibió placebo que consistió en pedirles a los estudiantes que ignoraran el estrés. Los resultados mostraron que el grupo de intervención mostró un menor nivel de ansiedad y estrés, además, mostraron un mejor desempeño académico en los exámenes de matemáticas con relación a los grupos control. Al final dentro de las perspectivas del estudio, se describe que es necesario establecer el vínculo y asociaciones entre la intervención psicológica y la modulación del estrés, mismo que podría ayudar a desarrollar teorías y políticas de intervención psicológica en los estudiantes para evitar el estrés y mejorar el desempeño académico (Jamieson et al. 2016).

Desde otro enfoque, se sabe que el estrés se produce cuando surge una relación particular entre el individuo y el entorno, principalmente cuando las habilidades de una persona son desafiadas o cuando su bienestar se ve amenazado por exigencias ambientales excesivas. Soon Lee et al. (2015), diseñaron un estudio cuyo objetivo fue medir los efectos de la musicoterapia en el estrés en estudiantes universitarios. El diseño del estudio fue de tipo aleatorio en el que participaron 64 estudiantes quienes fueron divididos en el grupo de estudio y el grupo control. La intervención se basó en la aplicación de musicoterapia.

Por lo tanto, dentro de las variables adicionales estudiadas, se incluyeron los signos vitales como la presión arterial y pulso. Se midieron las concentraciones de cortisol previas a la intervención de este estudio, el grupo experimental escuchó música durante 20 minutos y el grupo de control descansó durante esos 20 minutos.

Por consiguiente, se tomó una tercera y última medición. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los dos grupos en la primera o segunda medición. Sin embargo, después de la musicoterapia, el grupo experimental y el grupo de control mostraron diferencias significativas en los signos vitales y, por lo tanto, los niveles de estrés de los estudiantes. La conclusión fue que el uso de la musicoterapia puede ser una buena intervención para disminuir el estrés (Soon Lee, et al. 2015).

Por otro lado, Lupien y colaboradores (2013), investigaron el fenómeno con mayor profundidad desde el punto de vista educativo, pues dieron seguimiento a un grupo de estudiantes que, previamente ya se había indagado sobre el estrés que presentan durante la transición de la secundaria a la preparatoria. El objetivo principal del estudio fue evaluar como un programa educativo desarrollado según el estado actual del conocimiento del estrés en psiconeuroendocrinología disminuye los niveles de cortisol y síntomas depresivos en adolescentes haciendo la transición al bachillerato. Los participantes de este estudio fueron 504 estudiantes del séptimo año del bachillerato de dos escuelas diferentes. Los adolescentes de una escuela fueron expuestos al *Programa de Desestrés para el Éxito* mientras que adolescentes de otra escuela sirvieron de control. Se midieron antes y después de

la intervención los niveles de cortisol salival, y también después de 3 meses de la exposición al programa. Se obtuvieron mediciones de un estado de ánimo negativo como base para determinar si los adolescentes que empezaban el bachillerato con específicos estados de ánimos negativos tenían una respuesta diferente al programa.

Los resultados del estudio anterior mostraron que los estudiantes con un mayor optimismo mostraron niveles más bajos de cortisol salival. No obstante, encontramos que los adolescentes quienes recibieron la intervención mostraron disminución de los niveles de cortisol después de esta y mostraron un menor riesgo de sufrir de estados clínicos y subclínicos depresivos tres aun en los meses posteriores a la intervención en comparación con los adolescentes quienes mostraron aumento de los niveles de cortisol después de la intervención. Este estudio provee la primera evidencia del incremento de los niveles de cortisol y sintomatología depresiva en adolescentes haciendo la transición al bachillerato y ayuda a explicar cuáles adolescentes son sensibles al programa y cuáles son las características de estos individuos (Lupien et al. 2013).

Por último, Fiocco et al. (2007) diseñaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar el efecto modulador del nivel educativo alcanzado sobre el incremento del cortisol y por consecuencia el estrés. Cabe señalar que, hasta el momento de la publicación de ese experimento, no se había tenido en cuenta el probable efecto del nivel educativo alcanzado por una persona. En el experimento participaron 101 adultos entre los 50 y 56 años, mismos que debieron realizar un discurso público y una tarea aritmética mental frente a una audiencia. La hipótesis del estudio plantea que el nivel educativo debería tener un impacto en la concentración de cortisol y que, con base a los resultados obtenidos, es necesario hacer más estudios para poder hacer un mejor análisis de los datos obtenidos. A los participantes del estudio también se les aplicó una batería de pruebas neurocognitivas y cuestionarios de personalidad. Los resultados mostraron que las personas con un nivel de educación postsecundaria tendían a secretar mayores niveles de cortisol, sin embargo, de forma discordante, las personas que reportaron un menor nivel educativo

presentaron datos de estrés elevado comparados con los de un mayor nivel educativo. Los análisis también encontraron que los adultos con mayor educación se desempeñaron mejor que sus pares menos educados en términos de fluidez verbal (Fiocco et al. 2007).

Como resultado del análisis de los estudios de investigación anteriormente mencionados, se observa que estas muestran un interés global ya que todas ellas han sido realizadas en diferentes países tanto de América, Europa y Asia, lo que también muestra la amplia variedad de resultados en diferentes tipos de poblaciones. La gran mayoría de ellas ha sido en un contexto educativo tanto en nivel básico, así como en el nivel medio superior y superior.

Ahora bien, es importante recalcar que independientemente en el nivel educativo o el país en dónde se realice la investigación, el parámetro bioquímico que se utiliza para medir el estrés es el cortisol salival, el cual por las características de su metodología es más accesible. También como método de evaluación del estrés se utilizó en uno de los estudios un instrumento psicométrico como único parámetro. En los estudios en dónde se utiliza la musicoterapia como modulador del estrés se observa en repetidas ocasiones un efecto benéfico en la disminución de este parámetro.

#### Antecedentes internacionales

Con base en algunas investigaciones recientes sobre la información epidemiológica del estrés académico a nivel mundial se ha reportado que el 61% de los escolares entre 13 y 17 años manifiestan un nivel elevado de estrés asociado a su preocupación por obtener buenas calificaciones (Pew Research Center Social and Demographic Trends, 2019). Por otro lado, el 31% de los estudiantes manifiestan que los exámenes finales son los más grandes factores estresantes, seguido de las preocupaciones de trabajar bajo presión con un 24% y finalizando con un 23% de la carga de tareas en casa (What to become, 2021).

### Antecedentes nacionales

El estudiante de nivel superior llega de un ambiente estudiantil diferente al universitario, en el nivel medio superior el estudiante es guiado por un tutor, situación que en el nivel universitario es diferente, hay acompañamiento pero la condición que atraviesa el estudiante en esta etapa es de un inicio de autonomía, lo que en ocasiones dificulta este acompañamiento, esta situación se ve poco favorecida por el proceso biológico de la adolescencia tardía por el que cruza el estudiante en estos dos primeros años de vida universitaria, ya que el alumno ingresa al nivel superior en promedio con 18 años edad (Papalia, Olds y Feldman, 2019).

Además del contexto anteriormente expuesto, el cual es muy importante, debemos considerar que otro de los problemas que enfrenta el sistema educativo del nivel superior es el abandono escolar, siendo este último un factor que impacta en el desarrollo socioemocional de los estudiantes, por lo que es necesario su abordaje en la presente investigación.

De igual modo y con base en el glosario de términos del Informe técnico sobre las principales cifras del Sistema Educativo Nacional, se entiende por abandono escolar al número de alumnos que dejan la escuela en el ciclo escolar, por cada 100 alumnos que se matricularon al inicio de cursos de ese mismo nivel educativo (SEP, 2020).

Los factores asociados al abandono escolar pueden clasificarse con base en el entorno del educando en exógenos o externos y endógenos o internos.

En México, se ha reportado que dentro de los factores externos al estudiante se encuentra en primer lugar el nivel socioeconómico familiar, seguido del nivel sociocultural de los padres, además del lugar donde habitan (rural o urbano) y al final se encuentra el género, predominando los hombres. Por la parte de los factores exógenos, se encuentran reportados el bajo apoyo económico gubernamental a través de becas y estímulos, además de la baja expectativa de los estudiantes para concluir un nivel educativo (Román, 2013).

Así, en México el abandono escolar representa un problema social que puede desembocar en la generación de estrés académico, personal, cultural y social, aunado a los altos índices de violencia que se viven en nuestro país (Salardi y Michaelson, 2019).

Además, debemos tomar en cuenta que algunas publicaciones científicas abordan el fenómeno del abandono escolar, lo han asociado con el estrés académico que se presenta en los diferentes niveles educativos y no debemos perder de vista que el estrés académico en el educando es producto de la percepción de este, no obstante, se sabe que el estrés académico es un buen predictor del desempeño académico y la permanencia escolar (Zajacova et al. 2005).

Para abordar el abandono escolar relacionado al estrés académico es necesario contar con datos duros sobre este fenómeno, por lo que, con base en los informes técnicos sobre las principales cifras del Sistema Educativo Nacional, se ha reportado un abandono escolar en el nivel de educación superior, en los ciclos escolares 2016 – 2017, 2017 – 2018, 2018 – 2019 y 2019- 2020 de: 7.2%, 8.8%, 8.3% y 7.4% respectivamente. Lo anterior quiere decir que, de cada 100 estudiantes, entre 7 y 8 de ellos abandonan sus estudios de nivel superior (SEP, 2020). Estos datos representan un foco de atención en los factores que desencadenan este fenómeno. La mayoría de estos factores se pueden asociar con la generación del estrés académico, social y cultural.

Haciendo un esbozo sobre la información científica publicada que relacione al estrés académico con el abandono escolar en México, se cuenta con poca información al respecto. No obstante, existen escasos reportes que apuntan a una necesidad de incrementar la actividad investigativa de las ciencias sociales sobre estas dos variables, puesto que se ha encontrado que el abandono escolar puede ser provocado por una condición generadora de estrés académico, mismas que podrían prevenirse (Pozos-Radillo et al. 2015).

## Contexto estatal

Con base en el listado oficial de Sistema de Información Cultural del Gobierno Federal, consultado el día 26 de enero de 2022, en Michoacán se identifican 85 instituciones de educación superior, de las cuales 4 cuentan con el programa de formación en medicina general (Sistema de Información Cultural de México, s/f), entre ellas, la Universidad Vasco de Quiroga (UVAQ)

La formación del médico general en la UVAQ, lo conforma un periodo de 6 años, divididos según su malla curricular en 4 primeros años teóricos, seguidos de un año de internado rotatorio de pregrado y posteriormente otro año de servicio social. Los dos primeros años de la malla curricular abarca materias de ciencias básicas, continuando con el tercer y cuarto año con materias clínicas (Escuela de Medicina de la Universidad Vasco de Quiroga, 2016).

La Escuela de Medicina de la Universidad Vasco de Quiroga tiene en su matrícula a un número de aproximadamente 480 estudiantes entre los 19 y 23 años y un total de 75 docentes, la mayoría de ellos con formación académica en las Ciencias de la salud. Forma a médicos generales con conocimientos para otorgar atención médica integral de las primeras causas de morbi-mortalidad de la región y del país; el perfil de egreso señala que el profesionista contará con habilidades y destrezas clínicas, con juicio crítico que le permite establecer vínculos de responsabilidad compartida para abordar el proceso de salud enfermedad y poder derivar con oportunidad a los pacientes que ameriten; actuar con humanismo y ética bajo una conciencia social, con potencial para modificar su entorno y medio ambiente de manera positiva.

El egresado tiene herramientas intelectuales para autoevaluarse, actualizarse en forma continua y para toda la vida; así como poder integrarse en actividades de docencia e investigación pertinentes e inherentes a su práctica profesional y acceder a estudios de posgrado en áreas específicas del ejercicio profesional (Escuela de Medicina de la Universidad Vasco de Quiroga, 2016).

Para el caso de la contextualización específica sobre el estrés que se vive durante los periodos de exámenes en la Escuela de Medicina de la UVAQ, debemos

mencionar que con base en la calendarización institucional, es muy poco el tiempo que se otorga para realizar todos y cada uno de los exámenes de cada semestre, no obstante, es importante señalar que las instituciones educativas deben ajustarse a los tiempos y calendarización indicada por las autoridades educativas para que, la información sobre el desempeño de los estudiantes quede debidamente registrado. Lo anterior, conlleva a que el estudiante de medicina se vea en la necesidad de estudiar para preparar el examen de todas y cada una de las unidades de aprendizaje que cursa en cada semestre.

De forma general, se deben considerar diversos factores que pueden contribuir al incremento del estrés previo y durante la elaboración de las pruebas de examen, como lo son, los problemas personales, familiares, e incluso sentimentales, además de los factores relacionados con la economía y el estado de salud que guarda cada estudiante. Dichos factores pueden influenciar de forma indirecta la elevación de las concentraciones de cortisol y por consiguiente los niveles de estrés.

### Estrés

El ser humano no es un ser aislado, sino que, interactúa continuamente con su entorno y producto de esta interacción se genera una percepción particular en cada individuo según el cómo reacciona ante este entorno. Producto de esta interacción se genera el estrés, la cual es inherente a la persona en relación con su medio ambiente (Carlson y Birkett, 2018).

La palabra estrés tiene su origen en el vocablo inglés *distres* que significa pena a o aflicción. Desde el contexto sociológico el estrés es un proceso adaptativo imprescindible para la supervivencia de la persona, considerado en sí mismo, como un agente generador de emociones (Sierra et al. 2003).

Por otro lado, Lazarus y Folkman (1984), señalan que el estrés es una relación entre la persona y el ambiente dónde la percepción del individuo juega un papel muy importante, ya que este tiene la capacidad de detectar diferentes situaciones que ponen en peligro su integridad tanto física como emocional.

El estudio del estrés desde la perspectiva psicológica engloba una gran cantidad de manifestaciones en la persona debido a que todos respondemos ante cualquier situación de nuestro entorno incluyendo las de naturaleza psicosocial. Si el estímulo estresante es constante y el individuo permanece en ese entorno, puede llevarlo a un deterioro progresivo en el rendimiento de casi cualquier actividad de la vida cotidiana impactando en su salud (Sierra et al.2003).

Es importante señalar, que el estrés tanto en su contextualización como en su desarrollo histórico ha sido estudiado desde diferentes perspectivas, comenzando con la física, seguido de la medicina, la fisiología, la biología y por supuesto la psicología. Ésta última disciplina aborda el estudio del estrés desde diferentes teorías que se abordan a continuación.

