



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**“Relación entre la percepción al estrés y variabilidad
de la frecuencia cardiaca en jóvenes universitarios
del Estado de Hidalgo”**

Tesis que para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS Y DE LA SALUD

Presenta:

LIC. PSIC. GABRIELA LÓPEZ MEDINA

Director(a) de Tesis

DRA. ANGÉLICA ROMERO PALENCIA

San Agustín Tlaxiaca Hgo. a 21 de Octubre de 2019



29/julio/2019

AAM/MCBS/089/2019

Asunto: Asignación de Jurado de Examen

López Medina Gabriela

Alumna de la Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud

Por este conducto le comunico el jurado que le fue asignado a su Tesis titulada "Relación entre la percepción al estrés y variabilidad de la frecuencia cardíaca en jóvenes universitarios del Estado de Hidalgo" con el cual obtendrá el **Grado de Maestra en Ciencias Biomédicas y de la Salud**; después de revisar la tesis mencionada y haber realizado las correcciones acordadas, han decidido autorizar la impresión de la misma.

A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del jurado:

PRESIDENTE	Dra. Gloria Solano Solano
PRIMER VOCAL	Dra. Angélica Romero Palencia
SECRETARIO	Dr. José Esael Pineda Sánchez
SUPLENTE	Dra. Cinthia Cruz Del Castillo
SUPLENTE	Dr. Rubén García Cruz

Sin otro asunto en particular, reitero a usted la seguridad de mi atenta consideración.

Atentamente
"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"

M.C. ESP. ADRIAN MOYA ESCALERA
DIRECTOR



DRA. LYDIA LÓPEZ PONTIGO
COORDINADORA DE POSGRADO ICSA

DR. MANUEL SÁNCHEZ GUTIÉRREZ
COORDINADOR DEL PROGRAMA



Durante el desarrollo de estos estudios, se contó con una beca de manutención otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), número de beca 627624.

Se agradece a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y al Instituto de Ciencias de la Salud por facilitar la realización de este proyecto.

Agradecimientos

“El secreto del bienestar no es llorar por el pasado, preocuparse por el futuro o anticipar problemas, sino vivir en el momento presente sabiamente”.

Buda

A la vida por todo lo que me da y permitirme llegar hasta aquí.

A todos los estudiantes que participaron y que hicieron que este estudio fuera posible.

A mis padres Alfredo y Adriana por su apoyo y amor incondicional.

A Vale, porque todos los días transformas e iluminas mi vida sin intentarlo. Gracias, hija, te amo inmensamente.

A la Dra. Angelica Romero Palencia, por su guía académica, pero sobre todo por su amistad, gracias por todo el apoyo incondicional. Mi admiración para ti, Angie, excelente profesional y persona.

Al Dr. José Esael Pineda Sánchez por su confianza y apoyo. Gracias por las asesorías, pero, sobre todo, gracias por su tolerancia y paciencia.

A Rodo y Minia por permitirme aprender tanto de ustedes, sin duda, mi mundo es un lugar mejor desde que los tengo en él.

A veces olvido decir gracias a las personas que hacen la diferencia en mi vida. A aquellas que hacen de lo malo algo mucho más tolerable, y de lo bueno algo mucho más divertido. Gracias desde el fondo de mi corazón por ser mi mejor amigo, mi compañero y el amor de mi vida. Te amo Arturo Del Castillo Arreola, sin ti, nada de esto hubiera sido posible.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. ANTECEDENTES.....	13
2.1 Capítulo 1: Estrés	13
2.1.1. Definición	13
2.1.2. Clasificación.....	15
2.1.3. Modelos Teóricos del Estrés	17
2.1.3.1 Modelo del Estrés Focalizado en la Respuesta.....	17
2.1.3.2. Modelo del Estrés Focalizado en el Estímulo	21
2.1.3.3. Modelos Transaccionales del Estrés.....	21
2.1.3.4. Modelo Procesual del Estrés.....	24
2.1.4. Evaluación del estrés.....	28
2.2 Capítulo 2: Perfil psicofisiológico de estrés.	32
2.2.1 Definición de Psicofisiología.....	32
2.2.1.1.Componentes del registro psicofisiológico.	33
2.2.1.2 Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca.	33
2.4 Capítulo 3: Factores de desarrollo asociados al surgimiento del Estrés	38
2.4.1 Adultez Emergente y su relación con el Estrés	38
2.4.2 Ingreso a la Universidad	41
2.4.3. Aspectos Psicosociales.....	42
2.4.4 Aspectos académicos	44
2.5 Planteamiento del problema.....	45
III. JUSTIFICACIÓN.....	48
IV. OBJETIVOS	50
4.1 Objetivo general	50
4.2 Objetivos específicos	50
4.3 Pregunta de investigación	51
V. HIPÓTESIS	52

5.1 Hipótesis conceptuales	52
5.2 Hipótesis estadísticas	52
VI. Capítulo Material y Método.....	53
6.1 Tipo de estudio	53
6.2 Procedimiento	53
6.3 Definición de variables	54
6.4 Participantes	55
6.4.1 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	55
6.4.2 Descripción de la muestra.....	55
6.5 Instrumentos	57
6.6 Análisis estadístico.....	59
VII. Aspectos Éticos.....	60
VIII. Resultados	61
8.1 Resultados descriptivos de la muestra total	61
8.2 Resultados inferenciales por objetivos	62
IX. DISCUSIÓN	68
X. CONCLUSIONES.....	77
REFERENCIAS	79
ANEXOS.....	89
Anexo I. Escala de Percepción del Estrés (PPS)	89
Anexo II. Consentimiento Informado	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución por sexo	56
Figura 2. Personas con quien vive	57
Figura 3. Variables psicofisiológicas en el total de la muestra	63
Figura 4. Porcentajes de acuerdo con control de estrés (CE) o falta de control de estrés en la muestra total (FCE)	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición de variables	54
Tabla 2. Descriptivos de las variables en la muestra total	61
Tabla 3. Diferencias entre hombres y mujeres variables psicofisiológicas	64
Tabla 4. Porcentajes del nivel de estrés percibido en hombres y mujeres	65
Tabla 5. Correlación entre el estrés percibido y variables psicofisiológicas	66
Tabla 6. Correlación alto y bajo estrés con variables psicofisiológicas	67

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Representación esquemática del Síndrome General de Adaptación (SGA)	20
Imagen 2. Modelo Transaccional de Estrés y Enfrentamiento	23
Imagen 3. Modelo Procesual del Estrés de Sandín	27

RESUMEN

La incorporación a la vida universitaria exige nuevos retos, cambios y demandas que, en combinación con otros factores, pueden incrementar la percepción de estrés y derivar en diversas problemáticas de salud y desempeño de los estudiantes. Derivado de la complejidad en el entendimiento del estrés, actualmente, los avances científicos y tecnológicos han permitido que el campo de la psicología incorpore nuevos métodos de medición como lo son los análisis de las respuestas fisiológicas de los individuos, esto con la intención de encontrar concordancia con la información obtenida de cuestionarios de autopercepción, que hasta el momento es la forma más común en la medición de dicho fenómeno. Cabe resaltar, que la investigación en ese campo sigue siendo joven y con necesidad de seguir siendo estudiada. En ese sentido, uno de los indicadores psicofisiológicos relacionado con las manifestaciones de estrés, es la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC), por lo que su medición y análisis contribuye a tener un panorama más completo sobre este proceso y la oportunidad de crear intervenciones eficaces para poder prevenir y tratar problemáticas en esta población.

Partiendo de estos antecedentes, la presente investigación se realizó con 88 jóvenes (70% mujeres; 30% hombres) con una edad promedio de 18.91 años de recién ingreso a la universidad de la licenciatura en Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Se utilizó la Escala de Percepción del Estrés (PSS) y se correlacionó con la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) obtenida por el decodificador multimodal Procomp Infiniti. Los resultados indicaron mínimo nivel de estrés percibido en el 90% de la muestra sin relaciones significativas entre la percepción de este y la VFC, sin embargo, el 10% de estudiantes que reportaron altos niveles de estrés presentaron altas correlaciones entre la percepción de este y la VFC.

Palabras clave: Registro psicofisiológico, Estrés, Variabilidad-de-la-Frecuencia-Cardiaca. Estudiantes

ABSTRACT

The incorporation into university life demands new challenges, changes and demands that, in combination with other factors, can increase the perception of stress and lead to various health problems and student performance. Derived from the complexity in the understanding of stress, currently, scientific and technological advances have allowed the field of psychology to incorporate new methods of measurement such as the analysis of physiological responses of individuals, this with the intention of finding agreement with the information obtained from self-perception questionnaires, which so far is the most common way to measure this phenomenon. It should be noted that research in that field is still young and in need of further study. In that sense, one of the psychophysiological indicators related to the manifestations of stress is the heart rate variability (HRV), so that its measurement and analysis helps to have a more complete picture about this process and the opportunity to create interventions effective to prevent and treat problems in this population.

Based on this background, this research was conducted with 88 young people (70% women; 30% men) with an average age of 18.91 years of recent admission to the university of the degree in Psychology of the Autonomous University of the State of Hidalgo. The Stress Perception Scale (PSS) was used and correlated with the heart rate variability (HRV) obtained by the Procomp Infiniti multimodal decoder. The results indicated a minimum level of perceived stress in 90% of the sample without significant relationships between its perception and the VFC, however, 10% of students who reported high levels of perceived stress had high correlations between the perception of stress and HRV.

Key Works: heart rate variability, stress perception, psychophysiological record, students.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el término estrés es uno de los más usados en el mundo, sin embargo, los intentos de definirlo no han superado imprecisiones inherentes al término dificultando la creación de un marco integral para investigar cómo los organismos funcionan y se adaptan a los entornos en constante cambio (1).

A pesar de que no existe aún un estándar universalmente reconocido para la definición y evaluación del estrés, existe consenso entre los expertos al considerar que el estrés es una reacción adaptativa que le permite a un individuo mejorar su desempeño y hacer frente a las demandas de su medio (3–5), por lo tanto, es común que los individuos experimenten estrés durante su vida, sin embargo, cuando es excesivo para los recursos disponibles de la persona, puede ocasionar un gran número de problemáticas (6,7).

Es así como se ha encontrado en distintas poblaciones expuestas constantemente a situaciones estresantes asociaciones significativas entre dicho fenómeno y la aparición de depresión, enfermedades crónicas, enfermedades cardíacas, hipertensión y fallas en el sistema inmune, entre otros (8–12). Estas son razones poderosas para considerar al estrés como una de las variables psicosociales de mayor interés para los profesionales e investigadores de la salud en las últimas décadas.

En ese sentido, una de las poblaciones altamente vulnerables por su constante sometimiento a períodos particularmente estresantes, así como por la etapa de transición por la que cursa (13) ha sido la población estudiantil, por lo que los expertos han comenzado a dar importancia de los niveles de estrés académico en sus estudiantes y los han asociado a altos niveles de ansiedad, depresión, trastornos fisiológicos y mayor riesgo a conductas de riesgo como consumo excesivo de alcohol o drogas, deserción, fracaso escolar y un desempeño académico pobre (5,10,14–18).

Desde la perspectiva psicológica, la literatura es consistente con estudios en el mundo y en el país los cuales han demostrado la relación entre la percepción de estrés y diversas problemáticas en jóvenes universitarios, principalmente a través de la aplicación de cuestionarios de autopercepción (19–23). Sin embargo, la falta de evidencia acerca de la objetividad de dichas mediciones sugiere la necesidad de explicar el estrés a través de la sobreactivación biológica.

Los procesos cognitivos dados ante eventos estresantes o su evocación conllevan una respuesta fisiológica, misma que se constituye como un indicador más confiable para la detección del estado de estrés. Estos indicadores o respuestas de estrés son los que en definitiva nos permiten determinar que éste existe, podemos distinguir los neuroendocrinos y los psicofisiológicos principalmente, respecto a los indicadores neuroendocrinos, estos pueden reflejarse en el nivel de cortisol en saliva o sangre y las catecolaminas en orina, entre otros, sin embargo, cabe señalar que son de difícil obtención (24,25).

Por otro lado, con el avance tecnológico y las nuevas investigaciones se han sugerido un conjunto de técnicas que apuestan por uno de los métodos más usados por las ciencias biológicas, es así como la psicofisiología ha dado pie a la observación de eventos fisiológicos como respuesta a procesos internos de aprendizaje y adaptación. En ese sentido, las técnicas psicofisiológicas estudian, de manera científica, la relación del cerebro con el comportamiento a partir de la medición de eventos fisiológicos revelados y observables y de cómo se relacionan estos eventos con los procesos cognoscitivos, emocionales y conductuales a través de métodos no invasivos, eficaces y relativamente viables de obtener (26).

Respecto a los indicadores psicofisiológicos que han demostrado mayor relación con las manifestaciones de estrés se encuentra el análisis de la información extraído de un electrocardiograma (ECG) respecto al sistema cardiovascular, tal como la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), vasodilatación, vasoconstricción, contractibilidad miocárdica, etc. (25). Dicho procedimiento

contribuye a tener un panorama más completo sobre el proceso de estrés y sus manifestaciones y dar pie a la creación de intervenciones eficaces para poder prevenir y tratar problemáticas relacionadas a este en la población de interés para la presente investigación (27–31).

Finalmente, partiendo de estos antecedentes la presente investigación tuvo como objetivo evaluar y relacionar el nivel de estrés percibido y su relación con la variabilidad de la frecuencia cardiaca entre las diferentes fases del perfil psicofisiológico de estrés durante el periodo de ingreso a la universidad.

Teniendo como base los puntos anteriores, a continuación, se describe el contenido de este trabajo; el capítulo uno presenta un panorama general del estrés, abordando su definición, clasificación y los modelos teóricos que lo explican.

En el capítulo dos se describe el perfil psicofisiológico del estrés y sus componentes, así como la descripción específica de la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC).

Por último, en el capítulo tres se abordan los factores del desarrollo asociados al surgimiento del estrés en los estudiantes, definición e implicación de la adultez emergente y el significado que toma el ingreso a la universidad en dichos sujetos.

II. ANTECEDENTES

2.1 Capítulo 1: Estrés

2.1.1. Definición

Los expertos sugieren que el término *stingere* proveniente del latín es el antecedente más antiguo de lo que hoy se conoce como estrés, que quiere decir apretar u oprimir; posteriormente, el término se transformó a *strain* para ser utilizado en el campo de las ciencias médicas y biológicas para connotar presión o fuerza externa aplicada a un objeto o persona que trata de mantener su unidad y retornar a su estado original (32).

Para mediados del siglo XIX, la historia de la investigación sobre el estrés hace referencia a un fisiólogo francés de nombre Claude Bernard como una de los pioneros en este campo quien propuso que ante las demandas del ambiente, las células de un organismo se pueden mantener estables gracias a cambios fisiológicos compensatorios (2). Posteriormente, a principios del siglo XX este fenómeno fue denominado homeostasis por Walter Cannon, también fisiólogo a quien se le atribuye el descubrimiento de la reacción fisiológica presente en los animales ante los estímulos que amenazan su homeostasis que él denominó “lucha o huida” (2,33).

Siguiendo las investigaciones de Cannon, Hans Selye en 1936 popularizó el concepto de estrés y se consolidó como una de las referencias más sólidas en el estudio de este fenómeno hasta la actualidad. Tras una serie de experimentos realizado con ratas, Selye, informó que cuando las ratas fueron sometidas a agentes dañinos no específicos, como la exposición al frío, una lesión quirúrgica o intoxicación con diversos medicamentos, mostraron una respuesta típica que no dependía de la naturaleza del agente, en base a esto, formuló la hipótesis del síndrome de adaptación general que incluye tres etapas de la respuesta de un ser

vivo ante situaciones estresantes y las denominó alarma, resistencia y agotamiento (34). La alarma, corresponde a la respuesta de lucha o huida mencionada anteriormente por Cannon; resistencia, a un período en el que el cuerpo se adapta a la exposición repetida al estrés; y el agotamiento se refiere a una recaída de los síntomas que se produce si el estrés se ejerce durante demasiado tiempo (35–37).

En síntesis, Selye, consideró al estrés como un proceso psicofisiológico en donde el organismo responde de manera no específica ante cualquier evaluación de una demanda y ocurre de forma similar ante diversos tipos de estímulos, es decir, agradables o desagradables, positivos o negativos, el factor clave es si la intensidad del estímulo requiere adaptación (2).

Otra de las aportaciones más relevantes fue propuesta por Manson quien afirmó que los sistemas y subsistemas neuroendócrinos también se encuentran involucrados con las respuestas fisiológicas al estrés ya que demostró que estos sistemas poseen una gran sensibilidad para responder a estímulos emocionales, según este autor dichas respuestas dependen del tipo de estimulación y presentan distintas características de acuerdo a su severidad e intensidad (38).

Por otro lado, de acuerdo a Holmes una circunstancia estresante sucede de manera inusual o abrupta, provocando que una persona genere cambios en su cotidianidad. En 1967 Thomas Holmes y Richard Rahe examinaron los registros médicos de más de 5000 pacientes como una forma de determinar si los eventos estresantes podían causar enfermedad, los resultados revelaron una correlación positiva entre sus eventos de vida y sus enfermedades, dichos hallazgos permitieron también, la generación de un método que facilitó la estimación de la magnitud de eventos estresantes e incrementó la precisión en su medición proporcionando una base de datos cuantitativa que dio paso a nuevos estudios de tipo epidemiológicos que demostraron las relaciones significativas entre el nivel de estrés y diversas enfermedades (39).

Esta definición de estrés propone una visión no solo fisiológica, sino también psicológica del fenómeno (40), sin embargo, fue en la década de los años 80's que los descubrimientos de Lazarus y Folkman revolucionan el concepto de estrés y definen un concepto de estrés psicológico; donde destacan que la percepción de los estímulos depende de las características de cada sujeto. Es decir, que las personas se diferencian en la forma de valorar la realidad y un mismo fenómeno puede ser evaluado de múltiples maneras dependiendo de la percepción particular de cada uno. Los factores causantes de estrés podrán ser iguales para todos, pero la forma de reaccionar ante ellos dependerá del grado de vulnerabilidad y del perfil psicológico de cada sujeto. Esto explica por qué un mismo suceso resulta amenazante para algunos y para otros no (3,4,40).

En la actualidad, el entendimiento del estrés ha incorporado descubrimientos en diversas áreas como la genética, la neurología, la endocrinología, la inmunología, la ambiental, la social y la psicológica definiendo al estrés como un desencadenador de tensión o una exigencia de adaptación, compuesto por un conglomerado de procesos y respuestas emocionales, conductuales, genéticas, neuroendocrinas e inmunológicas que buscan una adaptación ante lo que el individuo percibe como amenaza para su integridad y equilibrio, convirtiéndose en un ser agresivo o no necesario para su supervivencia, sin embargo, cuando el estrés se mantiene en el tiempo afecta negativamente el desarrollo y salud de los mismos (13,41–43).

2.1.2. Clasificación

De acuerdo a Selye, en su forma básica el estrés se divide en *eustrés* y *distrés*. Es así como el **eustrés** o también denominado estrés positivo se refiere a la interacción con algún estresor que ha sido evaluado como positivo o parte de un reto que se afronta y se resuelve mediante una motivación adecuada y la creatividad asociado con sentimientos positivos y un estado físico y psicológico saludable (37).

Por otro lado, el **distrés** o estrés negativo es un tipo de estrés excesivo donde la persona que lo experimenta no puede funcionar de manera adecuada y generalmente se percibe desbordado y desorganizado con poca capacidad de resolución. El distrés demanda periodos prolongados de la atención de quien lo experimenta generando angustia, estragos en la salud psicológica y física del sujeto (43–45).

Otra clasificación del estrés tomando en cuenta su duración la propone en las siguientes tres categorías la *American Psychological Association*, [APA] (24,43,46,47):

1. **Estrés agudo:** Se genera por las exigencias y la presión del pasado reciente y el futuro cercano de un individuo, aparece por momentos específicos y de forma temporal, la respuesta fisiológica es de corta duración e intensa; se libera principalmente noradrenalina y glucocorticoides que permiten al sujeto responder de forma eficiente ante la demanda. Se caracteriza por presentar síntomas de tipo psicológico como irritabilidad, enojo y ansiedad, y síntomas fisiológicos como taquicardia, deficiencias gástricas, fatiga, dolores musculares, entre otros.
2. **Estrés agudo episódico:** Presente cuando existen episodios de estrés agudos repetitivos conjuntos a una autoexigencia exacerbada y a una preocupación constante ante el futuro, suelen estar manifiestos en sujetos de personalidad tipo A. Es común que se refieran síntomas como migrañas, dolor en el pecho, agitación e irritabilidad.
3. **Estrés crónico:** Se genera cuando el estrés se prolonga en tiempo gracias a duras exigencias y presiones que los sujetos suelen percibir sin un final, de ahí que abandonan toda esperanza de solución. La constante segregación de glucocorticoides afecta al hipotálamo y otras estructuras neuronales que resultan en un agotamiento físico, emocional y mental que tiene consecuencias negativas en el bienestar emocional, salud y calidad de vida en general de la persona afectada. Cabe resaltar, que la persona con estrés crónico, a diferencia de la que sufre estrés agudo, muchas veces no es

consciente de lo que le está ocurriendo, pues se ha acostumbrado a esta situación pese a no haberla superado.

Dicho lo anterior no todo tipo de estrés se puede considerar perjudicial para la salud ya que puede tratarse de una respuesta del individuo ante la necesidad de supervivencia que le facilita su capacidad de experimentar momentos altamente adaptativos.

Finalmente, y teniendo en cuenta que los tipos de estrés y sus manifestaciones pueden ser entendidos por diferentes perspectivas es de vital importancia para su entendimiento tener en cuenta diversos modelos teóricos explicativos que puedan identificar aquellas variables involucradas en la aparición y mantenimiento de este, por ello, se considera importante que los principales modelos teóricos explicativos del estrés sean explicados en el siguiente apartado.

2.1.3. Modelos Teóricos del Estrés

Las orientaciones teóricas sobre el estrés focalizado en la respuesta, en el estímulo, y la formulación, plantean al estrés basándose en la valoración cognitiva de las personas ante un agente estresor. Estas orientaciones han marcado el desarrollo de la teoría general del estrés y de su aplicación al campo psicopatológico ya que según dichos modelos el estrés no tiene una causa específica y el estresor, es decir, el estímulo desencadenante del estrés, es un factor que afectará el equilibrio del organismo, y puede ser un estímulo físico, psicológico, cognitivo o de tipo emocional (35,48,49) .