El enfoque cognitivista considera el papel de los factores psicológicos asociados a una respuesta endócrina desencadenando una respuesta psicopatológica en la persona. El principal componente es una excitación emocional, proveniente del sistema nervioso central como respuesta a una amplia variedad de situaciones donde la emoción es la más importante (Seyle, 1980).

Por otro lado, el enfoque bio-psico-social integra a estos tres componentes, mismos que explican una incapacidad de la persona que está sometida al estrés para controlar sus demandas sociales y psicológicas, llevándolo al desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas, como las cardiovasculares, hipertensión entre otras (Cockerham, 2001).

Para el caso del estrés académico, debemos entender su contexto como un sistema organizado en el cual el estudiante se encuentra sujeto a una serie de reglas, procesos y procedimientos a seguir durante su paso por la vida universitaria. Lo anterior, corresponde al enfoque sistémico-cognoscitivista del estrés académico, que explica la percepción de las diferentes amenazas que presuponen la generación del estrés del educando durante sus diferentes actividades escolares, por ejemplo, el respeto del horario y calendario escolar, asistencia a clases, elaboración de proyectos escolares, así como prácticas profesionales y todo aquello que le represente una amenaza psicosocial proveniente de su entorno. Dentro de las

manifestaciones psicológicas más representativas que se presentan durante el curso escolar del nivel superior son: inquietud, tristeza, angustia y por otro lado del comportamiento, como aislamiento, absentismo, entre otros (Barraza, 2006).

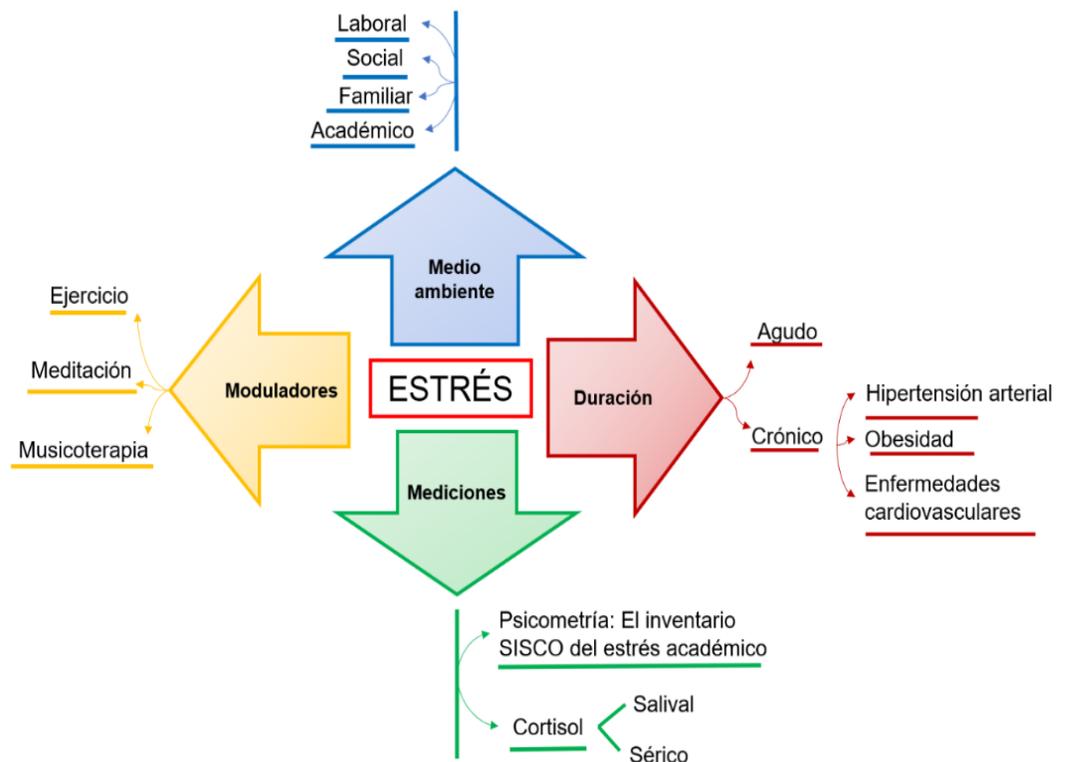
### Conceptualización

Según Russel y Lightman (2019), el estrés se define como el efecto modulador del sistema nervioso central particularmente en los procesos de lucha o huida, afectando a la memoria. Con base en la investigación científica, se ha demostrado que las hormonas producidas en las glándulas suprarrenales son en parte, las responsables de modular el proceso del estrés.

El estudio del estrés puede ser abordado en diferentes rubros (**Figura 1**), como son los factores ambientales siendo los principales generadores del estrés, resaltando el académico el cual se abordó en la presente investigación.

**Figura 1.**

Mapa conceptual del estrés.



Por otro lado, se considera que el comportamiento humano está determinado por las influencias del medio ambiente y la composición genética de una persona (Rubin y Pfaff, 2009). El estrés es un componente del comportamiento humano como resultado de la evolución para mantener la homeostasis bajo condiciones catalogadas como normales o bien con un factor detonante del estrés (Russell y Lightman, The human stress response, 2019).

#### Aspectos fisiológicos del estrés

Algunos de los factores fisiológicos a los que se encuentra sometido el ser humano es, por ejemplo, los ciclos de luz y sombra (día y noche). El ciclo común y más importante en este sentido es el ciclo circadiano (Turek, 2016). Además, se sabe muy bien que un desequilibrio o cambio brusco de estos ciclos, juega un papel importante en los trastornos comunes del comportamiento humano asociados al estrés (Bass y Lazar, 2016). Sin embargo, no solo los cambios en la exposición a la luz y a la sombra son los únicos factores detonantes del estrés, pues ahora sabemos que el sistema endocrino juega un papel muy importante en la modulación de este.

Entre los puntos sobresalientes acerca del sistema endocrino se encuentran los que a continuación se describen. El eje hipotalámico-pituitaria-adrenal (HPA) es un sistema clave que sincroniza la respuesta al estrés con el ciclo circadiano. La regulación del eje HPA es muy dinámico con oscilaciones circadianas y ultradianas, por último, el cortisol es la hormona que se eleva durante esta regulación afectando los procesos cognitivos metabólicos e inmunológicos (Gardner, 2019).

#### Tipos de estrés

Para comprender de forma completa al estrés, resulta pertinente realizar una clasificación del término, con base en el tiempo que dure, siendo agudo o crónico,

además, como en el ámbito en el que se genere, siendo estos, social, familiar, laboral, entre otros (Wheaton et al. 2012).

### Estrés agudo

Desde la perspectiva psicológica, el estrés agudo es la forma más común del estrés, que surge de las exigencias, tanto del pasado como del futuro de la vida de una persona (APA, 2010).

En el estrés agudo, los factores estresantes se encuentran en circunstancias sociales y físicas, que retan las capacidades adaptativas del organismo (Monroe y Slavich, 2016). Ahora se sabe, que los individuos reaccionan de manera marcadamente variada ante la exposición al estrés y ambientes retadores (Bibbief et al.2013).

La respuesta aguda al estrés es un proceso dinámico que cambia con el tiempo, comenzando con un comportamiento estereotípico que posteriormente sufre un cambio específico en contra del agente estresor, seguido de una respuesta simpático-adrenomedular (SAM) terminando en segundos con la acción del eje HPA elevando la concentración de cortisol sérico en pulsos después de 15 a 20 minutos de que se inició dicho proceso (Lightman, 2008). El mecanismo anterior provee de energía a las células musculares, así como a aquellas que pueden entrar en un estado metabólico activo para cubrir la demanda energética como un mecanismo de sobrevivencia (Nicolaidis et al. 2015).

### Estrés crónico

Con base en la definición de la Asociación Americana de Psicología el estrés crónico se presenta ante la percepción por parte de la persona de verse afectado de una situación deprimente, la cual supera las exigencias de la persona y con percepción interminable. Este puede surgir de experiencias traumáticas vividas incluso desde la niñez pudiendo afectar profundamente la conducta del individuo (APA, 2010).

En la respuesta crónica al estrés, sucede un cambio dinámico en la función de la arginina-vasopresina (angiotensina) en conjunto con la hormona liberadora de la corticotropina (CRH, por sus siglas en inglés: *corticotropin-releasing hormone*) en el hipotálamo (Ma, Levy y Lightman, 1997).

Para fines de esta investigación y con base en las posturas y definiciones de los autores citados, consideramos que el estrés, es un estado psicobiológico transitorio, en el cual, el individuo se encuentra bajo el efecto de las hormonas secretadas en la glándula suprarrenal, que generalmente lo lleva a tomar decisiones inmediatas, sin tener consciencia o tener cuidado en lo que hace y piensa durante ese momento.

#### Estrés académico

El estrés académico se puede definir como un proceso sistémico de carácter adaptativo y esencialmente psicológico cuyos componentes principales son el contexto, los estresores y el desequilibrio biopsicosocial generados en el entorno escolar del estudiante (Barraza-Macías et al. 2012).

Las investigaciones a nivel mundial sobre el estrés académico se han enfocado en cómo los estudiantes perciben esta condición, y los hallazgos más interesantes han sido sobre cómo afecta al desempeño escolar el estrés académico (Varghese et al. 2015). Algunos estudios meta analíticos proponen que las universidades deben encarecidamente acercar a los estudiantes universitarios a intervenciones psicológicas que reducen el estrés académico dando por consiguiente disminución de la depresión y de los niveles de cortisol, mismos que son un parámetro estimativo de estrés. (Regehr et al. 2013).

#### Factores estresantes del estudiante universitario

Los estudiantes se enfrentan a diferentes situaciones que le provocan estrés, tales como las relaciones con estudiantes nuevos, factores personales que pueden variar de persona a persona, como por ejemplo el moverse de una ciudad pequeña a una

gran ciudad, cambios de los hábitos de sueño, sobre todo esto último acontece cuando los estudiantes presentan grandes cantidades de carga académica pueden padecer de escasas de horas de dormir. Las nuevas responsabilidades a las que se enfrentan, las cuales en ocasiones pueden combinarse con un empleo además de los estudios (Oberle y Schonert-Reichl, 2016).

Por otro lado, también presentan dificultades financieras, si es que ellos deben costear sus estudios. Pueden presentar problemas de salud y hábitos deficientes de comer debido a sus estudios, cuando estos abarcan mucho tiempo y el estudiante no puede realizar actividad física o cocinarse por sí mismo (Fiocco et al. 2007).

Es también estudiado que factores académicos generan grandes retos a los estudiantes, como una pesada carga de trabajos. Los exámenes un factor estresante común a la gran mayoría de estudiantes, ya que es la manera en cómo el estudiante puede probar que merece una buena calificación en alguna asignatura, y por lo cual incluso puede llegar a obsesionarse ya que en muchas ocasiones se asocia a que es el resultado de lo que debió haber aprendido durante todo el curso (Pew Research Center Social and Demographic Trends, 2019).

Los problemas mentales también son conocidos como eventos estresantes de los estudiantes universitarios. Hay estudios que sugieren que muchos estudiantes experimentan problemas mentales. El estrés es el mayor problema en la educación superior. Los trastornos relacionados con el estrés pueden alterar las funciones cognitivas y por lo tanto tener un pobre rendimiento académico en los exámenes (Gulzhaina, Aigerim, Ospan y Hans, 2018).

#### Evaluación del nivel de estrés

Dentro de las formas para medir el nivel de estrés en una persona se encuentran aquellas relacionadas con el enfoque psicológico y otras formas que se utilizan en forma cotidiana desde la perspectiva biológica.

Desde la perspectiva psicológica se encuentra el instrumento SISCO (Inventario Sistémico Cognoscitivista), que consiste en un inventario

autoadministrado ya sea individual o colectivamente para la medición del estrés académico, el cual tiene una duración aproximada de 10 minutos. El inventario está configurado por 31 ítems, los cuales con base en la escala Likert se determina la intensidad del estrés académico, frecuencia de aparición de los estímulos estresores, frecuencia de la sintomatología del individuo ante el estímulo estresor y por último la frecuencia con la que se utilizan herramientas de confrontación del factor estresante (Barraza-Macías, 2007).

Desde la perspectiva biológica, se abordará el estudio de la hormona cortisol que juega un papel fundamental en la generación y modulación del estrés tanto agudo como crónico. Y como este puede presentarse en diferentes circunstancias, además de valorar su importancia en eventos académicos.

### Cortisol

El cortisol es una hormona esteroidea producida en las glándulas suprarrenales (Guyton y Hall, 2016). Su principal función es estimular la liberación de glucosa almacenada en forma de glucógeno en el hígado y en los músculos durante los periodos de estrés o bien en los periodos en los que el organismo se encuentre en un estado de alerta en el que la demanda energética celular es muy elevada (Fischer, Strawbridge, Herane y Cleare, 2017). La relación del estrés con las concentraciones de cortisol sérico o plasmático se conocen de forma aislada. Las investigaciones que han abordado el tema se han presentado de forma aislada, sin embargo, todo apunta a que existe una fuerte relación en su elevación durante los periodos de estrés (Fogelman y Canli, 2018). El campo de las ciencias naturales que estudia estas relaciones, además del comportamiento humano ante la adversidad visto desde la perspectiva biológica, es la neuroendocrinología (Geniole y Carré, 2018). Es así como esta ciencia toma relevancia para explicar el comportamiento humano en función de las acciones de las hormonas que derivan del hipotálamo y de las demás glándulas humanas, como las suprarrenales. Se conocen los mecanismos por los cuales el cortisol es liberado al plasma sanguíneo a partir de un estímulo de estrés, sin embargo, es necesario establecer los mecanismos propios en la elevación del cortisol durante el estrés académico,

mismo que se ha documentado en diferentes bibliografías de revisión y de recopilación de los avances en el campo del estudio del cortisol y su elevación durante el estrés (Rubín y Pfaff, 2009).

Se han documentado diferentes formas de relacionar al cortisol y el estrés en los ambientes o contextos educativos, a continuación, se describen algunos de los hallazgos significativos.

Se ha medido el efecto modulador por niveles educativos y la respuesta en la elevación del cortisol por estrés a través de instrumentos de medición que recogen los datos característicos y específicos de una persona que padece esta situación, encontrando una respuesta exagerada de estrés y su impacto en el comportamiento académico y social escolar (Fiocco, Joober y Lupien, 2007). Otros estudios recientes sobre la respuesta en la elevación del cortisol sérico y su influencia en el desempeño académico han encontrado que el cortisol aparece elevado de forma predominante en los periodos previos a la realización de una prueba de examen, sin embargo, se necesita tener más estudios de este tipo para generar los metaanálisis correspondientes que pongan de manifiesto ese hecho (Losiak y Losiak-Pilch, 2020).