2.1.3.1 Modelo del Estrés Focalizado en la Respuesta

Las teorías basadas en la respuesta hacen énfasis en que el estrés representa una respuesta generalizada del organismo ante las demandas ambientales. Walter Cannon y posteriormente Hans Selye son considerados los mayores expositores de esta perspectiva; en ese sentido, el fisiólogo Walter Cannon influyó notablemente en las afirmaciones y descubrimientos hechos posteriormente

por Selye, en particular a partir de su hipótesis sobre el sistema homeostático, sin embargo, este autor empleó el término de estrés para referirse a dos tipos de reacciones, lucha o huida, respuestas automáticas que emiten los organismos en defensa de agentes amenazantes externos o internos, en dicha respuesta interviene básicamente la activación del sistema nervioso simpático (50).

El sistema nervioso simpático es una de las divisiones del sistema nervioso autónomo. Regula de forma involuntaria numerosas acciones, entre ellas la contracción de los músculos lisos y la secreción de muchas glándulas. Sus efectos son generalmente opuestos a los del sistema nervioso parasimpático. Los neurotransmisores más importantes del sistema simpático son la adrenalina y noradrenalina. Su acción principal como ya se mencionó está relacionada con una respuesta de lucha o huida ante estímulos externos que puedan poner en peligro al organismo, por este motivo aumenta la frecuencia y fuerza de los latidos del corazón, dilata los bronquios del pulmón, dilata la pupila, aumenta la presión arterial, dilata los vasos sanguíneos que aportan sangre a los músculos esqueléticos de todo el cuerpo y estimula la producción de sudor por las glándulas sudoríparas, entre otros (51).

Selye, además de proponer un modelo sobre la manifestación del estrés, también considero de manera especial la activación del sistema hormonal hipófisocorticosuprarrenal y no únicamente el sistema nervioso. Es así como la teoría de Selye posee algunas ventajas sobre los postulados de Cannon, una de ellas es que muestra una definición operativa del estrés basada en la acción de dos tipos de fenómenos objetivables, es decir, el estresor y la respuesta no específica de los organismos ante el mismo (52,53). Esto implica que el estrés no tiene una causa particular y el agente desencadenante del estrés, se considera como un factor nocivo que afecta la homeostasis del organismo pudiendo ser de tipo físico, psicológico, cognitivo o emocional. Todos estos agentes, sin embargo, obligan al organismo a reequilibrarse (34,40,52,53).

El estrés, refiere Selye, no es algo que por sí mismo pueda ser evitado, no es exclusivamente negativo, sino que puede estar asociado a experiencias o estímulos también agradables y cuando un individuo sufre de estrés se dice que éste es excesivo y que demanda un sobreesfuerzo del mismo para sobreponerse (34,40,52,53).

Por otro lado, esta propuesta teórica sugiere que la respuesta de estrés está constituida por un mecanismo que se denomina síndrome general de adaptación (SGA). El SGA es la manifestación de la respuesta de estrés mantenida en el tiempo que cuando persiste se produce un síndrome estereotipado que incluye las tres siguientes fases (40,52,54,55):

1.Reacción de alarma: Respuesta inicial del organismo cuando es expuesto repentinamente a diversos estímulos a los que no está adaptado. Esta etapa tiene dos fases, la primera es denominada de choque que constituye la reacción inicial e inmediata al estímulo nocivo. La descarga de adrenalina y corticoides, así como taquicardia, la disminución de la temperatura y de la presión sanguínea son síntomas característicos de esta, por otro lado, la segunda fase es denominada de contrachoque que es una reacción caracterizada por la movilización de una fase defensiva y la estimulación de sistema noradrenérgico cortical para que se establezca un estado de consciencia hiperaguda del entorno. Cabe resaltar que muchas de las enfermedades asociadas a estrés agudo corresponden a estas dos fases de la reacción de alarma.

2. Etapa de resistencia: Ningún organismo puede mantenerse constantemente en un estado de alarma. Si el agente es incompatible con la vida y se mantiene, el animal muere durante la reacción de alarma en pocas horas o días. Si el animal puede sobrevivir, la fase inicial de alarma es necesariamente seguida por esta fase (fase de resistencia). En esta etapa se produce adaptación del organismo al estresor junto con la consecuente mejora y desaparición de los síntomas. Se caracteriza por una resistencia

aumentada al agente nocivo particular y por una menor resistencia a otros estímulos. Así pues, se obtiene la impresión de que se adquiere la adaptación a un agente a costa de la menor resistencia a otros agentes. La mayoría de los cambios morfológicos y bioquímicos presentes durante la reacción de alarma desaparecen durante este período y en algunos casos se invierten. Por ejemplo, mientras que en la reacción de alarma se observan, en general, fenómenos catabólicos, durante la fase de resistencia se evidencian signos de anabolismo.

3. Etapa de agotamiento: Finalmente, si el organismo continúa expuesto al estresor prolongadamente pierde la adaptación adquirida en la fase anterior entrando en la tercera fase o de agotamiento. El agotamiento llega si el estresor es suficientemente severo y prolongado. Reaparecen los síntomas característicos de la reacción de alarma y puede significar la muerte del organismo (véase imagen 1).

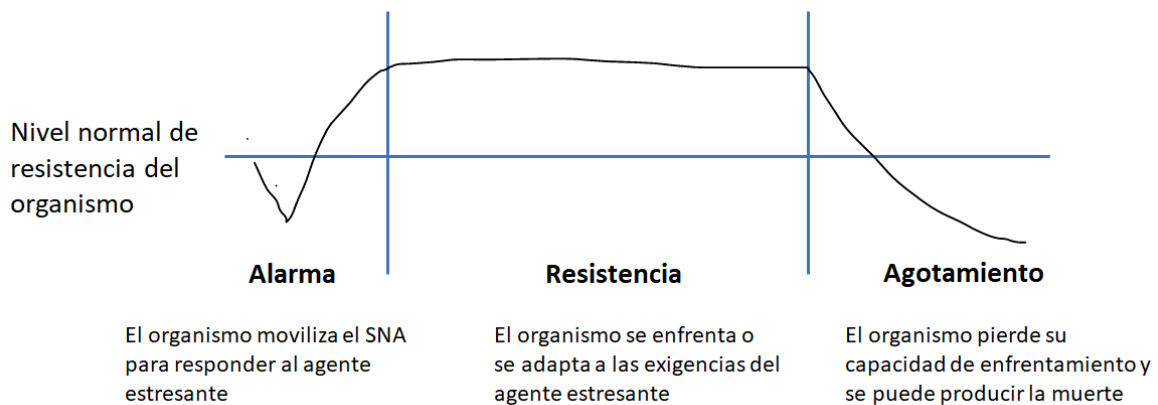


Imagen 1. Representación esquemática del Síndrome General de Adaptación (SGA)

Finalmente, a este modelo se le han hecho varias objeciones. Una primera es que, aun siendo un modelo definido operacionalmente mediante estímulos (estresor) y respuestas (respuesta de estrés) no establece las condiciones para que un estímulo pueda ser considerado estresor independientemente de sus efectos, además fue criticado por su definición del estresor de forma redundante, es decir,

un estresor es un estímulo que produce estrés. Otro problema, también relacionado con el estresor, se refiere al componente emocional de éste y al concepto de inespecificidad.

2.1.3.2. Modelo del Estrés Focalizado en el Estímulo

Esta aproximación teórica circunscrita al enfoque psicosocial del estrés o enfoque de los sucesos vitales propuesta por Holmes, entiende el estrés como una variable independiente en términos de características asociadas a los estímulos del ambiente, interpretando que éstos pueden perturbar o alterar el funcionamiento del organismo (56).

En contraste con el modelo descrito anteriormente centrado en la respuesta, el estrés se localiza fuera del individuo. Propone que los individuos poseen ciertos límites de tolerancia al estrés (como fuerza externa), pudiendo variar de unos individuos a otros, cuando por encima de tales límites el estrés empieza a hacerse intolerable aparecen los daños fisiológicos y/o psicológicos (56).

La orientación basada en el estímulo es la que más se acerca a la idea popular del estrés, pero un importante problema que se plantea es la delimitación de las situaciones que puedan ser consideradas como estresantes, es decir, que una situación puede ser muy estresante para una persona, pero muy poco o nada para otra (5,39,52).

2.1.3.3. Modelos Transaccionales del Estrés

Siendo Richard Lazarus su máximo exponente, las teorías interactivas o transaccionales tienden a destacar la relevancia de los factores cognitivos que median entre los estímulos estresantes y las respuestas de estrés (49).

Es cierto que los dos enfoques analizados atrás entienden la relevancia de los factores psicológicos como elementos determinantes en gran medida de las

respuestas de estrés; sin embargo, también es cierto que en general tienden a ver a la persona como algo pasivo en el proceso del estrés y suelen ignorar el rol activo de la persona en la ocurrencia del mismo, contrastante a la perspectiva interaccional donde se especifica que el estrés se origina a través de las relaciones particulares entre la persona y su entorno (5,49).

Basándose en esta idea de interacción, Lazarus y Folkman definieron el estrés como un conjunto de relaciones particulares entre la persona y la situación, siendo ésta valorada por la persona como algo que sobrepasa sus propios recursos y que pone en peligro su bienestar personal (49).

La idea central de la perspectiva interaccional se centra en comprender que la evaluación cognitiva es un proceso universal, mediante el cual las personas valoran constantemente la significación de lo que está ocurriendo, relacionado con su bienestar personal (49).

La teoría de Lazarus distingue tres tipos de evaluación: primaria, secundaria y reevaluación. La evaluación primaria se produce en cada encuentro o transacción con algún tipo de demanda externa o interna; mientras que los dos tipos restantes de evaluación ocurren temporalmente después de la primaria (49).

La evaluación secundaria se refiere a la valoración de los propios recursos para afrontar la situación y sugiere que la reacción del estrés depende sustancialmente de la forma en que el sujeto valora sus propios recursos de afrontamiento. Por ello, la valoración de los recursos personales determina en gran proporción que el individuo se sienta asustado, desafiado u optimista. Los recursos de enfrentamiento incluyen las propias habilidades, el apoyo social y los recursos materiales. Por último, la reevaluación implica los procesos de retroalimentación que acontecen a medida que se desarrolla la interacción entre el individuo y las demandas externas o internas. La reevaluación permite que se produzcan correcciones sobre valoraciones previas; por ejemplo, tras ser valorados los

recursos de afrontamiento, una demanda puede reevaluarse con mucho menor grado de amenaza (véase imagen 2) (49,57).

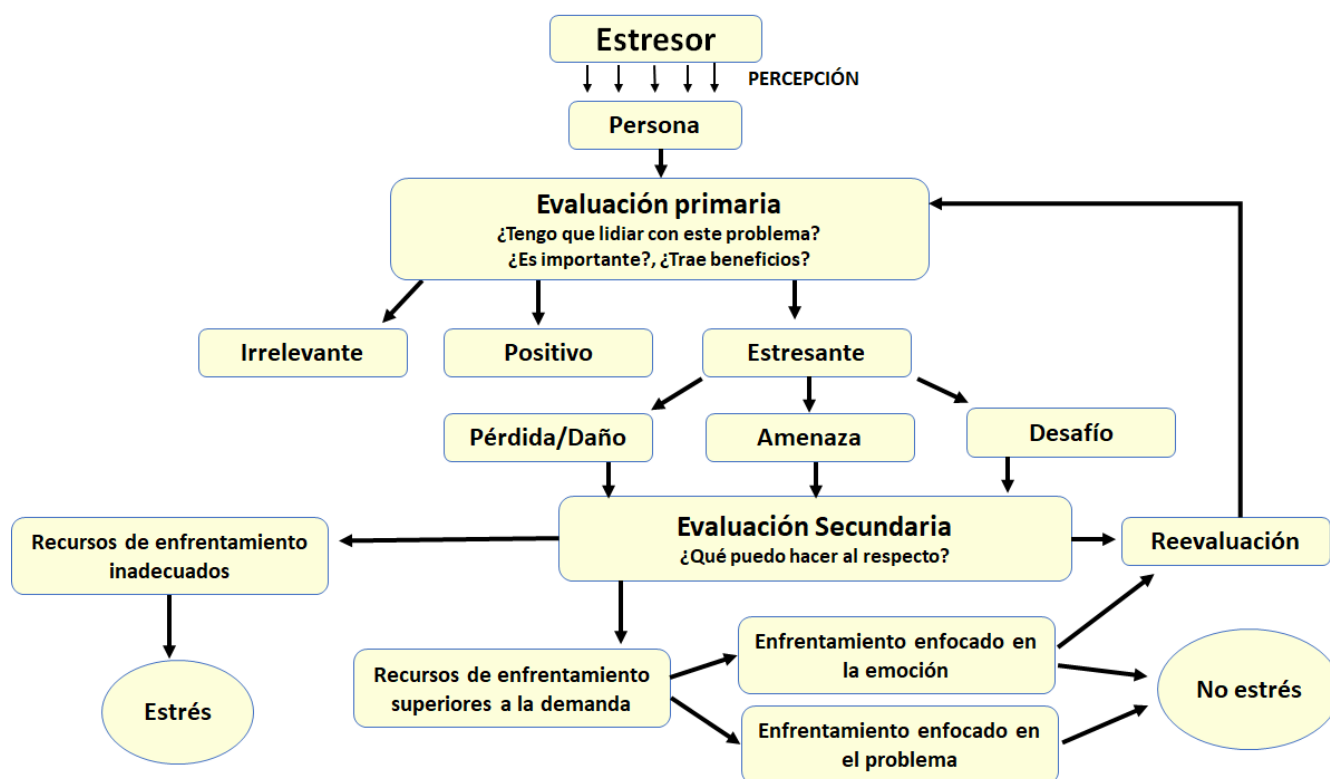


Imagen 2. Modelo Transaccional de Estrés y Enfrentamiento.

Finalmente, lo que diferencia al modelo cognitivo de Lazarus de otras aproximaciones referidas previamente es la gran relevancia que se asigna a la evaluación cognitiva y es el factor determinante de que una situación potencialmente estresante llegue o no a producir estrés en el sujeto. Esto supone, por otra parte, enfatizar la importancia de la persona como algo activo, interactuando con el medio ecológico. No se trata, por tanto, ni de un modelo situacional ni organísmico, sino relacional; se trata, en último término, de un modelo procesual.(4,48,49,57)

El estrés es un proceso interaccional, es una relación particular entre la persona y la situación que se produce cuando la persona valora que las demandas exceden sus recursos de ajuste y hacen que peligre su bienestar (49).

2.1.3.4. Modelo Procesual del Estrés

Siguiendo la propuesta hecha por Lazarus, Sandín refiere que el estrés no es un concepto simple y estático, más bien implica un conglomerado complejo de variables que funcionan a diferentes niveles y que interactúan entre sí, esta perspectiva considera que un individuo se estresa cuando se presentan ciertos elementos esenciales como lo son agentes externos o internos, procesos de evaluación cognitiva, estrategias de afrontamiento, y un complejo de respuestas psicológicas y fisiológicas, de igual forma toma en cuenta la influencia de variables moduladoras asociadas a características de personalidad y demográficas de las personas (48).

En ese sentido, a través del *modelo procesual del estrés*, Sandín pretende organizar las distintas variables básicas que directa o indirectamente se relacionan con el estrés, y que tienen que ver de forma importante con la psicopatología de este. Como ya se mencionó anteriormente, dicho modelo incluye la evaluación cognitiva, las demandas psicosociales, y los factores sociales, además de diferenciar entre las variables mediadoras y moduladoras de las respuestas de estrés y del estado de salud. El modelo se estructura sobre la base de siete etapas descritas a continuación (48,58):

1. **Demandas psicosociales.** Se refiere a los agentes externos causales en un primer momento de estrés. Esta dimensión incluye factores psicosociales y agentes ambientales naturales o artificiales; sucesos vitales, el estatus socioeconómico, el ruido de la ciudad, la congestión del tráfico o la elevada densidad de población son algunos de estos ejemplos que se han identificado como agentes altamente patógenos para la salud somática y psicológica.
2. **Evaluación cognitiva.** Se refiere a la valoración cognitiva que efectúa el individuo con respecto a la situación o demanda psicosocial. Existen dos tipos de facetas relacionadas con la evaluación cognitiva del estresor, la primera refiere que puede ser valorada como pérdida, asociada a un posible

daño, o como un reto o desafío. Por otro lado, la evaluación de la demanda psicosocial también puede implicar que ésta se valore como algo negativo o positivo, puede valorarse como independiente o dependiente de las acciones del individuo, puede ser esperada u ocurrir de forma sorpresiva y finalmente, el individuo puede percibir que puede controlar o no la demanda psicosocial.

3. **Respuesta de estrés.** Incluye en primer lugar el complejo de respuestas fisiológicas, tales como las neuroendocrinas y las asociadas al sistema nervioso autónomo. A esta tercera fase se incorporan también las respuestas psicológicas, emocionales y motoras

4. **Afrontamiento.** Se refiere a los esfuerzos conductuales y cognitivos que emplea el sujeto para hacer frente a las demandas estresantes, así como también para suprimir el estado emocional del estrés.

Estas cuatro fases, interaccionan constantemente en un proceso cíclico considerando al afrontamiento como el elemento esencial que emplea el individuo para hacer frente al estrés, pudiendo dirigir su acción tanto a los estresores tratando de eliminarlos o reducir su nivel de amenaza como a sus propias respuestas fisiológicas, psicológicas o sociales

5. **Características personales.** Incluye todo un conjunto de variables que pueden influir sobre las fases anteriores. Pertenecen a este nivel variables como los tipos de personalidad, los factores hereditarios en general, el sexo, la raza, etc. Son variables relativamente estables en el individuo, y que diferencian a unos individuos de otros. Las personas no sólo pueden percibir de forma diferente las amenazas de las situaciones estresantes, sino que también pueden emplear diferentes habilidades, capacidades y recursos, tanto personales como sociales para hacer frente a las condiciones potencialmente estresantes.

6. **Características sociales.** Las características sociales relevantes para el estrés son el apoyo social, el nivel socioeconómico y las redes sociales. El apoyo social hace referencia a las acciones llevadas a cabo a favor de un individuo por otras personas, tales como los amigos, los familiares y los compañeros de trabajo, los cuales pueden proporcionar asistencia

instrumental, informativa y emocional. Aunque el apoyo social puede consistir tanto en ayuda percibida como en ayuda recibida, los efectos del apoyo social percibido parecen ser más significativos que los del apoyo social recibido.

7. **Estatus de salud.** Más que una fase del proceso del estrés se trata del resultado de este ya que el estado de salud, tanto psicológico como fisiológico, depende del funcionamiento de las etapas anteriores, es así como la implementación de un afrontamiento inapropiado como beber alcohol, fumar o reducir el ejercicio, entre otros, puede ser nocivo para la salud.

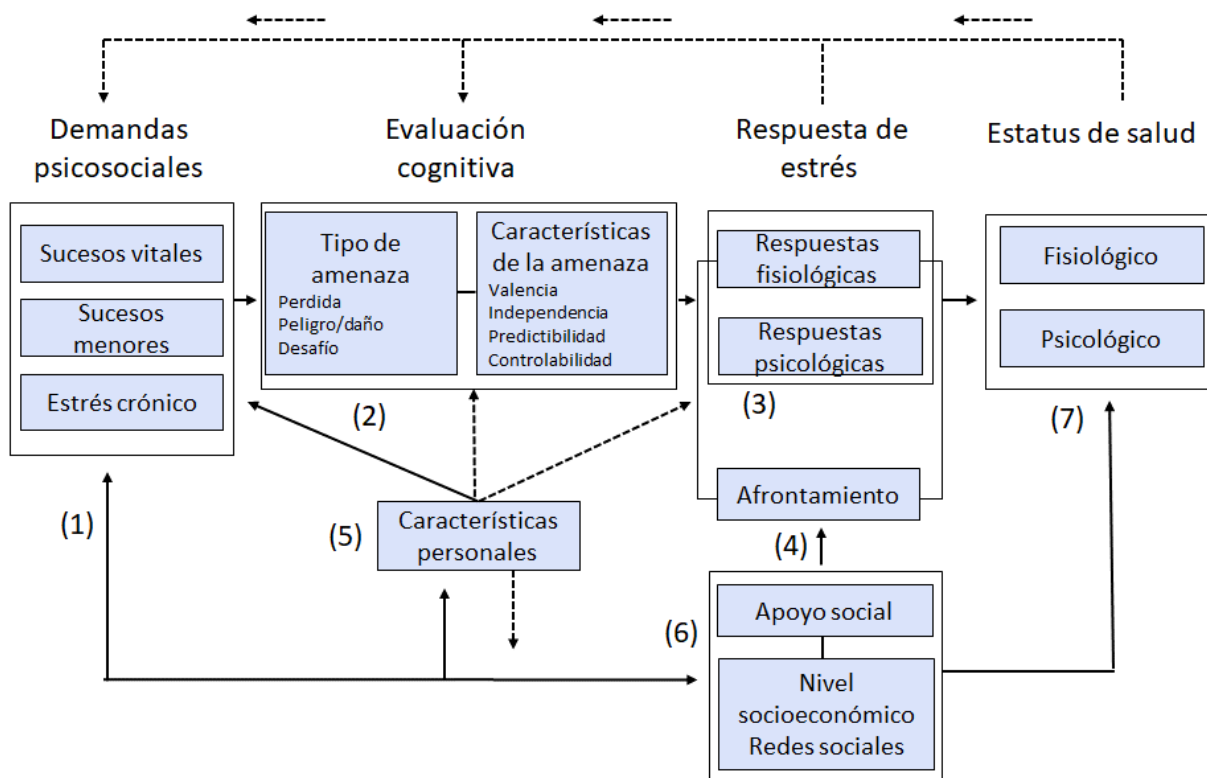


Imagen 3. Modelo procesual del estrés y principales relaciones entre los siete componentes básicos.

En la imagen 2 se puede observar gráficamente las etapas propuestas por Sandín en su conceptualización de estrés donde (1) indica las demandas psicosociales, (2) evaluación cognitiva, (3) respuesta de estrés, (4) afrontamiento, (5) características personales, (6) características sociales, y (7) estatus de salud. En línea discontinua se indican relaciones de retroalimentación. Las flechas gruesas con líneas continuas indican relaciones de mediación y variables moduladoras son representadas por líneas discontinuas.

Cabe resaltar que el modelo procesual del estrés propuesto por Sandín se ha añadido a los muchos existentes con gran éxito y aceptación por la comunidad científica permitiendo exponer un marco de referencia para llevar a cabo análisis sobre los diferentes componentes del estrés, sus interrelaciones y sus mecanismos psicopatológicos. No obstante, al abordar este problema, generalmente cada

investigador, integra en mayor o menor medida los diferentes componentes, poniendo mayor o menor interés en los sucesos vitales, otros desarrollan modelos a partir de las variables de personalidad, algunos se centran en el afrontamiento y otros tantos en las reacciones emocionales o biológicas todo dependerá del marco de referencia a un aspecto o fase del proceso de interés dentro del estudio del estrés (59).