#### Respuesta del cortisol ante el estrés

Se ha observado que el cortisol es un factor biológico el cual es influido por factores estresantes, generalmente el nivel de esta hormona aumenta ante factores estresantes, sin embargo, también se ha encontrado que el cortisol puede llegar a bajar ante estímulos estresantes. Ahora bien, aunque el nivel de cortisol puede llevar a bajar en muy pocos casos, esto no significa que la persona no esté estresada, sino que el estrés percibido por el individuo es menor de aquellos en quienes hubo una elevación del cortisol ante un evento estresante (García et al. 2004).

Ahora bien, se ha estudiado la respuesta de los niveles de cortisol ante la presencia de un evento estresante y el ser producido por la estimulación de la hormona adrenocorticotrópica, hormona que en condiciones normales se produce

a nivel de la hipófisis y estimula a las glándulas suprarrenales para producir el cortisol. En el estudio se muestra cómo se estimula la producción del cortisol con un evento estresante y otro grupo se estimula con la administración externa intravenosa de la hormona adrenocorticotrópica. El evento estresante de la investigación fue encaminado a pacientes con padecimientos ambulatorios, pacientes hospitalizados y pacientes programados para intervenciones de cateterismo cardiaco. En ambos casos se vio favorecida la elevación de los niveles de cortisol, lo que demuestra que el factor de estrés es tan útil para aumentar los valores de cortisol como lo es la hormona adrenocorticotrópica (Widmer et al., 2005).

#### Niveles de cortisol ante el estrés

La respuesta del ser humano al estrés está generada para mantener las condiciones de homeostasis. Esta respuesta se encuentra autorregulada por sistemas tanto neuronales como hormonales. La principal hormona reguladora de este fenómeno es el cortisol, el cual se eleva ante momentos de estrés agudo y que se mantienen elevados para mantener la homeostasis como función principal. Esta elevación de los niveles de cortisol es generada a su vez por los niveles de la hormona adrenocorticotrópica. Por otro lado, en el estrés crónico, intervienen además otros fenómenos fisiológicos para el mantenimiento de los niveles de cortisol como es la elevación de la hormona vasopresina. Aunque las elevaciones agudas del cortisol son benéficas para promover la supervivencia en la respuesta lucha y huida, es evidente que las condiciones crónicas la exposición a niveles elevados de cortisol puede producir problemas de mala adaptación que desencadenan patologías como el síndrome metabólico, obesidad, cáncer, y trastornos mentales entre otros. Por lo que la modulación neuroinmunoendocrina ayuda a mantener los niveles de cortisol para evitar patologías (Russell y Lightman, 2019).

Las oscilaciones de los niveles de glucocorticoides, como el cortisol, son sustancialmente críticos para un razonamiento normal, así como el control metabólico del cuerpo humano; ya que se ha visto que ayuda a modelar la actividad neuronal, a la expresión genética y al mantenimiento de la respuesta al estrés. Por

lo que el cortisol es secretado fisiológicamente a manera de pulsos durante un periodo de 24 horas, los cuales se han visto asociados a síntomas psicopatológicos como la apatía o a la disminución de la motivación para realizar actividades diarias. Por lo tanto, los niveles de cortisol son cruciales para una óptima regulación del comportamiento, generado por una estimulación emocional. Así es que, el patrón rítmico con el cual se secreta el cortisol impactará en el comportamiento del ser humano cuando éste se encuentre ya sea en condiciones estresantes o no (Kalafatakis, y otros, 2017).

#### Utilidad del cortisol en la medición del estrés académico

La respuesta que el hombre y la mujer presentan ante un factor estresante es diferente. En un estudio se observó como ante un estrés académico hombres y mujeres respondían de manera diferente, esto evaluado con la medición de los niveles de cortisol salival. El factor estresante en este estudio fue la presentación académica de manera oral. Por lo que el cortisol salival fue medido antes y después de la presentación oral, el cual se vio evidentemente elevado. Ahora bien, lo que interesante observado aquí fueron las diferencias genéricas en la percepción del estrés, ya que a pesar de que entre hombres y mujeres no hubo una diferencia entre los niveles de cortisol, sí se pudo apreciar que la percepción por parte de las mujeres era de una mayor sensación de estrés ante la presentación académica, que por el contrario los hombres no se vieron emocionalmente afectados, sin embargo, los niveles de cortisol no mostraron esta diferencia entre ambos géneros (Helbig y Backhaus, 2017).

Asimismo, hay estudios que han utilizado la medición de los niveles de cortisol sérico con factores de estrés académico. Por lo que se estudió la relación observada del estrés generado con exámenes finales en estudiantes de licenciatura y su relación con su desempeño académico, midiendo el grado de estrés con base en los niveles de cortisol sérico. Por lo que se concluyó que en periodos de estrés antes y durante el examen se genera una elevación del cortisol, el cual, a su vez, disminuye en una tercera medición en el periodo post-examen (Anjum, y otros, 2021).

## Técnicas del manejo de estrés

El estrés es un componente fisiopatológico de muchas enfermedades, y los estudiantes no se encuentran exentos de esto. Por lo anterior, se han estudiado diferentes técnicas de relajación para disminuir el estrés académico que los estudiantes presentan en su vida cotidiana. A través de cursos de manejo del estrés, así como de actividades extracurriculares físicas y mentales se ayuda a que los factores académicos estresantes se perciban de mejor manera por parte del alumnado. Incluso se menciona que estas técnicas son de gran ayuda no solo para los estudiantes sino también para el cuerpo docente ya que además puede ayudar para aquellos que presentan problemas de salud. Algunas de estas técnicas que se probaron han sido en clases de yoga y música. Las clases en línea tanto para los estudiantes como para sus padres muestran un efecto notablemente benéfico en la disminución del estrés.

También se han estudiado técnicas antiestrés como la relajación muscular al igual que de las articulaciones, lo cual genera una sensación de bienestar tanto interna o como externamente. Por otro lado, la meditación puede ayudar al manejo del estrés. La técnica de mindfulness puede particularmente reducir el estrés, la ansiedad, depresión y otros sentimientos negativos.

Igualmente se estudió a la respiración profunda como método de relajación antiestrés, la cual es de muy fácil práctica; esta ayuda a disminuir la tensión del cuerpo y mantiene la mente en blanco. Esta técnica genera a que se respire justamente de manera contraria a la respiración ejercida en un momento de ansiedad, la cual es superficial y rápida, por el contrario, la técnica de respiración profunda es también lenta. Y por último se menciona el desarrollar competencias sociales, que muchas veces pueden pasar inadvertidas como origen de factores estresantes, así es que se tiene la planeación, la organización, la preparación de exámenes en tiempo, el establecer un lugar agradable de trabajo (Gulzhaina et al. 2018).

Además de la respiración profunda como método de relajación, otra técnica que se sugiere para el manejo del estrés es la musicoterapia.

## Musicoterapia

La musicoterapia es una disciplina cuyos objetivos son el ayudar en el manejo de los trastornos del lenguaje así como de aprendizaje, entre otros, es la modulación del estrés sin importar la población a la cual se le aplica dicha terapia. Después de hacer un análisis detallado y detenido sobre lo que implica esta disciplina, podemos darnos cuenta de los diversos alcances y propósitos que persigue, desde la ambientación preparativa para lograr un nivel de concentración deseada, hasta el tratamiento coadyuvante de algunos padecimientos biopsicosociales (Modeme y Sunday-Kanu, 2014). Se sabe que la musicoterapia no es solo el aplicar música a un individuo esperando a que se genere en él una respuesta que pueda cambiar su entorno, su percepción, e incluso algunos de sus parámetros biológicos que tienen que ver con el nivel de estrés. Así, se presume que el empleo de musicoterapia puede ser una buena forma de modular el estrés, sin embargo, se requiere del conocimiento, la habilidad para su aplicación con base en los objetivos que se persigan a través de su uso, por ejemplo, la selección del tipo de música, el volumen, la frecuencia y el tiempo de intervención adecuados para cada caso (Modeme y Sunday-Kanu, 2014). Derivado de esto, resulta sumamente importante el analizar con cuidado las características adecuadas sobre la selección del tipo de música, los decibeles a la que se puede emplear para lograr el objetivo u objetivos deseados (Kacem, y otros, 2020).

Existen estudios que demuestran la efectividad de la musicoterapia en la disminución de la ansiedad, sin embargo, hay muy poca investigación en dónde se observe que la musicoterapia ha sido utilizada con el propósito de disminuir la ansiedad y el estrés en estudiantes de medicina durante sus pruebas de examen. Por lo que es necesario generar una investigación en búsqueda de determinar el efecto de la música en disminuir la ansiedad previo a las pruebas teóricas del estudiante de medicina. Por otro lado, se ha demostrado que la musicoterapia en otros estudiantes del área de la salud mejora las habilidades cognitivas.

## Fundamentos sobre musicoterapia

El sonido es el movimiento difuso de una cantidad de energía que, al interactuar con el oído, produce el estímulo adecuado para procesar la información recibida a través de los ruidos o bien los tonos, y por su parte, un estímulo es una cantidad de energía física que produce una respuesta nerviosa en un receptor específico, en este caso el auditivo (Giuliano, 2013).

El efecto de la terapia musical refleja cambios significativos en cuanto a la modulación de los signos vitales, mismos que se han descrito en diferentes estudios, que, es importante mencionar, no tienen alguna relación con la modulación del estrés antes, durante o después de una prueba de examen en el ambiente escolar universitario (Gebuza et al. 2016).

En un estudio realizado por Tedeschini (2009), se identificó que el nivel de estrés se puede detectar mediante la aplicación de diferentes estímulos de sonido, desde los musicales hasta una conversación en el mismo idioma de los participantes o bien en un idioma extranjero.

Así, el estímulo auditivo es una forma de estudiar la posible modulación de nivel de estrés durante diferentes actividades detonadoras de estrés. No obstante, no se cuenta con un número de investigaciones mayor para poder señalar al estímulo auditivo con la disminución o aumento del estrés.

## Efectos de la musicoterapia en los seres vivos

Recordando el origen de la música, la cual son vibraciones mecánicas, estas sin duda alguna, representan una repercusión en el entorno circundante, lo que se traduce en cambios biológicos muchas veces inesperados. Así es como tenemos que, la producción de leche de un ganado vacuno se puede ver beneficiado por la música, así como un ambiente ruidoso inhibir dicha acción. Similares efectos benéficos se han logrado observar en el efecto que se tiene sobre la crianza en diferentes mamíferos (Kacem, y otros, 2020).

El efecto que tiene la música sobre los seres vivos es palpable, así como en el ser humano, al generar emociones, y no solo eso, sino existen cambios fisiológicos como alterar la frecuencia cardíaca, los niveles hormonales lo que se traduce en (Jauset, 2011) un estado de ánimo ya sea una sensación de bienestar, felicidad, alegría, melancolía y prácticamente cualquier emoción que podamos sentir, esto dependerá del tipo de música que se escuche.

Se puede incluso afirmar que la música nos afecta holísticamente, en todas nuestras dimensiones como seres humanos, desde un aspecto biológico, pasando por la parte mental, emocional hasta llegar a una afectación espiritual. Los efectos que tiene la musicoterapia en los seres vivos básicamente se basa en la llegada de las señales nerviosas desde que se genera el estímulo auditivo de la música hasta llegar al sistema límbico, órgano localizado en nuestro cerebro encargado de generar las emociones, por lo que a partir de ahí se generan los neurotransmisores, sustancias del sistema nervioso, que transmiten señales, las cuales en esta situación suelen ser de bienestar (Jauset, Música y neurociencia: la musicoterapia, 2011).

#### Aplicaciones de la musicoterapia para la modulación del estrés

La musicoterapia puede ser útil a nivel de la reducción del estrés en pacientes hospitalizados que sufren de estrés agudo al verse sometidos a procedimientos médicos, como es el caso de un grupo de niños con leucemia a quienes se les insertó un catéter intravenoso para quimioterapia, y posterior a esto se les aplicó musicoterapia, como resultado se encontró una disminución de los niveles de cortisol salival, aunque la disminución no fue estadísticamente significativa antes y después de la musicoterapia. Lo anterior, se concluyó fue a causa de que la musicoterapia tiene un umbral para su efectividad, y los niños del estudio se encontraban clínicamente muy estresados por sus comorbilidades que presentaban, como fiebre o anemia, lo que conducía a que la musicoterapia tuviera un efecto mínimo en la disminución de sus niveles de estrés medido por los niveles de cortisol sérico (Hasanah et al. 2020).

### Impacto de la musicoterapia en la reducción del estrés

Se ha considerado que la musicoterapia tiene un efecto benéfico en la modulación del estrés y que consecuentemente puede prolongar la expectativa de vida de los individuos, como fue estudiado en un grupo de académicos en Nigeria, los cuáles pasaban por periodos difíciles de mucho estrés y que optaban por el uso adictivo de drogas para su disminución, por lo cual se consideró realizar una intervención a través de la musicoterapia como una opción saludable. Como efecto lograron observar que además de la disminución del estrés, mejoraban condiciones biológicas de las personas lo que representaba una mejoría en su expectativa de vida (Modeme y Sunday-Kanu, 2014).

La musicoterapia también se ha aplicado en personas que son clínicamente diagnosticadas como adictas a sustancias tóxicas, en donde se ha observado de igual manera que los niveles de cortisol sérico disminuyen posterior a una sesión de 60 minutos de musicoterapia (De Cunto et al. 2019).

Otro impacto que se ha reportado representa la aplicación de la musicoterapia es en pacientes que fueron sometidos a extracciones dentales, lo que genera una ansiedad, sin embargo, con la aplicación de la musicoterapia se notó una disminución significativa en los niveles de cortisol sérico, lo que se traduce en una disminución del estrés y por consecuencia en una mejor tolerancia al dolor al momento del procedimiento dental (Aravena et al. 2019).

Por otro lado, se encuentra el personal del área de la salud, concretamente quienes se encuentran en áreas quirúrgicas operando equipo médico durante las cirugías, lo que genera una gran cantidad de estrés, por lo que se aplicó la musicoterapia para mejorar sus niveles de estrés, lo cual se vio reflejado en el bienestar del personal, así como en la calidad de atención hacia los pacientes (Kacem et al. 2020).

### El estrés académico y la musicoterapia

La musicoterapia es una potencial técnica de relajación para disminuir el estrés académico. Contribuyendo esto a una mejoría del rendimiento académico del estudiante universitario (Kacem, y otros, 2020).

La utilidad de la musicoterapia en el manejo del estrés ha sido poco explorada.