2.1.4. Evaluación del estrés

Con lo que respecta a la evaluación al estrés, cabe señalar que, conforme han aumentado las investigaciones y hallazgos en torno a este fenómeno se han creado diferentes instrumentos para medirlo y así poder comprender sus diversas manifestaciones (5). Es así que al revisar la literatura se pueden encontrar inventarios, cuestionarios de autoinforme, autorregistros, entrevistas estructuradas, entre otros instrumentos que apoyan evaluación del estrés y sus componentes fisiológicos, cognitivos y conductuales en diferentes poblaciones (5,11,60).

En ese sentido, con lo que respecta al estrés manifiesto por la población de interés para este estudio, cabe señalar que existe un gran número que hacen referencia a cuestionarios o inventarios dirigidos a reconocer las características del estrés que suelen acompañar a los estudiantes durante su formación académica, es decir, estrés académico y no al proceso de transición que conlleva incorporarse a la vida universitaria (10,16,56,61) . Algunos de ellos se mencionan continuación:

Escala de cansancio emocional (ECE) validada en 2005 por Ramos-Campos y Maga-Rodríguez (62). Busca medir el burnout y distrés psicológico a causa de la exigencia de estudios en población universitaria. La ECE con un nivel aceptable de consistencia interna de 0.83, es una escala unidimensional de 10 ítems, que mide 5 factores; la personalidad, el autoconcepto, la autoestima, la salud psicológica y la satisfacción con los estudios. Los ítems se puntúan de 1 a 5, considerando los 12 últimos meses de vida estudiantil, según ocurra lo que la frase dice: 1 raras veces,

2 pocas veces, 3 algunas veces, 4 con frecuencia y 5 siempre. Finalmente, la puntuación obtenida puede oscilar entre los 10 y 50 puntos.

El Inventario SISCO de Estrés Académico de Barraza (63), el cual cuenta con un alpha de Cronbach de 0.90. Es un cuestionario de 31 ítems autoadministrado de forma individual o colectiva dirigido a estudiantes de educación superior, los cuales permiten identificar el nivel de intensidad de estrés académico, la frecuencia en que se presentan los síntomas y la frecuencia de uso de estrategias de afrontamiento.

Otro ejemplo es Pulido y cols., quienes elaboraron un instrumento que evalúa estresores y efectos de éstos sobre individuos que se encuentran cursando estudios universitarios. El inventario sobre estrés en estudiantes universitarios (SEEU) fue aplicado a una muestra de 504 estudiantes universitarios de la Ciudad de México. Los resultados del estudio mostraron validez de constructo y consistencia interna aceptables. Dicho instrumento mide qué tan reciente es el estrés académico y, por tanto, permite saber si el individuo requiere apoyo inmediato. Sin embargo, un problema con el SEEU es que es muy largo ya que tiene 69 reactivos y son pocas las investigaciones que se han realizado al respecto (64).

Como ya se mencionó anteriormente, aunque el ingreso y transición al ambiente universitario, suele ser una experiencia que la mayor parte de los alumnos consideran estresante, como se ha podido observar, la evidencia científica se ha concentrado en explorar y realizar mediciones una vez que los alumnos han sido matriculados y han avanzado en semestres o incluso una vez concluidos sus estudios y poco se ha realizado para determinar el periodo de adaptación inicial del estudiante.

Por esta razón y dado que los estudiantes considerados para la realización de la presente investigación no se han sometido a ningún estresor de tipo académico, y el fin es medir su nivel de estrés en dicho momento de iniciación académica universitaria, se decidió utilizar la Perceived Stress Scale (PSS) para medir el nivel de estrés percibido (65). Dicha escala, es un instrumento de auto-

informe que evalúa el nivel de estrés percibido durante el último mes. Consta de 14 ítems con un formato de respuesta tipo Likert que va desde 0 (nunca) hasta 4 (muy a menudo). A mayor puntuación directa obtenida mayor nivel de estrés percibido (65). Cabe mencionar que la validación en México fue realizada por González y Landero en 2007 (66).

Como ya se mencionó anteriormente, otra de las dimensiones importantes para la evaluación del estrés hace referencia a la medición de los componentes fisiológicos que hasta el momento y de acuerdo a la literatura son dos los métodos comúnmente utilizados, el primero se caracteriza por llevar a cabo una cuantificación de la activación autonómica del organismo, y el segundo, se realiza midiendo la activación autonómica a través de un registro psicofisiológico (28,30,67).

Para la comprensión del primer método de medición en donde se involucran diversas variables fisiológicas relacionadas a la respuesta al estrés es preciso entender el funcionamiento del eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal (HHA) el cual es considerado el de mayor relevancia en la respuesta al mismo. Es así como en uno de los núcleos del Hipotálamo, en el llamado paraventricular (NPV), existen algunas neuronas, las cuales son responsables de la regulación neuroendocrina, autonómica y conductual, por un lado, estas neuronas contribuyen a la generación de la respuesta de ansiedad por su capacidad de proyección a los sitios de control de la respuesta autonómica y al sistema límbico (26). Por otro lado, liberan la neurohormona corticotropina al sistema porta que conecta el hipotálamo con la adenohipófisis, estimulando la liberación de la hormona adenocorticotropina (ACTH) al torrente sanguíneo. Ésta a su vez activa la formación de glucocorticoides en la corteza suprarrenal.

El cortisol es una hormona esteroidea que interviene en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas y estimula la síntesis de glucosa y también causa la reducción moderada del consumo de la misma en las células, elevando la

glucemia. También estimulan la liberación de otras neurohormonas como las endorfinas, que producen analgesia al unirse a receptores opiáceos en el Sistema Nervioso Central (68). Los glucocorticoides retroalimentan negativamente a la hipófisis y al hipotálamo a fin de regular la concentración de ACTH. Estas hormonas también actúan sobre el hipocampo (alterando los procesos mnémicos) y el Sistema Inmune (modificando su actividad). En condiciones normales, este eje tiene ritmos de secreción circadianos relacionado con los períodos sueño-vigilia. Las concentraciones de cortisol serán máximas en la mañana al despertar, y mínimas en la noche a fin de permitir conciliar el sueño (43). Las proyecciones del hipotálamo al Sistema Nervioso Autónomo Simpático generan aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, dilatación de las pupilas, aumento de la sudoración e inhibición de la motilidad digestiva, así como la liberación hacia el torrente sanguíneo de catecolaminas (principalmente adrenalina y noradrenalina) por parte de la médula suprarrenal. Estas hormonas aminas refuerzan la acción del Simpático, a la vez que los glucocorticoides mantienen los niveles de glucosa en sangre para ser utilizada ante la situación de emergencia (25,69).

No obstante, en la práctica las pruebas de laboratorio pueden tener alteraciones debido a otros padecimientos o ser difíciles de aplicar en el momento en que la persona está pasando por algún periodo estresante, por lo que en el siguiente apartado se describirán los pormenores del segundo método de evaluación que fue elegido para el presente estudio.

2.2 Capítulo 2: Perfil psicofisiológico de estrés.

2.2.1 Definición de Psicofisiología.

La psicofisiología, también denominada psicobiología, es una disciplina científica que se deriva de la psicología y la fisiología. Forma parte del grupo de las neurociencias y estudia las relaciones entre sistema nervioso desde el punto de vista estructural, químico, fisiológico y patológico y su relación con el comportamiento humano (70).

En ese sentido, la psicofisiología aún joven en el campo científico se basa en los supuestos de que la percepción humana, el pensamiento, la emoción y la acción son fenómenos conectados y altamente correlacionados; y que las mediciones de los procesos cerebrales y del cuerpo contienen información que puede ayudar a comprender más sobre el funcionamiento de la mente humana (51).

La psicofisiología, como la anatomía y la fisiología, estudia los sistemas corporales y su objetivo colectivo es dilucidar la estructura y función de las partes y los sistemas interrelacionados en el cuerpo humano y sus relaciones con el medio ambiente, sin embargo, la psicofisiología se ocupa de un nivel más amplio de investigación, es decir, más allá de la anatomía y la fisiología, y puede concebirse desde un enfoque sistémico haciendo énfasis no solo a los correlatos fisiológicos de los estados cognitivos o conductuales, sino a la dilucidación de la estructura y función de los sistemas interrelacionados en el cuerpo humano y las transacciones con el medio ambiente (26,51).

Se enfoca en la interacción de variables psicológicas y fisiológicas, para ayudar a modificar el funcionamiento fisiológico con la adquisición de habilidades de autorregulación (51). Es así como el registro psicofisiológico consiste en la obtención, en forma simultánea, de los efectos de la activación en distintos aparatos y sistemas registrados mediante diferentes dispositivos y finalmente el perfil

psicofisiológico consiste en realizar una evaluación estandarizada de diversos sistemas fisiológicos bajo diferentes condiciones; de esta manera una persona puede ser evaluada con el perfil antes, durante y después del tratamiento para determinar si ocurrió alguna modificación en su funcionamiento (26,44,70).

2.2.1.1. Componentes del registro psicofisiológico.

Como ya se mencionó, un registro psicofisiológico generalmente emplea diferentes métodos para la obtención de información a través de registros de la actividad fisiológica sobre la superficie del cuerpo humano. Es así como la actividad cerebral puede ser observada a través de un electroencefalograma (EEG), la tensión muscular y los movimientos oculares dejan ver la actividad del sistema nervioso somático a través del electromiograma (EMG) y el electrooculograma (EOG), de igual forma se puede medir la conductancia en la piel o respuesta electrodérmica, la temperatura periférica, la frecuencia cardíaca, el flujo sanguíneo, entre otros. Actualmente, la transmisión de dichas señales se realiza mediante una unidad decodificadora que es conectada a una computadora (26,51).

Por otro lado, para el presente estudio se ha considerado el estudio de la frecuencia cardíaca a través de la manifestación de sus variaciones, esto debió a su relativa facilidad por los alcances tecnológicos actuales para obtenerla y por su estrecha relación con la actividad simpática y parasimpática, dicha relación es sustentada por los últimos 30 años, donde la investigación ha demostrado clínicamente, que una disminución en la VFC se correlaciona con una mayor morbilidad y mortalidad en diversas condiciones, desde enfermedades del corazón hasta sufrimiento fetal (7,71,72).

2.2.1.2 Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca.

Siguiendo la línea de lo importante de estudiar la VFC y su relación con el estrés; se sabe que a partir de 1960 se comenzaron a realizar los estudios de la VFC y se reconoció que la variabilidad mínima obtenida por una varianza pequeña,

representaba un mayor riesgo de las personas a padecer algún tipo de enfermedad cardíaca.

Es así como Hon y Lee a través de sus investigaciones encontraron alteraciones en los intervalos de cada latido como muestra de la angustia fetal durante el parto (71).

A finales de los años 70's Wolf y colaboradores asociaron el riesgo de mortalidad post infarto con bajos niveles en la VFC. Posteriormente en 1981 Ewing y colaboradores(73) desarrollaron pruebas a corto tiempo para detectar diferencias RR en pacientes con diabetes y encontraron que el aumento de la frecuencia cardíaca en reposo en los participantes con diabetes podía deberse en algunos casos al daño parasimpático cardíaco solo y en otros al daño simpático parasimpático combinado aunado al cardíaco.

Los cambios secuenciales de la frecuencia cardíaca apoyan la visión de que el nervio vago se ve afectado antes que los nervios simpáticos cardíacos. También para ese mismo año, Akselrod y colaboradores (74) desarrollaron el análisis espectral de las fluctuaciones, evaluaron cuantitativamente el control cardiovascular latido a latido, y con esto, que la actividad nerviosa simpática y parasimpática hace contribuciones específicas de frecuencia cardíaca, adicionalmente encontraron que la actividad del sistema renina-angiotensina, modula fuertemente la amplitud del pico espectral ubicado a 0.04 hertzios.