La hipótesis que podría explicar la relación entre estas dos variables es, la forma en cómo las diferentes frecuencias sonoras pueden estimular ciertas regiones del sistema nervioso central específicamente el encéfalo, lo cual podría generar un estímulo en la disminución en la producción y liberación de la hormona adrenocorticotrópica, llevando a la disminución en la producción y liberación de cortisol en las glándulas suprarrenales, lo que a su vez disminuye el estrés en el individuo (De Cunto et al. 2019).

Aspectos educativos del estudiante de medicina

Las escuelas de medicina tienen como fin principal el responder a las necesidades y demandas de la salud de la población, la actualización en la práctica médica y de la investigación, sin embargo, las condiciones que rodean a la educación médica en México, por ejemplo, han mostrado que no son las idóneas, desde la esfera política hasta la que tiene que ver directamente con la organización y procesos de las mismas escuelas que ofertan esta carrera (Fajardo-Dolci et al. 2019).

La educación médica en México ha evolucionado hasta el punto en que la exigencia en los programas y planes de estudio han sido cada vez más rigurosos debido al enorme reto que enfrentan los recién egresados de la misma. Se ha documentado que la demanda de atención, dedicación a las horas de estudio es extenuante, por lo que, a partir de esos conceptos existen diferentes vías y opciones para solucionar el problema (Crocker y Veloso 2019).

La calidad de la educación médica ha sufrido también grandes transformaciones en nuestro país, desde la optimización de los procesos encargados de ofrecer el servicio en educación, hasta la actualización de sus programas y planes de estudios con base en las observaciones de los cuerpos colegiados al interior de cada escuela de medicina (García-García et al. 2010). Dicha calidad es de suma importancia pues, en primer lugar, es la carta de presentación del médico general y después del especialista el brindar el apoyo y la

atención médica a la población con la que van a tener contacto.

No obstante, también debemos de pensar en la calidad de la educación médica como una parte integral a la formación de sus estudiantes, dicho de otro modo, se debe cuidar la salud biosociológica que se puede ver afectada, mayormente, durante los periodos de evaluación.

En este sentido, el estrés es una condición fisiológica como respuesta ante un estímulo invasivo o que pone en peligro la integridad física, biológica y/o psicológica de un individuo. El estrés generado por las actividades escolares es un factor importante que influye entre otras cosas, en el desempeño académico de los estudiantes de educación superior. Es importante señalar que las acciones y/o decisiones tomadas por el educando bajo la influencia del estrés puede derivar en resultados que en ocasiones no son los deseados, como por ejemplo, en las pruebas de examen (Regehr et al. 2013).

Existen diversas investigaciones relacionadas con la población estudiantil y la generación de estrés y que es entendido como un conjunto de respuestas fisiológicas, los cuales se dan como respuesta a la sobrecarga académica, horarios extensos, y sobre todo en la complejidad de las pruebas de examen a las que se somete un educando según el tipo de carrera que esté cursando.

Se ha documentado que en cualquier nivel educativo, el estudiante manifiesta el estrés en diferentes niveles, el cual no puede ser percibido a simple vista, por lo que es necesario medirlo a través de pruebas psicométricas o bien a través de la investigación de parámetros biológicos como las hormonas producidas en la respuesta de lucha o huida, mismas consideradas como mecanismos de defensa incluso de supervivencia de los mamíferos de forma general (Regehr et al. 2013).

Por lo anterior, resulta sumamente interesante e incluso necesario indagar sobre la posible relación que tiene la elevación de estos parámetros biológicos con el nivel de estrés durante una prueba de examen en estudiantes de medicina.

El estrés puede ser medido de forma indirecta a través del cortisol, considerado como un parámetro que indica que los niveles de estrés son directamente proporcionales a la concentración de cortisol sérico o bien en muestras de saliva de un individuo (Heissel et al. 2018). El cortisol es la hormona de la cual se conocen perfectamente bien sus funciones, su mecanismo de acción y sobre todo, su papel durante la respuesta de lucha o huida ante un evento adverso al que se esté enfrentando un individuo. Hablando un poco sobre el cortisol, y su función biológica, podemos decir que es un derivado de las hormonas esteroideas cuya función principal es incorporar glucosa hacia el torrente sanguíneo para evitar el daño e incrementar la respuesta de defensa ante los agentes que pueden causar el estrés (Rubín y Pfaff, 2009). Por lo anterior, se ha considerado al cortisol como la hormona de respuesta al estrés, aunque, el resultado del mecanismo de defensa no siempre sea favorable pues también puede afectar a otras funciones como las cognitivas (Guyton y Hall, 2016).

Por otro lado, podemos comentar que el estrés eleva las concentraciones de cortisol sérico lo que promueve una respuesta de supervivencia en la reacción de “lucha y huida”, sin embargo, la exposición crónica al estrés resulta en la reversibilidad de los efectos benéficos, generando que la exposición al cortisol en forma permanente genere patologías no transmisibles, que son las metabólicas, por ejemplo (Guyton y Hall, 2016).

Los eventos estresantes son factores que debilitan al sistema inmunológico conllevando a una inmunosupresión, que pueden favorecer el desarrollo de ciertas enfermedades relacionadas con mecanismos inmunológicos, como infecciones, enfermedades autoinmunes y neoplasias (Gardner, 2019).

Se ha documentado que un individuo que cursa con un evento estresante puede modificar su estilo de vida, mismo que le evitará complicaciones futuras como ser atendido en un centro de atención a la salud, donde indudablemente puede incrementar su nivel de estrés por el simple hecho de encontrarse vulnerable y enfermo (Kalafatakis et al. 2017).

### Manejo del estrés como calidad de la educación médica

Como se mencionó anteriormente, los estudiantes universitarios pueden presentar varios factores estresantes a su alrededor, sociales, económicos, y como esto puede afectar su rendimiento académico, por lo que se ha estudiado el impacto benéfico que existe de cursos de manejo del estrés para su mejoramiento (Essel y Owusu, 2017).

Por lo anterior, estudios como el de Reino Unido (Keogh et al. 2006), experimentaron con dos grupos de estudiantes, el primero fue sometido a una intervención cognitivo conductual para manejo del estrés, mientras que el segundo grupo no tuvo dicha intervención. Después de 8 a 10 semanas se observó que el grupo de intervención mostró una mejoría académica significativa y que, aunado a esto, este mismo grupo presento un aumento de su motivación, por el contrario, el grupo control no mostró dicha ventaja académica en cuanto a calificaciones. Por lo anterior, han visto una potencial adopción de dichas intervenciones psicológicas utilizadas para el mejoramiento del desempeño durante los exámenes.

Ahora bien, concretándonos a los estudiantes de medicina, en un estudio observacional con estudiantes de Alemania (Kötter et al. 2017), se realizó un cuestionario designado para la percepción del estrés llamado “Instrumento de percepción del estrés en la Escuela de Medicina” con lo cual se logró comparar que los estudiantes de los primeros años escolares se encontraban más estresados y ello repercutía en desempeño académico, incluso el género femenino también fue un factor que aumentaba la percepción del estrés y con ello el pobre rendimiento académico. Por lo que se concluyó que el estrés académico en definitiva influye de manera deletérea en el desempeño escolar.

### Capítulo 3. Método

El enfoque de esta investigación fue cuasiexperimental, con una selección de muestra aleatoria simple, con un grupo experimental y otro que fungió como control.

Para la selección, se empleó un cuestionario clínico (**Apéndice 1**) además de una serie de criterios de inclusión y de exclusión que se describen más abajo.

Se consideraron los aspectos éticos, de la investigación, por lo que todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

Al final, se realizó la intervención y la medición de la concentración de cortisol en ambos grupos como se describe en los siguientes párrafos.

#### Diseño cuasiexperimental

Para abordar el fenómeno expuesto para su estudio a través de la pregunta y objetivo de investigación, se aplicó un diseño cuasiexperimental de dos grupos, uno que fungió como experimental y el otro como control, no equivalente, según la **tabla 1**:

**Tabla 1.**

*Diseño cuasiexperimental de dos grupos.*

| <b>Grupo</b> | <b>Asignación</b> | <b>Pretest</b>  | <b>Intervención</b> | <b>Posttest</b> |
|--------------|-------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| Experimental | NA                | Cortisol sérico | Musicoterapia       | Cortisol sérico |
| Control      | NA                | Cortisol sérico | --                  | Cortisol sérico |

De tal manera, un diseño de investigación experimental consiste en la manipulación intencional de una variable independiente para analizar su efecto sobre una variable dependiente (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Así, en la presente investigación se evaluó el cambio en el nivel de cortisol sérico (variable dependiente) a partir de la aplicación de la musicoterapia (variable independiente), cumpliendo así las acepciones básicas de un experimento que consisten en llevar a cabo una acción para observar sus consecuencias.

## Variables

**Tabla 2.**

*Variables de estudio*

|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
| Nombre:               | Estrés   | Musicoterapia  |
| Tipo de variable:     | Dependiente  | Independiente  |
| Código:               | Y  | X  |
| Definición teórica:   | Es causado cuando emerge una situación particular entre un individuo y su medio ambiente. (Soon Lee et al. 2015). Éste es generado para mantener una homeostasis bajo las condiciones de factores estresantes; así mismo, se señala que como respuesta al estrés se generan elevaciones de cortisol sérico lo que promueve una respuesta de supervivencia en la reacción de “lucha y huida” (Russell y Lightman 2019). | Es una terapia en el campo de la salud, que utiliza la música y actividades musicales para tratar las necesidades físicas, psicológicas y sociales de personas de todas las edades (Jauset, Música y neurociencia: la musicoterapia. Sus fundamentos, efectos y aplicaciones terapéuticas., 2011). |
| Definición operativa: | El estrés se trata de un conjunto de respuestas físicas, psicológicas ante una situación estresante que da como resultado cambios fisiológicos como el aumento de la presión arterial, el aumento de la frecuencia cardíaca, el aumento de   | Empleo de componentes musicales (sonido, ritmo, melodía y armonía) con el objetivo de mejoras terapéuticas, considerando el tiempo de la música durante un lapso de tiempos en minutos.  |

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
|                     | la frecuencia respiratoria, además de elevación de parámetros bioquímicos como lo es el nivel de cortisol sérico.   |  |
| Unidad de medición: | La medición del cortisol sérico se realiza con una muestra de suero, plasma o sangre completa con EDTA. Teniendo como valores de referencia normal tomada la muestra en el lapso de las 6am a 8am de 140 – 700 mmol/L, en dónde un valor mayor de 700 mmol/L se traduce como una respuesta fisiológica al estrés. | La obra musical relajante que se utilizará en la investigación durante 10 minutos en una sola ocasión es: Las cuatro estaciones de Vivaldi, a un volumen controlado de 65 dB $\pm$ 5 dB. |

## Participantes

Los participantes de esta investigación fueron estudiantes del cuarto semestre del grupo A de la Escuela de Medicina de la UVAQ.

La selección de la muestra de estudio fue aleatorio simple y por conveniencia con base en los recursos humanos y económicos disponibles para dicha investigación.

La muestra final para este estudio consistió en la participación de 16 voluntarios, seis mujeres y diez hombres con edad promedio de  $21.4 \pm 3.74$  ( $\bar{X} = 21.4$ ,  $S = 3.7$ ).

### Cuestionario de recolección de datos clínicos para la selección de la muestra

Con la finalidad de seleccionar de forma adecuada a la muestra de participantes, se diseñó un cuestionario específicamente para este estudio (**Apéndice 1**) a partir las enfermedades y/o datos clínicos relacionados con la función de las glándulas suprarrenales.

### Criterios de inclusión.

- Estudiantes de cuarto semestre de la carrera de medicina de la UVAQ del grupo A, que se encontraran cursando regularmente.
- Que no tuvieran patologías relacionadas a las glándulas suprarrenales.
- Que no se encontraran en tratamiento con corticoesteroides.

### Criterios de exclusión.

- Estudiantes que no se encontraran cursando el cuarto semestre de la carrera de medicina de la UVAQ en el grupo A.
- Que tuvieran patologías relacionadas a las glándulas suprarrenales.
- Que se encontraran en tratamiento con corticoesteroides.

A continuación, se describe el proceso general para la selección de la muestra de estudio, mismo que se muestra a manera de esquema en la **figura 2**.

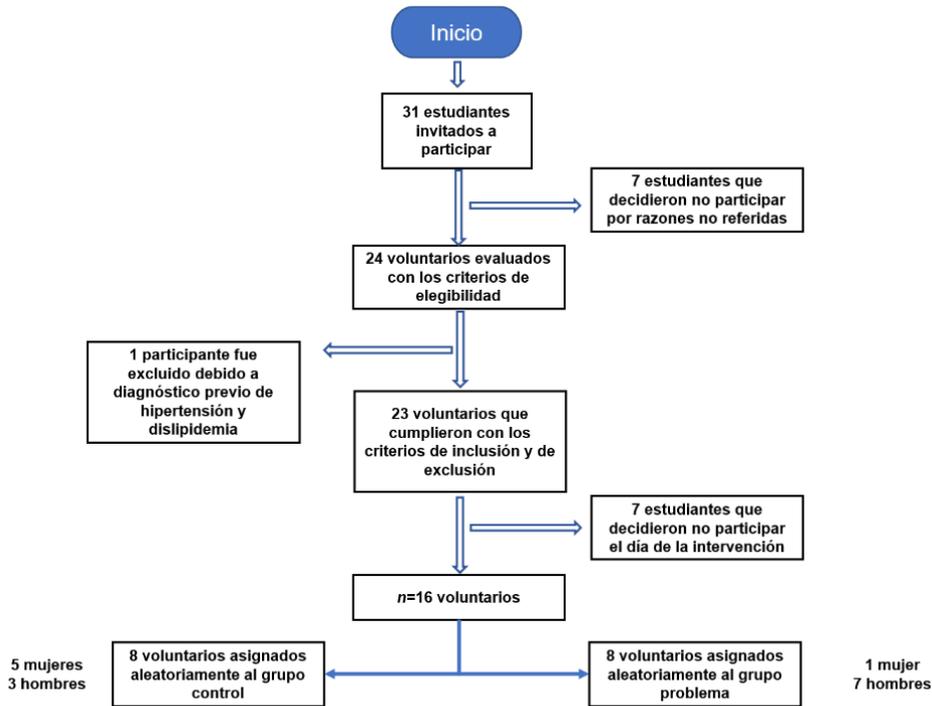
1. Para seleccionarlos, primero se realizó la invitación formal a su profesor de la unidad de aprendizaje de Parasitología y Micología, después de

haber recibido la autorización por escrito tanto del Comité de Bioética y de la Dirección de la Escuela.

2. En un segundo momento, se les invitó y se le explicó a todo el grupo el objetivo de la presente investigación y por supuesto, la dinámica y logística para poder participar en ella, de forma voluntaria.
3. De un total de 31 estudiantes, solo el 77.4% de ellos, acudió a la cita para tomarles los datos clínicos sobre los criterios de inclusión, que se detallan en la tabla 1, y de los que podemos rescatar las preguntas del interrogatorio, que están asociadas de una forma directa a la función de las glándulas suprarrenales, que es donde se produce el cortisol, por ejemplo: la osteoporosis/osteopenia asociada a fracturas inadvertidas, por otro lado, los trastornos metabólicos asociados al cortisol como por ejemplo, la hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia y la hipertensión e hipotensión arterial.
4. Posterior a esto, se seleccionaron solo 23 de ellos, se excluyó a un voluntario por referir diagnóstico previo de hipertensión y dislipidemia.
5. El día de la intervención, acudieron y firmaron el consentimiento informado de manera voluntaria solo 16 estudiantes, siendo el 69.5% de los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión y de exclusión.

**Figura 2.**

*Diagrama de flujo sobre la elegibilidad y participación de los estudiantes voluntarios.*



### Intervención

En el momento de la intervención, 7 participantes decidieron por voluntad propia no firmar el consentimiento informado por razones no referidas (**figuras 3 y 4**).

### Instrumentos o materiales

Recolección de muestras de sangre.

La recolección para lo cual se utilizó equipo e instrumental de sistema de extracción sanguínea al vacío (Vacutainer) empleando tubos con procoagulante (tubo rojo) para el transporte.

Para la medición del cortisol sérico se empleó un instrumento automatizado de tipo point of care, de denominación: i-CHROMATM la cual utiliza un método de inmunodetección competitiva.

Este tipo de instrumentos son muy utilizados en los laboratorios clínicos, debido a su eficiencia en cuanto al procesamiento de las muestras séricas, en este

caso de cortisol, donde, previo a la realización de las mediciones de cortisol sérico, el laboratorio proporcionó una carta descriptiva del método.

Intervención con musicoterapia.

Por otro lado, con relación a la variable musicoterapia, se reprodujo la pieza Primavera de Vivaldi, en un dispositivo portátil con auriculares con cable a un volumen de 65 dB mismos que se comprobaron a través de una aplicación móvil para la medición de dB.

Criterios de utilización

El equipo i-CHROMATM estuvo calibrado por una entidad acreditada para el procesamiento de la muestra sérica de cortisol.

La validación de la emisión de sonido del equipo se realizó a través de un sonómetro.

Las muestras sanguíneas fueron manejadas como lo indica el manual de procedimientos de toma, transporte y manejo de muestras del laboratorio que midió las concentraciones de cortisol bajo el método inmunoturbidimétrico con el equipo Ichroma previamente calibrado y validado para el procesamiento de las muestras.

Unidades de medición

Las unidades de medida del cortisol fueron en ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ ) que es la cantidad específica proveniente de la reacción inmunológica del método empleado por el equipo i-CHROMATM.

Confiabilidad

La confiabilidad del método por el cual se obtuvo el resultado de cortisol sérico presentó una sensibilidad y especificidad del 99.9%.

De forma general la confiabilidad de un teléfono inteligente para la emisión de la música posee una precisión y exactitud del 81% y 76% en ambientes cerrados y abiertos respectivamente (Lu et al. 2012).

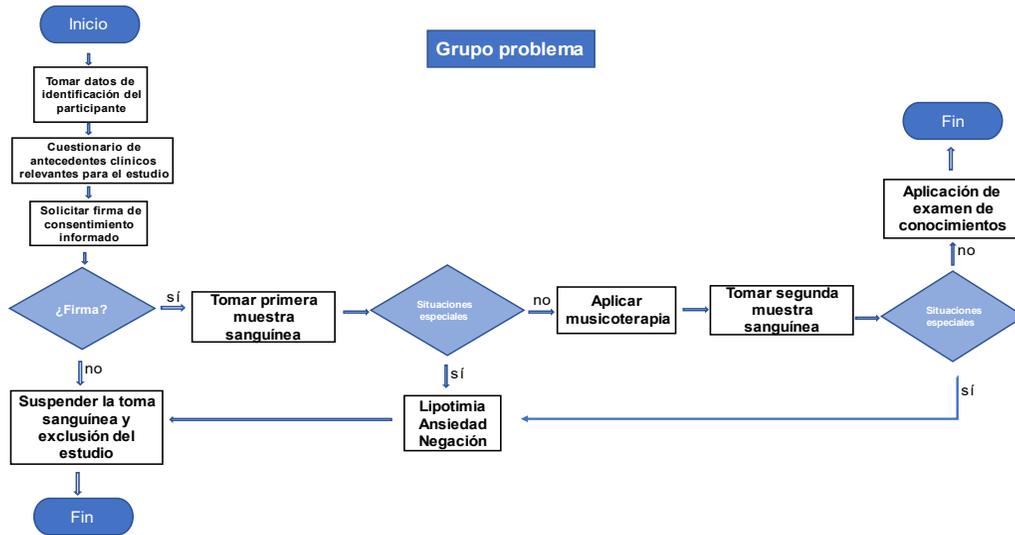
## Procedimiento

Las técnicas por implementar para la recolección de datos para la investigación se desarrollaron como se marca a continuación:

1. Se tomaron los datos de identificación de todos y cada uno de los participantes seleccionados, tanto del grupo problema como del control.
2. A continuación, para conocer la concentración de cortisol sérico basal (inicial), se tomó la primera muestra sanguínea a las 10:10am a cada participante, para lo cual se utilizó equipo e instrumental de sistema de extracción sanguínea al vacío (Vacutainer) empleando tubos con procoagulante (tubo rojo) para el transporte.
3. Después, a las 10:20 am se aplicó musicoterapia al grupo problema, no así para el grupo control. La intervención consistió en reproducir “Primavera” de “Las cuatro estaciones” de Vivaldi, a 65 dB con una duración aproximada de 10 minutos,
4. Por último, se tomó la segunda y última muestra sanguínea con la misma técnica a las 10:55am a ambos grupos de participantes, y a continuación, procedieron a realizar su prueba de examen aproximadamente a las 11:15am, concluyendo con el experimento.
5. Posterior a la medición de las concentraciones de cortisol, se recibieron los resultados por parte del laboratorio de forma digital, tomando en consideración las unidades presentadas en  $\mu\text{g/dL}$ , debido a que, son cantidades numéricas manejables para el caso de las pruebas estadísticas correspondientes.
6. Se recopilaron los datos y se ordenaron en una hoja de cálculo para su procesamiento en el software SPSS v.27 y su posterior análisis estadístico.

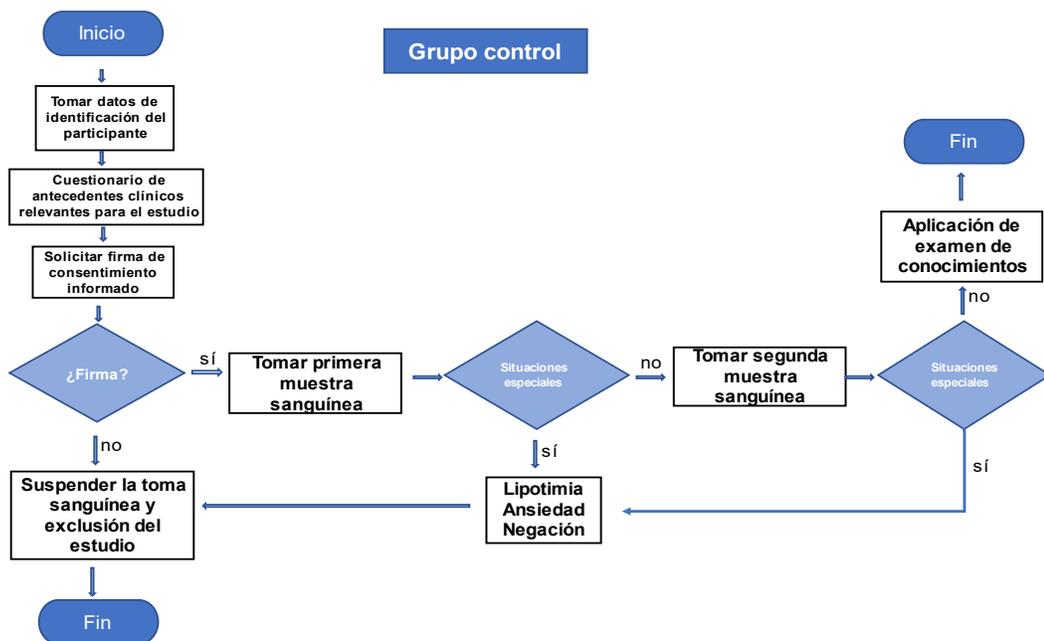
**Figura 3.**

*Diagrama de flujo del Procedimiento de la recolección de datos del grupo problema.*



**Figura 4.**

*Diagrama de flujo del Procedimiento de la recolección de datos del grupo control.*



### Análisis de datos

Para el análisis de los datos recolectados, se ordenaron los valores numéricos de las concentraciones de cortisol sérico obtenidas tanto en la muestra basal (inicial) y la muestra final (después de la intervención con musicoterapia en el grupo experimental), para ser importados en el programa SPSS v.27.

### Método aplicado para el análisis de los datos recolectados

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, calculando las medidas de tendencia central, posteriormente se aplicaron los métodos de la estadística inferencial a través de pruebas paramétricas, siendo la prueba T de Student de muestras relacionadas para el pretest y el posttest y la T de Student de muestras independientes para los grupos.

### Sistematización de resultados

Para determinar cuál es la relación de la musicoterapia en relación con el nivel de estrés de los estudiantes que participen en el estudio, se obtuvieron tablas de contingencia, donde las filas están representadas por la efectividad o ineffectividad de la musicoterapia y las columnas por los niveles de estrés, siendo este medido por los niveles de cortisol sérico antes y posterior a la musicoterapia.

Para el análisis de los datos, se propuso realizar la prueba T pareada, con un nivel de confianza al 95%, al conjunto de datos tanto del grupo de estudio como del grupo control, con la finalidad de revisar y conocer si existen diferencias en las mediciones de cortisol sérico intragrupo, y determinar si estos valores de cortisol pueden deberse al efecto de la musicoterapia.

Cabe señalar que, la decisión para emplear la prueba paramétrica T de Student, comienza con el tipo de datos que se obtuvieron siendo estos escalares de tipo continuo, sin asumir igualdad de varianza. La prueba T de student nos ayuda a comprobar una hipótesis basándose en la comparación de la diferencia entre dos variables, ya sean independientes o emparejadas (Alvarado Verdin, 2014).

## Consideraciones éticas

El estudio presentado será realizado conforme a lo dispuesto en el Capítulo III, título quinto, sobre la Investigación para la Salud, de la Ley General de Salud (Ley General de Salud, 2007, artículos 100, 101 y 102), clasificando a la misma en un riesgo mínimo.

Como está estipulado en el artículo 100 de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos estipulado en la Ley General de Salud, durante la intervención de los participantes en la investigación, no se atentará contra la salud ni física, ni psicológica, ni espiritual, teniendo como piedra angular el respeto a su dignidad como individuos, así como la protección de sus derechos humanos.

Asimismo, según lo indica la ley anteriormente señalada en su artículo 100, fracción V, la presente investigación estará a cargo del personal de salud debidamente capacitado para el ejercicio de su profesión que se involucre en el estudio. Además, se contará con los recursos humanos y materiales necesarios para garantizar el bienestar de los participantes durante la investigación.

Los principios éticos para la investigación médica en seres humanos estipulados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial serán respetados a cabalidad, en dónde se verá ante todo por la salud del paciente, en este caso el participante de la investigación (General Assembly of the World Medical Association, 2014). Tomando en cuenta la beneficencia, autonomía, justicia y no maleficencia.

A su vez, en la misma declaración se da reconocimiento a la investigación en seres humanos como una forma de generar nuevos conocimientos a favor de la humanidad, deslindando el beneficio personal como fin último. Además, se promoverá la confidencialidad de la información personal de los participantes utilizada en la investigación.

Aunado a lo anterior, se encuentra en la versión actual del Código de Núremberg (Merz, 2018), que pide encarecidamente y por escrito, el consentimiento voluntario de los participantes como un derecho de estos, por lo que estarán en total

libertad de tomar la decisión que mejor les convenga a sus intereses personales una vez conocida la logística de la investigación. Igualmente tienen derecho a ser de su conocimiento el resultado individual de su participación dentro del estudio.

En seguimiento a la Carta de consentimiento informado en materia de investigación que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 y con base en las Normas para la Elaboración del Consentimiento Informado de la CONBIOÉTICA en México (SSA, 2015), el paciente asentará su autorización en la misma con firma autógrafa, una vez se le haya leído y explicado la misma.

Esta carta establece los lineamientos para la realización de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Al final del documento, en el apartado de apéndices, se adjunta la carta de conocimiento informado (**Apéndice 2**), que será firmado por cada uno de los participantes para la autorización de su participación en la investigación, así como de la utilización confidencial de sus datos personales para los fines relacionados con el estudio.

En el mismo documento, se enfatiza clara y explícitamente el procedimiento a realizar, así como la ausencia de riesgos para el participante y los posibles resultados benéficos a obtener. Al participante que se detecte una anomalía en particular, será canalizado para su valoración por el personal de salud que corresponda. Los datos y/o resultados obtenidos de los participantes serán confidenciales además de que estos podrán ser sujetos de divulgación científica en foros y publicaciones pertinentes.

En caso de que se presente algún percance médico, se brindarán los primeros auxilios por parte del investigador principal, además de ser necesario, se podrá hacer uso del seguro médico escolar.

La presente investigación no cuenta con el apoyo económico de patrocinadores, ni de instituciones tanto públicas como privadas, por lo tanto, los gastos derivados de este serán cubiertos por el investigador principal.

Es necesario también declarar que no existe conflicto de intereses alguno.

## Capítulo 4. Resultados

Después de haber obtenido los datos de las mediciones de cortisol sérico de ambos grupos, éstos fueron ordenados para ingresarlos en el software SPSS v.27 para realizar los cálculos pertinentes, de los cuales, a continuación, se realiza una breve descripción de los hallazgos más relevantes.

Las concentraciones de cortisol de ambos grupos antes y después de la intervención se muestran en las tablas 3 y 4.

Para el caso del grupo experimental, de forma descriptiva, podemos decir que, sí hubo un cambio en las concentraciones del cortisol sérico promedio de aproximadamente 0.99 µg/dL.