Sus datos proporcionaron evidencia de que el sistema renina-angiotensina desempeña un papel importante en el control cardiovascular a corto plazo en la escuela de tiempo en segundos a minuto (74).

Monfredi y colaboradores en el 2014 propusieron unos parámetros de VFC a partir de una variedad de presentaciones cardíacas (incluidos humanos, animales vivos, corazón perfundido de Langendorff y células nodales sinoauriculares únicas)

en diversas especies, combinando esto con datos de artículos publicados anteriormente. Demostraron que, independientemente de las condiciones, existe una relación de descomposición universal entre VFC y Frecuencia Cardíaca (FC) (75).

Usando dos modelos biofísicos, desarrollaron una teoría para esto y confirmaron que la VFC es principalmente dependiente de la FC y no se puede utilizar de manera única para evaluar la actividad nerviosa autónoma en el corazón. Sugirieron que la correlación entre un cambio en la VFC y la morbilidad y mortalidad alteradas se puede atribuir sustancialmente al cambio simultáneo en la FC (75).

Es así como a partir de los diversos hallazgos, actualmente la Frecuencia Cardíaca (FC) entendida como el número de latidos en un momento preciso o espacio de tiempo previamente determinado representa una de las formas de medición más utilizadas en un protocolo de registro psicofisiológico para comprender la actividad cardíaca ante distintas circunstancias (51).

Dicho lo anterior, la variabilidad de la frecuencia cardíaca es el tiempo en milisegundos de un latido a otro y se calcula tomando la diferencia de tiempo de una onda R a otra onda R que representa un latido, esto mejor conocido como intervalo RR. Existen distintos tipos de ondas en un latido cardíaco, el cual comienza con una onda P, seguida de Q, posteriormente R seguida de S y culmina con T (76).

La VFC es un marcador confiable para medir la respuesta del sistema nervioso autónomo (SNA), y ha servido como método no invasivo para la evaluación del estrés. El estudio de una onda R a otra se realiza por distintos métodos como el dominio temporal, el dominio de la frecuencia y métodos no lineales (51,70,77).

El análisis de dominio de la frecuencia o también conocido como espectral de potencia es considerado la medida de control autonómico cardíaco y se divide en los parámetros derivados de la Alta Frecuencia (AF), relacionado directamente

con el funcionamiento del sistema nervioso parasimpático, y el parámetro Baja Frecuencia (BF) que da un análisis más cercano al funcionamiento de la actividad simpática como respuesta al estrés cognitivo. La FC y la VFC tienen una relación estrecha con respecto al esfuerzo físico y activación del estrés, debido a que en cuanto aumenta la FC causada por el estrés físico o emocional, la VFC disminuirá siendo más corto el tiempo entre un latido y otro (77).

El sistema nervioso simpático ante una respuesta de estrés produce la excitación de órganos como el corazón, por lo que acelera la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, vasodilatación sanguínea y muscular llevando el flujo sanguíneo al corazón y extremidades, en consecuencia, los cambios cardio-respiratorios reflejan la aceleración cardíaca que tiene una respuesta de lucha o huida (3). Situaciones cognitivas demandantes percibidas como estresante generarán la respuesta cardíaca antes mencionada (3,26) a pesar de no estar expuesto a una amenaza real.

En síntesis, como ya se mencionó en los hallazgos anteriormente descritos un indicador de bienestar es la existencia de elevada variabilidad en la frecuencia cardíaca, o bien, el tiempo de un latido a otro sea más prolongado. La investigación sobre enfermedades del corazón se asocia comúnmente al estrés, estilos de afrontamiento y factores de riesgo médicos. Se ha debatido si es la biología o la psicología la responsable de su origen y desarrollo. (78–80).

En ese sentido y en vista de las observaciones de la variación asociada al estrés en la VFC y la evidencia neurobiológica existente, la VFC puede utilizarse como una evaluación objetiva del estrés y la salud mental. Por lo tanto, la VFC puede considerarse una herramienta que refleja la actividad cardíaca y la salud autónoma en general. Dado que el concepto de estrés incluye factores biológicos y psicológicos, las evaluaciones objetivas y fisiológicas, así como el autoinforme, deben integrarse a su evaluación (28).

Finalmente, podemos concluir que tanto los estilos de vida y la biología, como la consideración del estrés como factor de riesgo psicológico y los estilos de afrontamiento juegan un papel importante e influyen en una experiencia estresante coadyuvando de forma significativa a la VFC de los individuos. Por ello, también es importante tomar en cuenta la fase de desarrollo de un individuo para tener mayor claridad sobre cómo puede estar percibiendo las situaciones a las que se enfrenta, ya que hay un margen de habilidades esperadas y típicas dependiendo del periodo de vida en el que un individuo se encuentra (81).

2.3 Capítulo 3: Factores de desarrollo asociados al surgimiento del Estrés

2.3.1 Adultez Emergente y su relación con el Estrés

El estudio sobre la transición a la adultez se ha convertido, en las últimas décadas, en un relevante campo de trabajo para los investigadores ya que la vida de las personas en etapa joven ha cambiado significativamente. Las transformaciones sociales, culturales y económicas las sociedades han conllevado a que la juventud retrase la adopción de roles propios de la adultez. Por ello, según diversos especialistas ha surgido una nueva etapa en el ciclo vital llamada adultez emergente. Etapa que hace referencia al periodo que transcurre entre los 18 y 30 años caracterizado porque los individuos no se perciben completamente adultos ni adolescentes (81).

Por un lado, asumen un mayor número de responsabilidades y un juicio más estructurado, pero por otro, no se identifican con la adultez en su totalidad, en su mayoría por ejemplo siguen siendo dependientes de sus familiares o tutores, de igual forma, se ha producido un aumento de los años de escolaridad, un mayor acceso a la Universidad, y al capo laboral por parte de las mujeres, disminución de la tasa de hijos, y un aumento en la edad para contraer matrimonio, factores que pudieran estar relacionados significativamente con una tardía entrada a la adultez. Cabe mencionar, que crecer emergentemente es un fenómeno que puede cambiar de acuerdo con la cultura y a diversas características sociodemográficas en las que se desenvuelva un individuo (81,82) .

En ese sentido, los adultos emergentes se encuentran en medio de una exploración variada de direcciones en su vida respecto a la conceptualización sobre ellos mismos, el mundo y el futuro, lo que se traduce no necesariamente en un acto de rebeldía, sino que pueden a partir de esta alteración en el desarrollo estar percibiendo particularmente estresantes las situaciones a las que se exponen y tener limitadas habilidades para hacerles frente (83).

Esta nueva etapa del ciclo vital con características propias diferente a la adolescencia, pero también distinto a la adultez, se caracteriza por una continua exploración de la identidad lo que los hace inestables respecto a sus relaciones laborales, académicas, filiales, toma de decisiones y condiciones de vida; en su mayoría presentan optimismo y estar centrado en sí mismos; los adultos emergentes visualizan el futuro de manera satisfactoria, invierten recursos en la satisfacción de necesidades propias, exacerban grandes expectativas y pueden visualizarse altamente capaces, así mismo minimizan la posibilidad de que no siempre la vida se cumple como lo planean, como ya se mencionaba anteriormente suele ser una etapa de sentirse "en medio" entre la adolescencia y la adultez ya que el vínculo que aún muchos mantienen con la estructura familiar hace que asuman con poca responsabilidad los compromisos y consecuencias de la independencia (84).

En ese sentido, un estudio realizado en la universidad de Connecticut con una muestra de 540 jóvenes adultos emergentes (18.7 años promedio) los cuales fueron medidos durante cuatro años a través del llenado de diarios donde registraban diariamente el nivel de estrés percibido, encontró que los individuos que se percibían altamente estresados durante el primer año se mostraron propensos a seguir sintiéndose con alto estrés en un futuro (85).

Estos hallazgos coinciden con otro grupo de estudiantes (636 universitarios) en un rango de edad de 19 a 25 años pertenecientes a la etapa de adultez emergente que reportaron importantes niveles de estrés durante el mes anterior a la medición, además, aquellos que se percibían con poco apoyo social por parte de sus pares fueron los que se percibían mayormente estresados, es decir, a mayor nivel de estrés, menor apoyo social percibido (83).

Vallejo-Martín, Aja y Plaza en 2017 con un total de 409 participantes de tres licenciaturas en España, mostró que los estudiantes presentaban agotamiento,

ineficacia y estrés percibido en relación en el ámbito académico. Es decir, se sienten agotados, con estrés y con dudas respecto a su capacidad en el ámbito académico lo que a su vez les provoca altos niveles de estrés (86) .

Otra investigación que tuvo por objetivo evaluar las concepciones sobre la transición a la vida adulta en una muestra de universitarios españoles en comparación con una muestra de jóvenes estadounidenses concluyó que, aunque existieron algunas diferencias entre las poblaciones estudiadas, ambas muestras concibieron la transición a la vida adulta como un proceso largo y complejo donde están implicados una serie de cambios biológicos, psicológicos y sociales generando una constante situación de cambio, diversidad e inestabilidad que de no ser reguladas pueden derivar en diversas problemáticas (81).

En una muestra de 149 estudiantes universitarios de Chile, Leira y Salgado en el 2016 evaluaron niveles de estrés subjetivo encontrando que el 86% de los participantes reportaron niveles moderados de estrés subjetivo y el 13.4% niveles severos de estrés (87).

Finalmente, y siguiendo los hallazgos anteriormente mencionados, se puede concluir que el ingreso a la universidad es una etapa en la que los sujetos se enfrentan a un gran número de demandas externas e internas, relacionadas al desarrollo profesional y personal, sobre todo orientado al futuro desempeño de un rol en la sociedad el cual le permitirá autosostenerse.

Es así como el alumno universitario se encuentra en una etapa vital, ya que explora diversas posibilidades y comienza a formar su identidad. En ese contexto, surge el estrés que puede actuar como modulador entre las situaciones agobiantes y ejerce un impacto psicofisiológico perjudicial por desempeñar un papel desencadenador, regulador o exacerbador de diversos síntomas como taquicardia, insomnio, gastritis, colitis, dermatitis, migraña, entre otros y estados emocionales perjudiciales como ansiedad, depresión, poca tolerancia a la frustración, etc (16).

2.3.2 *Ingreso a la Universidad*

El cambio mundial socio demográfico refleja un cambio y aumento exponencial en la matrícula de personas interesadas en estudiar la universidad, se estima que hay aproximadamente 207 millones de estudiantes de nivel superior alrededor del mundo (17).

México no es la excepción y del año 2016 a 2017 ingresaron 2,288,191 alumnos, sin embargo, no todo es exitoso ya que cerca del 25% de esa matrícula abandonan sus estudios en el primer año. Por otro lado, en el estado de Hidalgo, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) estima que de cada 100 personas mayores de 15 años, 20 culminaron bachillerato y de esos sólo 12 concluyen la educación superior, en 2016 la tasa de abandono fue de 21.2% (88).

En ese sentido, iniciar un nuevo ciclo y fase en la vida puede implicar toda una serie de cambios y modificaciones que en ocasiones no son afrontadas de la manera más adecuada.

El universitario de nuevo ingreso puede no encontrarse ajustado a las demandas de la nueva institución, es reconocido como un ser transicional el cual debe identificarse e integrarse de manera activa con las nuevas normas del espacio institucional (87). Para este ajuste es importante que el individuo tenga la capacidad para interactuar de manera favorecedora en el ambiente que encuentra, teniendo en cuenta que el estrés psicológico puede acrecentar con más facilidad en universitarios que no tienen hábitos de vida saludables.