Es muy interesante, analizar que, en el caso del grupo experimental, los participantes 2, 3, 4, 5 y 6, después de la intervención con musicoterapia, sí presentaron una disminución en las concentraciones de cortisol sérico, sin embargo, es necesario revisar los datos inferenciales sobre estos valores obtenidos.

**Tabla 3.**

*Concentraciones de cortisol sérico en la muestra 1 y 2 del grupo experimental.*

| Grupo Experimental |                  |           |
|--------------------|------------------|-----------|
| No de participante | Cortisol (µg/dL) |           |
|                    | Muestra 1        | Muestra 2 |
| 1                  | 6.77             | 8.77      |
| 2                  | 9.15             | 6.66      |
| 3                  | 9.85             | 9.39      |
| 4                  | 9.56             | 6.51      |
| 5                  | 8.93             | 5.92      |
| 6                  | 21.53            | 16.8      |
| 7                  | 12.52            | 6.46      |
| 8                  | 8.07             | 17.93     |

*Nota.* µg/dL= microgramos por decilitro.

De forma general y analizando los datos de cada participante, se puede observar que, sí existe un cambio en las concentraciones de cortisol sérico, por ejemplo, en los participantes 1, 6, 7 y 8 del grupo control se pudo notar una ligera disminución en las concentraciones de cortisol pese a que no hubo una intervención con la musicoterapia. No obstante, dentro del mismo grupo, se pudo apreciar un aumento en las concentraciones de cortisol sérico en los participantes en el resto de los participantes.

**Tabla 4.**

*Concentraciones de cortisol sérico en la muestra 1 y 2 del grupo control.*

| Grupo control      |                               |           |
|--------------------|-------------------------------|-----------|
| No de participante | Cortisol ( $\mu\text{g/dL}$ ) |           |
|                    | Muestra 1                     | Muestra 2 |
| 1                  | 5.85                          | 5.22      |
| 2                  | 21.74                         | 23.47     |
| 3                  | 13.91                         | 11.48     |
| 4                  | 12.17                         | 12.69     |
| 5                  | 7.27                          | 13.83     |
| 6                  | 16.4                          | 8.65      |
| 7                  | 13.68                         | 12.31     |
| 8                  | 5.95                          | 5.78      |

*Nota.*  $\mu\text{g/dL}$ = microgramos por decilitro.

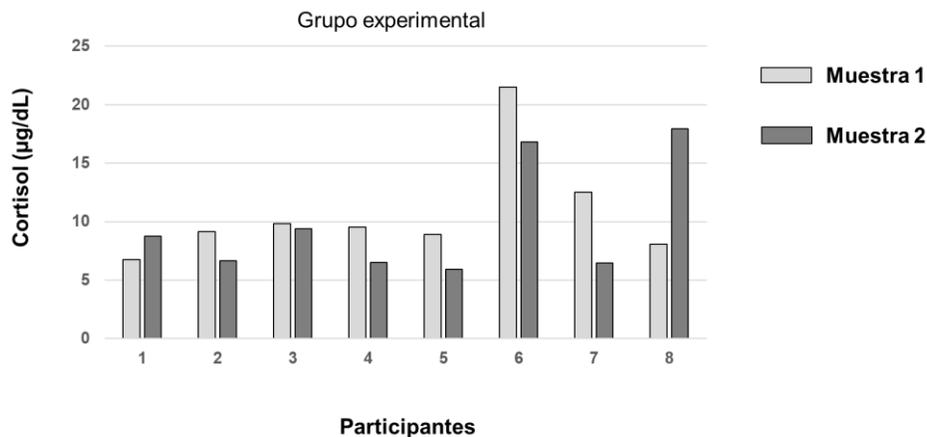
Al comparar el perfil en las concentraciones de cortisol en ambos grupos (**figuras 5 y 6**), primero, podemos observar que la proporción en el cambio de las concentraciones de cortisol se mantienen en cada uno de los participantes para ambos grupos, es decir, los cambios en la concentración de cortisol son recíprocas entre sí, lo que nos indica una tendencia equivalente en cuanto al comportamiento de un modelo biológico.

Por otro lado, se puede observar que el grupo experimental en la mayoría de sus participantes, las concentraciones de cortisol estuvieron por debajo de los 10  $\mu\text{g/dL}$ , siendo esto algo que llama la atención.

No obstante, es importante señalar que, dentro de todos los participantes de este grupo, hubo uno que, incluso duplicó su concentración de cortisol en lugar de disminuir como la mayoría de los participantes, por lo que se puso especial cuidado en estos resultados, indagando las posibles causas que llevaron a ese comportamiento después de la intervención con la musicoterapia.

**Figura 5.**

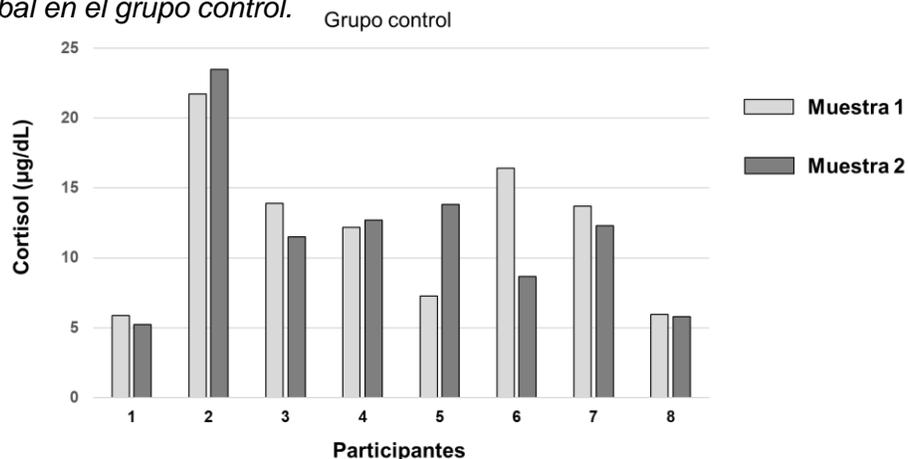
*Comparación gráfica entre las concentraciones de cortisol sérico por cada participante y de forma global en el grupo experimental.*



*Nota.* Las concentraciones de cortisol sérico se expresan en  $\mu\text{g/dL}$ = microgramos por decilitro.

**Figura 6.**

*Comparación gráfica entre las concentraciones de cortisol sérico por cada participante y de forma global en el grupo control.*



*Nota.* Las concentraciones de cortisol sérico se expresan en  $\mu\text{g/dL}$ = microgramos por decilitro.

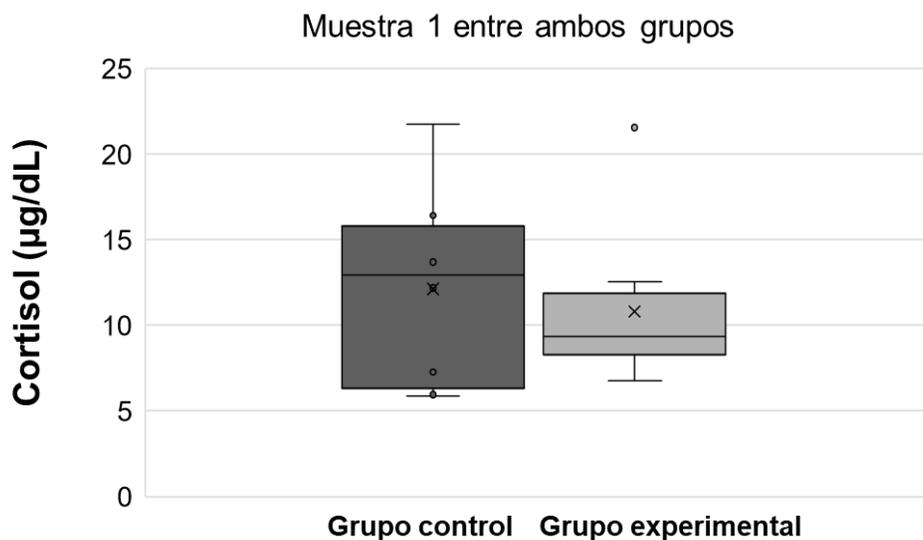
Con la finalidad de comparar el comportamiento entre ambas muestras de los dos grupos, se graficaron las concentraciones de cortisol sérico, analizando la variabilidad y su distribución, para tener una idea sobre la magnitud de los cambios de las concentraciones de cortisol en todos los casos.

Así, comparando a cada muestra por separado (muestra 1 y 2) entre ambos grupos, podemos observar que la distribución de las concentraciones de cortisol sérico de la muestra 1, es mayor en el grupo control comparado con el grupo experimental (**figura 7**), siendo esto solo un hallazgo que nos dice solamente que los participantes del grupo control presentaron una heterogeneidad en cuanto al nivel de estrés.

Pese a que, la disminución en la concentración de cortisol en el grupo control fue de apenas el 3.65% en promedio, mientras que en el grupo experimental fue del 9.19%, debemos recordar que, el análisis inferencial nos aporta información mucho más precisa sobre si hubo o no una diferencia significativa entre las concentraciones de cortisol de forma independiente y relacionada.

**Figura 7.**

*Comparación entre las concentraciones de cortisol sérico de la muestra 1 entre ambos grupos.*



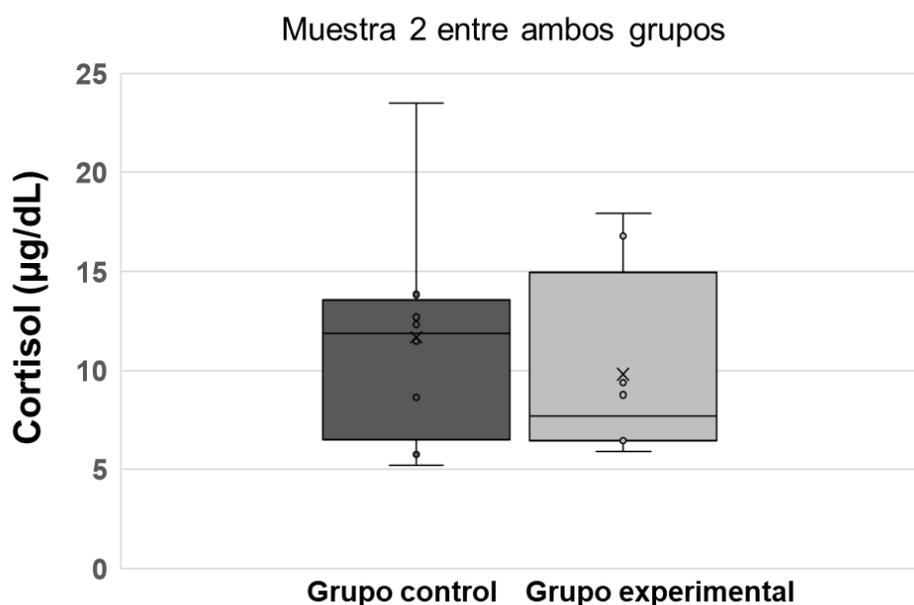
*Nota.* Las concentraciones de cortisol sérico se expresan en  $\mu\text{g/dL}$ = microgramos por decilitro.

En la figura 8, puede apreciarse que, el cambio en la concentración de cortisol sérico en la muestra 2 del grupo experimental, tiene un cambio notorio, mismo que

puede ser atribuido a la intervención con la musicoterapia, no obstante, es necesario analizar este comportamiento a través de la estadística inferencial, pues de forma descriptiva, podemos observar que, si hubo un cambio, pero a través de estas apreciaciones, no podemos inferir sobre la significancia de este.

**Figura 8.**

*Comparación entre las concentraciones de cortisol sérico de la muestra 2 entre ambos grupos.*



*Nota.* Las concentraciones de cortisol sérico se expresan en µg/dL= microgramos por decilitro.

Análisis detallado sobre los cambios en las concentraciones de cortisol para todos los casos.

En el caso del grupo experimental, de forma general, la tendencia en cuanto al cambio en la concentración de cortisol fue a la baja en diferente proporción entre los participantes.

Sin embargo, podemos observar que, hubo dos participantes que, en lugar de que hubiera disminuido su concentración de cortisol, ésta incrementó en 2 y 9.86 µg/dL para los participantes 1 y 8 respectivamente.

Los hallazgos anteriormente descritos, impactan en la estadística descriptiva de los datos obtenidos, además de que, cuando se realizó el análisis inferencial,

éstos, interfirieron en la obtención objetiva de los resultados sobre la prueba de hipótesis empleada.

Para el caso del participante 8, el cambio en la concentración de cortisol fue un incremento de casi el doble, algo que podemos explicar que, pudo haber cursado con algunos otros factores estresantes ajenos a este estudio, mismos que no fue posible tener un control.

Los resultados descriptivos, indican que, si se incluye al participante 8, anteriormente mencionado, el promedio de la concentración de cortisol fue de 10.80 y 9.81  $\mu\text{g/dL}$ , con una  $S=$  4.63 y 4.82 para la muestra 1 y 2 respectivamente.

Si omitimos los datos de la concentración de cortisol de este participante, obtenemos resultados descriptivos con una media de 11.18 y 8.64  $\mu\text{g/dL}$  y con una  $S=$  4.36 y 3.82 para las muestras 1 y 2 respectivamente.

Los resultados anteriormente obtenidos, nos indican que, la desviación estándar en ambos casos es muy diferente, por lo tanto, el análisis inferencial se vería afectado por el hecho de la amplia variabilidad en cuanto al incremento de un solo participante en el grupo experimental, y por lo tanto, la interpretación de la significancia estadística, estaría indicándonos que, no existiría diferencia entre la aplicación de musicoterapia o no, en las concentraciones de cortisol sérico.

Por lo anterior y con la intención de probar a hipótesis planteada, se decidió omitir los datos obtenidos del participante número 8 del grupo experimental para llevar a cabo el análisis inferencial de forma objetiva.

Por otro lado, para poder asociar y revisar la diferencia entre las concentraciones de cortisol de forma independiente y relacionada, a continuación, se presentan los resultados del cálculo de la T de student en ambos casos (tablas 5 y 6).

Como se puede observar en los resultados presentados en la tabla 5, la concentración de cortisol (Media) fue mayor en el grupo control que en el experimental en ambos casos.

Por otro lado, la desviación estándar (S) de las concentraciones de cortisol sérico fue mayor en el caso del grupo control para ambas muestras (S= 5.57 y 5.74 respectivamente), comparada con el experimental también para ambas muestras (S= 4.36 y 3.82, respectivamente).