Es así como se reconoce el ingreso a la vida universitaria entre los cambios más importantes que una persona puede vivir (16), pues como ya se mencionó es una etapa de constante evolución que a la par con los cambios socioculturales, exige a quienes la integran, desarrollar capacidades que abonen a la correcta adaptación del contexto.

Es por esto, que existe la necesidad de entender qué cambios forman parte de la vida de un estudiante universitario y sobre todo de aquel que recién ingresa ya que generalmente se encuentra con una atmósfera completamente distinta a la que estaba habituado. Los datos antes mencionados han llevado a diversas instituciones a buscar los motivos que llevan a la deserción escolar de los jóvenes, entre ello se ha encontrado que la adaptación del alumno al ambiente escolar y el ambiente familiar junto con su situación económica son las principales razones para que se presente dicho fenómeno (18,56,89).

Adicionalmente, es bien sabido que en el ambiente universitario influyen las instalaciones, los docentes y personal administrativo, familiares y variables personales como la motivación, personalidad, estilos de vida, cultura, nivel socioeconómico, escolaridad previa, expectativas sobre la institución y sobre la carrera por elección (13).

2.4.3. Aspectos Psicosociales

Para muchos el ingreso a la universidad resulta una experiencia excitante que posibilita la presencia de mayor libertad, autonomía y nuevas oportunidades teniendo menos control de parte de los tutores.

La universidad es un espacio donde los alumnos van a construir parte de lo que será su vida futura, es un lugar donde se proyectan metas, experiencias, identidades, relaciones e historias, sin embargo, muchas veces el ingreso a la universidad representa un periodo de ansiedad, depresión y vulnerabilidad al estrés, que provoca problemas de adaptación al nuevo contexto relacionadas con separaciones y establecimiento de nuevas relaciones interpersonales (21,90).

Para un estudiante de nuevo ingreso, el factor social tendrá un impacto importante en su adaptación al medio ambiente. Ese apoyo social puede recibirlo de la familia, maestros y quizá de sus compañeros, lo que le ayudará a percibir un

buen estado físico y psicológico, teniendo más probabilidades de no presentar sintomatología ansiosa, depresiva o de estrés (83).

Para los estudiantes de recién ingreso pudiese ser complicado crear redes de apoyo con sus compañeros, por lo que la familia y amigos de otros contextos serán un soporte importante, mientras las nuevas interacciones se relacionaran con la generación de estrés (83).

Por otro lado, otra de las variables que puede influir en la presencia de estrés, es el cambio de residencia, pues como es bien sabido, hay dos tipos de alumnos, unos son quienes radican en el lugar donde se ubica la casa de estudios y otros son los foráneos, que migran de una ciudad a otra (81).

Los datos estadísticos señalan que uno de cada seis estudiantes abandona su lugar de origen para poder continuar con sus estudios. El cambio de residencia implica que el alumno enfrente cambios abruptos en su estilo de vida, como lo es dejar su hogar y familia, verlos esporádicamente y ser más responsable en sus decisiones a causa de su independencia (81).

Otro de los factores importantes será la adaptación a un nuevo sistema educativo, conformado por un cuerpo docente que puede ser distinto al que el estudiante estaba habituado. El posicionamiento que tendrá el alumno dentro del cuerpo estudiantil y la constante evaluación de pares, son otros aspectos generadores de estrés (83,90).

2.4.4 Aspectos académicos

La universidad promueve la adquisición de conocimientos y un desarrollo educativo y psicológico. Para la mayoría de los estudiantes de recién ingreso la universidad demanda un cambio en el sistema educativo y estilo de vida (21).

Se requiere que el alumno mantenga un nivel educativo alto durante todo su semestre, a través de evaluaciones de tareas, proyectos, participaciones y exámenes, clases más largas y mayor competencia. Los niveles de estrés durante este periodo predicen el ajuste universitario y el éxito académico haciendo que la suma de todos los factores previamente mencionados desencadene, en muchos casos, la incorporación de hábitos poco saludables en la vida diaria del estudiante (23).

Finalmente, además de estos cambios deben enfrentarse a otros, relacionados con los intereses y beneficios que le brinda su carrera, la estructura y como ya se veía el funcionamiento familiar que afectan directamente al individuo y repercuten en su proceso de adaptación (85),

Por ello, la necesidad de abordar la necesidad de generar métodos de evaluación que deriven en el planteamiento de condiciones favorables que acompañen al estudiante en el proceso de ingreso y favorezcan su permanencia al igual que puedan predecir diversas problemáticas y lo relacionado a su salud física y mental contrarrestando el creciente aumento de trastornos psicosomáticos en esta población.

2.5 Planteamiento del problema

Se puede coincidir con diversa evidencia científica que los estudiantes en general son vulnerables a sufrir estrés y que en la universidad dicho estrés aumenta ya que los alumnos perciben mayores niveles de agotamiento. Se han hecho algunos estudios a nivel mundial y nacional que han medido el estrés percibido de los estudiantes y un número menor ha generado evidencia sobre variables psicofisiológica que apoyan dichas hipótesis. Además de los descritos anteriormente, otros, se describen a continuación:

En ese sentido, en el estado de Hidalgo se evaluó a 127 estudiantes universitarios de nuevo ingreso, sus resultados arrojaron que el 65.87% de la muestra total reportó estrés moderado mientras que un 5.56% presentó estrés alto (22).

En un estudio realizado en cuatro universidades de México con una muestra total de 318 alumnos se encontró que el estrés de los estudiantes se relaciona a las actividades académicas que les son demandadas y al miedo sobre el futuro profesional (21).

En Nuevo León, México, se evaluaron a diez estudiantes universitarios y en el pretest encontraron que los estudiantes tienen pocas habilidades de afrontamiento al estrés, variable que posterior a su intervención se vio mejorada (91).

Igualmente, otro estudio realizado en México comparó a los estudiantes de medicina de nuevo ingreso con aquellos que están en quinto semestre, y pese a que los de quinto semestre tenían más estrés, los de primero además de tener niveles altos de estrés, tenían pensamientos pesimistas acerca de su vida universitaria y solían iniciar la universidad pensando que sería muy probable que no tuvieran éxito (92).

Por otro lado, existen pocos estudios en los que se ha realizado un perfil psicofisiológico en estudiantes universitarios de nuevo ingreso, sin embargo, hay

algunos que han utilizado dicho protocolo para poder encontrar hallazgos tanto en intervenciones y se encuentran datos que corroboran la relación fisiológica con el estrés.

En cuanto a la VFC un estudio experimental utilizó dicha variable por su confiabilidad para medir cambios en el estrés, y aunque su variable independiente no surtió efectos en la VFC los estudiantes reportaban reducir los síntomas de ansiedad mediante una escala psicológica, los investigadores concluyen con la importancia de conjuntar los marcadores fisiológicos que dan datos confiables sobre los posibles cambios que no siempre concuerdan con lo que los estudiantes reportan en las escalas (67).

En Estados Unidos se realizó otro estudio experimental con 74 estudiantes universitarios de enfermería, donde su variable independiente era la simulación de una situación estresante, a la par se hacía el perfil psicofisiológico, corroborando que ante la percepción de estrés hay cambios significativos en la VFC (30).

En una investigación realizada con 39 estudiantes de psicología, se midió ansiedad, estrés, hiperactivación emocional y su impacto en las variables psicofisiológicas, y se encontró relación estadísticamente significativa, en donde a mayor percepción de esas variables, la activación fisiológica tenía cambios correspondientes a lo reportado (29).

Un estudio en Corea del sur, en donde las variables dependientes eran el estrés percibido y la temperatura periférica y la variable independiente era la aplicación de un masaje en pies, se encontró relación entre la reducción del estrés percibido y el aumento de temperatura, comprobando el efecto de la variable independiente del estudio, pero lo más relevante y que abona a este estudio fue el vínculo que existe entre la percepción de estrés y el dato psicofisiológico (93) .

Finalmente, con respecto al sexo también se han identificado hallazgos importantes, en ese sentido, un meta-análisis realizado en 2016 por Koenig y Thayer (94) que incluyó 172 artículos científicos con datos de más de 63, 500 participantes tuvo como objetivo cuantificar la evidencia actual sobre las diferencias

por sexo en el control autonómico del corazón a través de la medición de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en sujetos sanos. Demostró que existen diferencias sustanciales por sexo en el control autonómico del corazón, es así como, pesar de una mayor actividad en la frecuencia cardíaca, las mujeres mostraron mayor actividad vagal en comparación a los varones, es decir, que mostraron menor distancia entre un latido y otro, pero mayores niveles en la manifestación de la Alta Frecuencia (AF),, que es relacionada con el sistema parasimpático, el cual permite un estado de relajación o reposo, permite recuperar energía y tener un sentimiento de relajación, pudiendo volver a activarse si la situación lo requiere. De igual forma, se revelaron efectos significativos dependiendo la edad, el control de la respiración y la duración del registro de la VFC.

Como ya se ha expuesto, aunque, se conoce la respuesta fisiológica ante el estrés existen pocas investigaciones psicológicas internacionales y nacionales que utilicen los marcadores biológicos no invasivos para monitorear su impacto sobre población joven universitaria. Por ello, es importante generar evidencia acerca de que tan eficaces son las intervenciones psicológicas a partir de la utilización de estos nuevos paradigmas. En ese sentido, esta investigación tiene como objetivos probar la reactividad de la variabilidad cardíaca en relación al estrés psicológico en estudiantes universitarios y visualizar si existen diferencias en la manifestación de la VFC según el sexo de los participantes. Los datos obtenidos en la presente investigación se ayudarán no solo a identificar situaciones relacionadas al estado de salud de los jóvenes sino que se podrán dar pie a la realización de intervenciones eficaces para prevenir diversas problemáticas relacionadas con el estrés en dicha población.

Se espera que los hallazgos de este estudio permitan determinar la relación de las variables en cuestión y que para proyectos futuros no sólo se mida a estudiantes universitarios sanos, sino que se realicen mediciones en población con algún tipo de psicopatología.

III. JUSTIFICACIÓN

El estrés es una reacción natural, inmersa al desarrollo e inevitable, en ese sentido, una de las etapas más importantes que vive un ser humano es la transición de la adolescencia a la adultez, la evidencia científica sugiere que esta etapa de vida circunscribe un gran número de decisiones determinantes para el futuro, tales como el ingreso a la universidad que a su vez incidirá en la elección vocacional, el inicio de la independencia del grupo primario de apoyo, el empoderamiento y la responsabilidad de la toma de decisiones implican que este ciclo puede ser sumamente estresante y provocar una adaptación ineficaz del sujeto con su entorno. Algunas de las consecuencias más comunes de los altos niveles de estrés en estudiantes universitarios son el bajo rendimiento académico, una integración inadecuada tanto con compañeros de clase como con profesores, aislamiento, ansiedad, depresión y deserción académica.

Por lo general, los estudiantes se adaptan sin excesivas dificultades a las demandas de la vida universitaria. Sin embargo, cuando la tensión es muy intensa o muy persistente, su coste, en términos de salud y descenso de rendimiento, puede ser muy elevado, de ahí la importancia de comprender bien el fenómeno del estrés y de saber manejarlo.