**Tabla 5.**

*Prueba T para muestras independientes en ambos grupos.*

| <b>Muestra</b> | <b>Grupo</b> | <b>n</b> | <b>Media</b> | <b>S</b> | <b>T</b> | <b>p</b> |
|----------------|--------------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| <b>1</b>       | Control      | 8        | 12.12        | 5.57     | 0.343    | 0.559    |
|                | Experimental | 7        | 11.19        | 4.36     |          |          |
| <b>2</b>       | Control      | 8        | 11.67        | 5.74     | 1.184    | 0.468    |
|                | Experimental | 7        | 8.64         | 3.82     |          |          |

*Nota.* n= tamaño de la muestra; S= desviación estándar; T= t de student; p= significancia estadística.

Sin embargo, y después de excluir los datos del participante 8, en atención a la hipótesis de la presente investigación que indica que, la musicoterapia tendrá un efecto en la concentración de cortisol sérico, llevando a esta hormona a una disminución después de la intervención, se puede comprobar a partir de los resultados del análisis de la T de student en muestras relacionadas, para ambos grupos, fue de 3.8 y 2.53, respectivamente, es decir, la relación que existe entre las muestras 1 y 2 (tabla 6), nos indica que si existe una diferencia significativa, obteniendo un valor de p de 0.045 para el caso del grupo experimental.

**Tabla 6.**

*Prueba T para muestras relacionadas por grupo.*

| <b>Grupo</b>        | <b>Muestra</b> | <b>n</b> | <b>Media</b> | <b>S</b> | <b>T</b> | <b>p</b> |
|---------------------|----------------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| <b>Control</b>      | 1              | 8        | 12.12        | 5.57     | 3.8      | 0.764    |
|                     | 2              | 8        | 11.67        | 5.74     |          |          |
| <b>Experimental</b> | 1              | 7        | 10.79        | 4.63     | 2.52     | 0.045    |
|                     | 2              | 7        | 9.80         | 4.82     |          |          |

*Nota.* n= tamaño de la muestra; S= desviación estándar; T= t de student; p= significancia estadística.

A partir del análisis con el cálculo de la *T* de student, se puede inferir que, si existe diferencia significativa en cuanto a la disminución en la concentración de cortisol sérico por efecto de la musicoterapia ( $T = 2.25$ ,  $p < .05$ ).

## **Capítulo 5. Discusión**

Con base en el objetivo propuesto en esta tesis, podemos concluir que el empleo de la técnica de musicoterapia sí tuvo efecto en los niveles de estrés a través de la medición del cortisol sérico en el grupo experimental.

Para poder inferir que la musicoterapia tuvo un efecto en el nivel de estrés de los participantes intervenidos, la prueba *T* de student en muestras relacionadas, para ambos grupos, mostró un valor de 2.53, con un valor de  $p=0.045$ .

En otras palabras, la relación entre las muestras previa y después de la intervención, nos indica que sí existe una diferencia significativa para el caso del grupo experimental.

Es importante señalar que, en ambos grupos de estudio, el nivel de estrés fue diferente. Como ya se comentó en el apartado de los resultados, no se puede atribuir a un solo factor.

El principal aporte de este trabajo de investigación fue identificar información que propicie el desarrollo de técnicas de modulación del estrés en estudiantes universitarios y con ello elevar el desempeño académico, mismo que tendrá como consecuencia cursar con éxito la carrera profesional, incrementando los resultados de aprovechamiento y eficiencia académica, así como la disminución de la deserción escolar en el nivel superior. Sí bien, la propuesta fue realizada en una muestra de estudiantes de medicina, el diseño utilizado pudiera extrapolarse a otros campos de estudio.

Dentro de la investigación educativa, en general, la musicoterapia no ha sido muy explorada, como lo señala Wilks y Spivey (2010), la estrategia que aquí se

presenta, resulta ser un nicho fértil para la investigación educativa. Lo anterior, nos indica que estamos ante un tema que tiene mucho potencial que podría enriquecer el paradigma educativo.

Los resultados obtenidos en la presente investigación nos indican que, se pueden aplicar a múltiples perfiles, no solo a estudiantes, sino también a educadores, y todas aquellas personas que se encuentren inmersos en el ambiente educativo, como lo señala Moore y Wilhelm (2019), tomando en cuenta otras variables que se han discutido con anterioridad, para comparar la significancia estadística que aquí se ha presentado.

En cuanto a los resultados obtenidos en la presente investigación y con base en lo expuesto por Hasanah et al. (2020), es importante resaltar que al igual que estos autores, se ha llegado casi a las mismas conclusiones, en donde la disminución no fue estadísticamente significativa antes y después de la musicoterapia, contrastando con nuestros hallazgos.

Lo anterior, concluyó que la musicoterapia tiene un umbral para su efectividad, lo que conducía a que ésta tuviera un efecto mínimo en la disminución de los niveles de estrés medido por los niveles de cortisol.

Aunque, en la presente investigación no se evaluó el desempeño académico, como lo indica Kacem et al. (2020), si sienta un importante precedente para orientar a futuras investigaciones para que, puedan comparar los resultados obtenidos en aras de enriquecer el conocimiento que se tiene sobre el efecto de la musicoterapia en el nivel de estrés de los estudiantes universitarios previo a un examen.

La presente investigación fue desarrollada dentro de una población de estudiantes de cuarto semestre de la escuela de medicina, por lo que se considera que las características para reproducir los resultados obtenidos tendrán que ser con una población de características similares, no obstante, los resultados que aquí se presentan, deben ser tomados con cautela pues se trata de una muestra muy específica y por tanto los resultados no pueden ser extrapolados hacia otras poblaciones.

Asimismo, al utilizar una prueba estadística puede existir sesgo en el resultado, tomando en cuenta que es una muestra reducida, debido al diseño experimental, sin embargo, representa mayor fundamentación para la comprobación de la hipótesis, permitiendo asegurar la confiabilidad del estudio.

## Referencias

Alvarado Verdin, V. M. (2014). *Probabilidad y estadística*. México: Grupo Editorial Patria.

American Psychological Association. (2010). *Los distintos tipos de estrés*. Obtenido de <https://www.apa.org/topics/stress/tipos>

Anjum, A., Anwar, H., Sohail, M. U., Shah, S. M., Hussain, G., Rasul, A., . . . Shahzad, A. (2021). The association between serum cortisol, thyroid profile, paraoxonase activity, arylesterase activity and anthropometric parameters of undergraduate students under examination stress. *European Journal of Inflammation*, 1 -11.

Aravena, P. C., Almonacid, C., & Mancilla, M. I. (2019). Effect of music at 432 Hz and 440 Hz on dental anxiety and salivary cortisol levels in patients undergoing tooth extraction: a randomized clinical trial. *Journal of Applied Oral Science*, 1 - 8.

Baird, A., & Samson, S. (2014). Music evoked autobiographical memory after severe acquired brain injury: Preliminary findings from a case series. *Neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, 125 - 143.

Barraza, A. (2006). Un modelo conceptual para el estudio del estrés académico. *Psicología Educativa*.

Barraza-Macías, A. (2007). El inventario SISCO del estrés académico. *Instrumentos de investigación*, 89 - 93.

- Barraza-Macías, A., Martínez-García, J. L., Silva-Salazar, J. T., Camargo-Flores, E., & Antuna-Contreras, R. (2012). Estrés académicos y género. Un estudio exploratorio de su relación en alumnos de licenciatura. *Visión Educativa IUNAES*, 33 - 43.
- Bass, J., & Lazar, M. A. (2016). Circadian time signatures of fitness and disease. *Science*, 994 - 999.
- Bibbey, A., Carroll, D., Roseboom, T. J., Phillips, A. C., & de Rooij, S. R. (2013). Personality and physiological reactions to acute psychological stress. *International Journal of Psychophysiology*, 28 - 36.
- Calaguas, G. M. (2013). Parents/teachers and self-expectations as sources of academic stress. *International Journal of Research Studies in Psychology*, 43 - 52.
- Carlson, N. R., & Birkett, M. A. (2018). *Fisiología de la conducta*. Madrid: Pearson.
- Carneiro, D., Novais, P., Pego, J. M., Sousa, N., & Neves, J. (2015). Usin Mouse Dynamics to Assess Stress During Online Exams. *Hybrid Artificial Intelligent Systems*, 345 -356.
- Chua, R. Y., Ng, Y. L., & Park, M. S.-A. (2018). Mitigating Academic Distress: The Role of Psychological Capital in a Collectivistic Malaysian University Student Sample. *The Open Psychology Journal*, 171 -183.
- Cockerham, W. (2001). *Handbook of medical sociology*. New York: Prentice-Hall.
- Crocker Sagastume, R. C., & Veloso Rodríguez, A. (2019). Nuevos Enfoques de Liderazgo para la Gestión del Cambio en la Educación Médica de México. *Revista del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación*, 113 - 125.
- De Cunto, G., Tavares, R., Mendes, A. M., & Marques, M. A. (2019). Effect of music therapy on stress in chemically dependent people: a quasi-experimental study. *Revista Latino - Americana de Enfermagem*, 1 - 7.

- del Líbano Millares, M., Ubillos Landa, S., Puente Martínez, A., & Gutiérrez García, A. (2019). *Manual Práctico de Análisis Estadístico en Ciencias de la Salud: Pruebas paramétricas y no paramétricas*. Burgos: Universidad de Burgos.
- Dettweiler, U., Becker, C., Auestad, B. H., Simon, P., & Kirsch, P. (2017). Stress in School. Some Empirical Hints on the Circadian Cortisol Rhythm of Children in Outdoor and Indoor Classes. *Internacional Journal of Environmental Research and Public Health*, 1-14.
- Escuela de Medicina de la Universidad Vasco de Quiroga. (2016). *Plan de estudios Medicina 2016*. Morelia: Universidad Vasco de Quiroga.
- Essel, G., & Owusu, P. (2017). *Causes of students' stress, its effects on their academic success, and stress management by students*. Finlandia: Seinäjoki University of Applied Sciences.
- Fajardo-Dolci, G. E., Santacruz-Varela, J., Lara-Padilla, E., García-Luna Martínez, E., Zermeño-Guerra, A., & Gómez, J. C. (2019). Características generales de la educación médica en México. Una mirada desde las Escuelas de Medicina. *Salud Pública de México*, 648 - 656.
- Fiocco, A. J., Jooper, R., & Lupien, S. J. (2007). Education modulates cortisol reactivity to the Trier Social Stress Test in middle-aged adults. *Psychoneuroendocrinology*, 1158-1163.
- Fischer, S., Strawbridge, R., Herane, A., & Cleare, A. J. (2017). Cortisol as a predictor of psychological therapy response in depressive disorders: systematic review and meta-analysis. *The British Journal of Psychiatry*, 105 - 109.
- Fogelman, N., & Canli, T. (2018). Early life stress and cortisol: A meta-analysis. *Hormones and Behaviour*, 63 - 76.
- Frazier, P., Gabriel, A., Merians, A., & Lust, K. (2008). Understanding stress as an impediment to academic performance. *Journal of American College Health*, 562 - 570.

- Gallego-Gómez, J., Balanza, S., Leal-Llopis, J., García-Méndez, J., Oliva-Pérez, J., Doménech-Tortosa, J., . . . Rivera-Caravaca, J. (2019). Effectiveness of music therapy and progressive muscle relaxation in reducing stress before exams and improving academic performance in nursing students: A randomized trial. *Nurse Education Today*, 1 - 26.
- García, G., Martínez.Abascal, M. Á., Riesco, M., & Pérez, G. (2004). La respuesta de cortisol ante un examen y su relación con otros acontecimientos estresantes y con algunas características de personalidad. *Psicothema*, 294 - 298.
- García-García, J. A., González-Martínez, J. F., Estrada-Aguilar, L., & Uriega-González Plata, S. (2010). Educación médica basada en competencias. *Revista de Revisión del Hospital General de México*, 57 - 69.
- Gardner, M. (2019). Dysregulation of the hypothalamic pituitary adrenal (HPA) axis and cognitive capability at older ages: individual participant meta-analysis of five cohorts. *Science*, 4555.
- Gebuza, G., Dombrowska, A., Kaźmierczak, M., Gierszewska, M., & Mieczkowska, E. (2016). The effect of music therapy on the cardiac activity parameters of a fetus in a cardiotocographic examination. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 2440 - 2445.
- General Assembly of the World Medical Association. (2014). *World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects*. Geneva: J Am Coll Dent.
- Geniole, S. N., & Carré, J. M. (2018). Human social neuroendocrinology: Review of the rapid effects of testosterone. *Hormones and Behavior*, 1 - 14.
- Giuliano, G. (2013). *Cuadernos de Taller: Museo Dr. Horacio G. Piñero*. Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.

- Guevara-Gasca, M. d., & Galán-Cuevas, S. (2010). El papel del estrés y el aprendizaje de las enfermedades crónicas: Hipertensión arterial y Diabetes. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual*, 47 - 55.
- Gulzhaina, K. K., Aigerim, K. N., Ospan, S. S., & Hans, S. J. (2018). Stress management techniques for students. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 47 - 56.
- Guyton, A., & Hall, J. E. (2016). *Tratado de Fisiología Médica*. Barcelona: Elsevier.
- Hasanah, I., Mulatsih, S., Haryanti, F., & Haikal, Z. (2020). Effect of music therapy on cortisol as a stress biomarker in children undergoing IV-line insertion. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 238 - 243.
- Heissel, J. A., Adam, E. K., Doleac, J. L., Figlio, D. N., & Meer, J. (s.f.). Testing, Stress, and Performance: How Students Respond Physiologically to High-Stakes Testing.
- Helbig, S., & Backhaus, J. (2017). Sex differences in a real academic stressor, cognitive appraisal and the cortisol response. *Physiology and Behavior*, 1 - 26.
- Hernández-Quiceno, S., Uribe-Bojanini, E., Alfaro-Velásquez, J. M., Campuzano-Maya, G., & Salazar-Peláez, L. M. (2016). Cortisol: mediciones de laboratorio y aplicación clínica. *Medicina y Laboratorio*, 147 - 163.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Jameson, J. L., Fauci, A., Kasper, D., & Hausen, S. (2018). *Principios de Medicina Interna*. Washington D.C.: McGraw-Hill.
- Jamieson, J. P., Peters, B. J., Greenwood, E. J., & Altose, A. J. (2016). Reappraising Stress Arousal Improves Performance and Reduces Evaluation Anxiety in Classroom Exam Situations. *Social Psychological and Personality Science*, 1-9.

- Jauset, J. A. (2011). *Múscia y neurociencia: la musicoterapia*. Barcelona: UOC.
- Jauset, J. A. (2011). *Música y neurociencia: la musicoterapia. Sus fundamentos, efectos y aplicaciones terapéuticas*. Barcelona: UOC.
- Jelle, V. Z., Remmelt, R., Schür, M. P., Boks, R. S., Kahn, M., & Joëls, C. (2016). Cortisol stress reactivity across psychiatric disorders: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 1 - 29.
- Kacem, I., Kahloul, M., El Arem, S., Ayachi, S., Hafsia, M., Maoua, M., . . . Mrizek, N. (2020). Effects of music therapy on occupational stress and burn-out risk of operating room staff. *Lybyan Journal of Medicine*, 1 - 8.
- Kalafatakis, K., Russell, G. M., Harmer, C. J., Munafo, M. R., Marchant, N., Wilson, A., . . . Lightman, S. L. (2017). Ultradian rhythmicity of plasma cortisol is necessary for normal emotional and cognitive responses in man. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 4091 - 4100.
- Keogh, E., Bond, F. W., & Flaxman, P. E. (2006). Improving academic performance and mental health through a stress management intervention: Outcomes and mediators of change. *Behaviour Research and Therapy*, 339 - 357.
- Kötter, T., Wagner, J., Brüheim, L., & Voltmer, E. (2017). Perceived Medical School stress of undergraduate medical students predicts academic performance: an observational study. *Medical Education*, 1 - 6 .
- Krantz, D. S., & McCeney, M. K. (2002). EFFECTS OF PSYCHOLOGICAL AND SOCIAL FACTORS ON ORGANIC DISEASE: A Critical Assessment of Research on Coronary Heart Disease. *Annual reviews Psychology*, 341-369.
- Lightman, S. (2008). The neuroendocrinology of stress: a never ending story. *Journal of Neuroendocrinology* , 880 - 884.

- Lobato, M., Morales, L. A., Algreto, I., & Herrera, R. A. (2021). Análisis del Estrés y Nivel de Concentración de Estudiantes Universitarios Durante Periodos de Exámenes. *Hitos de ciencias económico administrativas*, 206 - 220.
- Losiak, W., & Losiak-Pilch, J. (2020). Cortisol Awakening Response, Self-Reported Affect and Exam Performance in Female Students. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 11-16.
- Lu, H., Rabbi, M., Chittaranjan, G. T., Frauendorfer, D., Schmid, M., Campbell, A. T., . . . Choundhury, T. (2012). StressSense: Detecting Stress in Unconstrained Acoustic Environments using Smartphones. *ACM Digital Library*, 351-360.
- Lupien, S. J., Ouellet-Morin, I., Trépanier, L., Juster, R. P., Marin, M. F., Francois, N., . . . Plusquellec, P. (2013). THE DESTRESS FOR SUCCESS PROGRAM: EFFECTS OF A STRESS EDUCATION PROGRAM ON CORTISOL LEVELS AND DEPRESSIVE SYMPTOMATOLOGY IN ADOLESCENTS MAKING THE TRANSITION TO HIGH SCHOOL . *Neurosciences*, 74-87.
- Ma, X. M., Levy, A., & Lightman, S. (1997). Emergence of an isolated arginine vasopressin (AVP) response to stress after repeated restraint: a study of both AVP and corticotropin-releasing hormone messenger ribonucleic acid (RNA) and heteronuclear RNA. *Endocrinology*, 4351 - 3457.
- Marín, M. M. (2015). Estrés en estudiantes de educación superior de Ciencias de la Salud. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 1 - 13.
- Merz, J. F. (2018). The Nuremberg Code and Informed Consent for Research. *Journal of American Medical Association*, 85 - 86.
- Modeme, E. R., & Sunday-Kanu, R. A. (2014). MUSIC PERFORMANCE AS A THERAPY FOR MANAGING STRESS AMONGST THE ACADEMICS IN NIGERIAN FEDERAL UNIVERSITIES. *AN INTERNATIONAL JOURNAL OF ARTS AND HUMANITIES*, 128 - 145.

- Monroe, S. M., & Slavich, G. M. (2016). Psychological Stressors: Overview. En G. Fink, *Stress: COnccepts, COgnition, EMotion, and Behavior* (págs. 109 - 115). Londres: Academic Press.
- Moore, C., & Wilhelm, L. A. (2019). A Survey of Music Therapy Students' Perceived Stress and Self-Care Practices. *Journal for Music Therapy*, 174 - 201.
- Nicolaidis, N. C., Kyratzi, E., Lamprokostopoulou, A., Chrousos, G. P., & Charmandari, E. (2015). Stress, the stress system and the role of glucocorticoids. *Neuroimmunomodulation*, 6 - 19.
- Oberle, E., & Schonert-Reichl, K. A. (2016). Stress contagion in the classroom? The link between classroom teacher burnout and morning cortisol in elementary school students. *Social Science & Medicine*, 1-32.
- Papalia, D. E., Olds, S. W., & Feldman, R. D. (2019). *Psicología del Desarrollo de la Infancia a la Adolescencia*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Pérez Lazo de la Vega, M. (2018). Psicología y trastornos crónicos de salud. *Investigación Médico Quirpurgica*, 1 - 20.
- Pew Research Center Social and Demographic Trends. (2019). *Most U.S. Teens See Anxiety and Depression as a Major Problem Among Their Peers*. Washington, D.C.: Pew Research Center.
- Pisanski, K., Nowak, J., & Sorokowski, P. (2016). Individual differences in cortisol stress response predict increases in voice pitch during exam stress. *Physiology & Behavior*, 234-238.
- Pozos-Radillo, B. E., Preciado-Serrano, M. d., Plascencia, A. R., Acosta-Fernández, M., & Aguilera, M. d. (2015). Estrés académico y síntomas físicos, psicológicos y comportamentales en estudiantes mexicanos de una universidad pública. *Ansiedad y Estrés*, 1 - 10.
- Pulido, M. A., Serrano, M. L., Valdés, E., Chávez, M. T., Hidalgo, P., & Vera, F. (2011). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Psicología y Salud*, 31 - 37.

- Regehr, C., Glancy, D., & Pitts, A. (2013). Interventions to reduce stress in university students: A review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 1-11.
- Rodríguez, M. d. (2012). COMPETENCIAS ACADÉMICAS, REPORTE DE ESTRÉS Y SALUD EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 553 - 574.
- Román, M. (2013). Factores asociados al abandono y la deserción escolar en América Latina: una mirada en conjunto. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 33 - 59.
- Rubin, R. T., & Pfaff, D. W. (2009). *Hormone/Behavior Relations of Clinical Importance*. Oxford U.K.: Elsevier.
- Russell, G., & Lightman, S. (2019). The human stress response. *Nature Reviews*, 1 - 10.
- Salardi, P., & Michaelsen, M. (2019). Violence, psychological stress and educational performance during the “war on drugs” in Mexico. *Journal of Development Economics*, 1 - 68.
- Secretaría de Educación Pública de México. (2020). *Principales cifras del Sistema Educativo Nacional*. Ciudad de México: SEP.
- Secretaría de Salud. (2015). *Consentimiento Informado*. Ciudad de México: CONBIOÉTICA.
- Selye, H. (1980). *Selye's guide to stress research*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Sierra, J. C., Ortega, V., & Zubeidat, I. (2003). Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar. *Mal-estar E Subjetividade*, 10 - 59.
- Sistema de Información Cultural de México. (s/f). *Listado de Universidades en Michoacán*. Obtenido de [https://sic.cultura.gob.mx/lista.php?table=universidad&estado\\_id=16&municipio\\_id=-1](https://sic.cultura.gob.mx/lista.php?table=universidad&estado_id=16&municipio_id=-1)

- Sohail, N. (2013). Stress and Academic Performance Among Medical Students. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 67 - 71.
- Soon Lee, K., Cheol Jeong, H., Yim, J. E., & Jeon, M. Y. (2015). Effects of Music Therapy on the Cardiovascular and Autonomic Nervous System in Stress-Induced University Students: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 1 - 7.
- Staufenbiel, S. M., Penninx, B. W., Spijker, A. T., Elzinga, B. M., & van Rossum, E. F. (2013). Hair cortisol, stress exposure, and mental health in humans: A systematic review. *Psychoneuroendocrinology*, 1220 - 1235.
- Tedeschini Lalli, L. (2009). Stress detection: a sonic approach. *Springer-Verlag*, 241 - 243.
- Toledo, E., López del Burgo, C., Sayón-Orea, C., & Martínez-González, M. (2020). Comparación de medias entre dos grupos. En M. Á. Martínez González, A. Sánchez-Villegas, E. A. Toledo Atucha, & J. Faulin Fajardo, *Bioestadística amigable* (págs. 173 - 200). Barcelona: Elsevier.
- Toribio-Ferrer, C., & Franco-Bárceñas, S. (2016). Estrés Académico: El Enemigo Silencioso del Estudiante. *Salud y Administración*, 11 - 18.
- Turek, F. W. (2016). Circadian neural rhythms in mammals. *Annual Reviews in Physiology*, 49 - 64.
- van Andel, H. W., Jansen, L. M., Grietens, H., Knorth, E. J., & van der Gaag, R. J. (2013). Salivary cortisol: a possible biomarker in evaluation stress and effects of interventions in young foster children? *European child and adolescent psychiatry*, 1 - 10.
- Varghese, R. P., Jebaraj, T. S., & Thavaraj, H. S. (2015). Perceived stress and self efficacy among college students: a global review. *International Journal of Human Resource*, 15 - 24.
- What to become. (2021). *18 Eye - Opening College Student Stress Statistics*. Washington, D.C.: 21 insightful job searching statistics. Recuperado el 25 de

08 de 2022, de <https://whattobecome.com/blog/college-student-stress-statistics/>

Wheaton, B., Young, M., Montazer, S., & Stuart-Lahman, K. (2012). Social Stress in the Twenty-First Century. En C. S. Aneshensel, J. C. Phelan, & A. Bierman, *Handbook of the Sociology of Mental Health* (págs. 299 - 323). Dordrecht: Springer.

Widmer, I. E., Puder, J. J., König, C., Pargger, H., & Zerkowski, H. R. (2005). Cortisol Response in Relation to the Severity of Stress and Illness. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 4579 - 4586.

Wilks, S. E., & Spivey, C. A. (2010). Resilience in Undergraduate Social Work Students: Social Support and Adjustment to Academic Stress. *Social Work Education: The International Journal*, 276 - 288.

Zajacova, A., Lynch, S. M., & Espenshade, T. J. (2005). Self-efficacy, stress, and academic success in college. *Research in Higher Education*, 677 - 706.

## Apéndices

### Apéndice 1.

Datos clínicos relevantes para la selección de la muestra de participantes con base en los criterios de inclusión y de exclusión.

| <b>Cuestionario de antecedentes clínicos relevantes para el estudio</b> |                              |
|---|------------------------------|
| <b>Responsable: Dra. Patricia Zárate Castillo</b>                       |                              |
| <b>Nombre:</b>  | <b>Género:</b>               |
| <b>Edad:</b>  | <b>Fecha de elaboración:</b> |
| <b><u>Interrogatorio:</u></b>   |                              |
| <b>Ingestión en la última semana de fármacos esteroideos</b>            |                              |
| SI  | NO                           |
| <b>Osteoporosis/osteopenia: fracturas inadvertidas</b>                  |                              |
| SI  | NO                           |
| <b>Hipertrigliceridemia</b>   |                              |
| SI  | NO                           |
| <b>Hipercolesterolemia</b>  |                              |
| SI  | NO                           |
| <b>Hipertensión arterial/hipotensión arterial</b>                       |                              |
| SI  | NO                           |
| <b><u>Exploración física:</u></b>                                       |                              |
| <b>TA</b>   | <b>FC</b>                    |
| <b>Cara redonda</b>   |                              |
| SI  | NO                           |
| <b>Obesidad troncal con adelgazamiento de extremidades</b>              |                              |
| SI  | NO                           |
| <b>Giba dorsal</b>  |                              |
| SI  | NO                           |

## Apéndice 2.

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Carta de **CONSENTIMIENTO INFORMADO** Para participar en el estudio: **EFFECTO DE LA MUSICOTERAPIA EN LA MODULACIÓN DEL ESTRÉS ACADÉMICO PREVIO A UN EXAMEN.**

**INTRODUCCION:** La siguiente información describe el estudio al cual se le está invitando para participar de forma activa. El investigador deberá responder cualquier duda que surja a partir de la lectura de ésta.

**PROPOSITO DEL ESTUDIO:** Analizar el efecto de la musicoterapia en el nivel de estrés de los estudiantes universitarios previo a un examen.

**PROCEDIMIENTO:** Ha sido elegido para participar en este estudio en el cual se realizarán los siguientes procedimientos:

- 1.- Contestará un breve cuestionario sobre sus antecedentes de su estado de salud.
- 2.- Se le tomará una muestra sanguínea para medir la concentración del cortisol sérico.
- 3.- Escuchará música por espacio de 10 minutos.
- 4.- Se le tomará una segunda muestra sanguínea para medir la concentración de cortisol sérico.

**BENEFICIOS PARA PARTICIPANTES:** No se espera un beneficio inmediato con este estudio para ninguno de los participantes. En caso de detectarse alguna anomalía se referirá al personal de salud correspondiente.

**RIESGOS DEL ESTUDIO:** La toma de la muestra sanguínea supone un riesgo bajo; tal como hematomas leves o dolor local al momento de la toma de la muestra.

**CONFIDENCIALIDAD.** La información obtenida durante el desarrollo de este estudio es absolutamente confidencial y no puede ser utilizada con otro fin. Usted será informado acerca de cualquier hallazgo de importancia para su salud durante el desarrollo de este estudio. Los datos o resultados obtenidos de los participantes

## Apéndice 2 (continuación)

serán confidenciales además de que estos podrán servir para los fines de la divulgación científica.

**PARTICIPACION VOLUNTARIA:** Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que lo desee. Además, sé que puedo pedir información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio. Tendré conocimiento de los resultados de laboratorio de los estudios que se me practiquen. Sé que las muestras obtenidas sólo podrán ser utilizadas para los fines de este estudio. Los costos del estudio los cubrirán los fondos del proyecto y el participante no pagará por los estudios propios del proyecto de investigación.

En caso de cualquier duda o inconformidad con el presente proyecto puede usted dirigirse las 24 horas del día con el investigador principal: Dra., Patricia Zárate Castillo, número de teléfono celular: 4431367881, o bien, al correo: [pzarate@uvaq.edu.mx](mailto:pzarate@uvaq.edu.mx), o también puede llamar al siguiente número telefónico: 44 31 13 11 00, ext. 2027.

He comprendido el contenido de esta carta de consentimiento informado, mis dudas han sido resueltas y voluntariamente acepto participar en este estudio.

---

**Nombre y firma del participante y fecha**

---

**Nombre y firma del investigador principal y fecha**

---

**Nombre y firma del testigo 1 y fecha**

---

**Nombre y firma del testigo 2 y fecha**