En ese sentido, para evaluarlo se cuenta con distintos instrumentos psicológicos que no siempre coinciden con el monitoreo fisiológico sobre los efectos del estrés en el organismo. Dado que el funcionamiento y organismos entre hombres y mujeres son distintos, será de vital importancia tener en cuenta dicha variable para poder determinar los efectos del estrés en los organismos dependiendo su sexo. De igual forma, aunque, se conoce la respuesta fisiológica ante el estrés existen pocas investigaciones psicológicas nacionales que utilicen los marcadores biológicos no invasivos para monitorear su impacto sobre el organismo, en ese sentido sería también. Y así, generar evidencia acerca de que tan eficaces son las intervenciones psicológicas a partir de la utilización de nuevos paradigmas.

Es por ello, que esta investigación tiene como objetivo probar la relación existente entre la variabilidad de la frecuencia cardíaca y el nivel de estrés percibido. Existen pocos estudios que utilicen la neurobiología para estudiar la respuesta al estrés en estudiantes universitarios por lo que con los datos obtenidos en la presente investigación se ayudará a conocer estado de salud de los jóvenes y se podrá vincular el estrés psicológico con una medición fisiológica. Se espera que los hallazgos de este estudio permitan la implementación de futuras intervenciones y proyectos futuros que no sólo mida a estudiantes universitarios sanos, sino que se realicen mediciones en población con algún tipo de patología y pueda ser usado como evidencia de preprueba y postprueba en estudios experimentales. A continuación, se presentan las hipótesis, objetivos y el método.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Determinar la relación existente entre el nivel de estrés percibido y la variabilidad de la frecuencia cardiaca ante un estresor psicológico en estudiantes universitarios de nuevo ingreso de la carrera de psicología del Estado de Hidalgo.

4.2 Objetivos específicos

- Medir la frecuencia cardiaca mediante un perfil psicofisiológico de estrés en tres condiciones de registro (línea base, estrés, recuperación) en estudiantes universitarios.
- Determinar la variabilidad en la frecuencia cardiaca mediante un perfil psicofisiológico de estrés en tres condiciones de registro (línea base, estrés, recuperación) en estudiantes universitarios.
- Medir el nivel de estrés percibido en la población estudiada.
- Determinar diferencias en variabilidad en la frecuencia en las tres condiciones de registro (línea base, estrés, recuperación) en estudiantes universitarios.
- Determinar diferencias entre hombres y mujeres respecto a la VFC y estrés percibido.
- Determinar la relación existente entre estrés percibido y VFC en la muestra total.
- Determinar la relación existente entre estrés percibido y VFC en hombres y mujeres de la muestra.
- Determinar la relación existente entre estrés percibido y VFC en los grupos alto y bajo de estrés percibido.

4.3 Pregunta de investigación

¿Existe relación estadísticamente significativa entre el nivel de estrés percibido y la variabilidad de la frecuencia cardíaca ante un estresor psicológico en estudiantes universitarios de nuevo ingreso?

V. HIPÓTESIS

5.1 Hipótesis conceptuales

En estudiantes en transición a la vida universitaria existe una correlación estadísticamente significativa entre su nivel de percepción al estrés y la variabilidad de frecuencia cardiaca, siendo menor la variabilidad de su frecuencia cardiaca a mayor nivel de estrés percibido (29,30,67)

El nivel de estrés percibido en jóvenes de nuevo ingreso a la universidad será estadísticamente diferente dependiendo si son hombres y mujeres (93).

5.2 Hipótesis estadísticas

H1. Existe una correlación estadísticamente significativa entre la variabilidad de la frecuencia cardiaca y la percepción al estrés en estudiantes universitarios de nuevo ingreso a la carrera de psicología del Estado de Hidalgo, es decir, que ha mayor variabilidad de frecuencia cardiaca se espera un menor nivel de estrés percibido.

H1. Existen diferencias estadísticamente significativas en la percepción del estrés entre hombres y mujeres estudiantes universitarios de nuevo ingreso de psicología del Estado de Hidalgo.

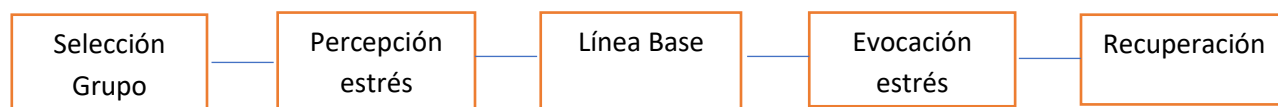
H0. No existe una correlación estadísticamente significativa entre la variabilidad de la frecuencia cardiaca y la percepción al estrés en estudiantes universitarios de nuevo ingreso a la carrera de psicología del Estado de Hidalgo.

H0. No existen diferencias estadísticamente significativas en la percepción del estrés entre hombres y mujeres estudiantes universitarios de nuevo ingreso de psicología del Estado de Hidalgo.

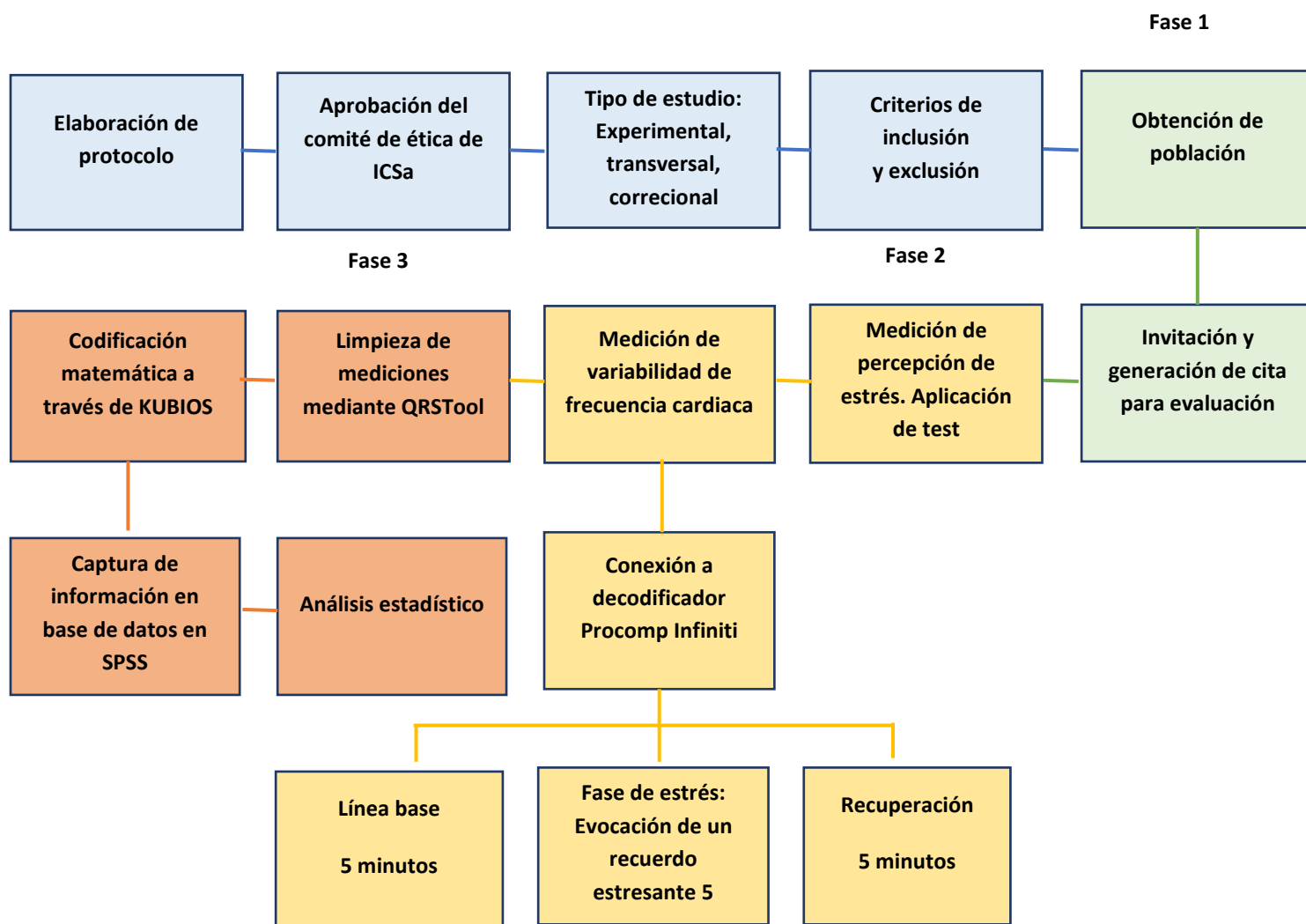
VI. Capítulo Material y Método

6.1 Tipo de estudio y diseño

El diseño de la investigación es no experimental, transversal correlacional-causal.



6.2 Procedimiento



6.3 Definición de variables

Tabla 1. Definición de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Sexo		A través de la ficha sociodemográfica, los participantes tuvieron que elegir entre las opciones <i>hombre</i> o <i>mujer</i> .
Variabilidad cardiaca	Variaciones en el intervalo de tiempo entre latido y latido que se calcula entre la diferencia de una onda R a otra onda R, mejor conocido como intervalo RR	La variabilidad de la frecuencia cardiaca se obtuvo mediante el registro psicofisiológico que se realizó a través del decodificador multimodal Procomp Infiniti mediante los canales diferenciales ECG para obtener las ondas de intervalo RR, posteriormente fueron limpiadas a través del software QRStool, y se pasaron al procesador KUBIOS para tener los datos en numéricos.
Estrés percibido	El estrés se define como la respuesta que se da cuando las demandas son evaluadas como excesivas por el sujeto y sus recursos no son suficientes para enfrentarlas, desencadenando reacciones conductuales, fisiológicas y psicológicas	Puntaje obtenido por la Escala de Percepción del Estrés (PSS) el cual mide la percepción que tienen los jóvenes del estrés psicológico durante el mes anterior a la aplicación de la escala. Consta de 14 reactivos divididos en dos factores que son: <i>control de estrés</i> y <i>falta de control de estrés</i> . Cuenta con un alfa de Cronbach de 0.83 y tiene un formato de respuesta tipo Likert con cinco opciones que son: 0 (nunca), 1 (casi nunca), 2 (de vez en cuando), 3 (a menudo) y 4 (muy a menudo) (ver anexo 1), por lo que la puntuación oscila entre 0 (mínimo estrés percibido) y 56 (máximo estrés percibido).

6.4 Participantes

6.4.1 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

6.4.1.1 Criterios de inclusión

- Alumnas y alumnos de nuevo ingreso de la licenciatura en psicología (dos primeras semanas).
- Estudiantes de entre 17 y 28 años.
- Alumnas y alumnos que decidan participar de forma voluntaria

6.4.1.2 Criterios de exclusión

- Estudiantes con algún tipo de enfermedad crónico-degenerativa.
- Haber estado adscrito a alguna otra licenciatura de forma previa.
- Estar bajo alguna medicación que pudiera afectar el registro.
- Haber consumido cafeína o tabaco u otra sustancia de forma previa al registro

6.4.1.3 Criterios de eliminación

- Presencia de interferencias en el registro
- Tener una señal poco clara de las mediciones
- No completar el registro
- No responder a todas las preguntas del cuestionario de percepción de estrés

6.4.2 Descripción de la muestra

Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Participaron 127 estudiantes universitarios de nuevo ingreso entre los 18 y 23 años de la licenciatura en psicología de una universidad del Estado de Hidalgo de los cuales quedaron un total de 88, debido a los criterios de exclusión. El 99% del total de la muestra, es decir 87 estudiantes estaban solteros durante la realización de este estudio y el 1% (1 participante) solamente estaba casado.

La media de edad fue 18.91 ($DE= 1.53$), con un rango de edad de 17 a 28 años. A continuación, se muestran las variables sociodemográficas del estudio.

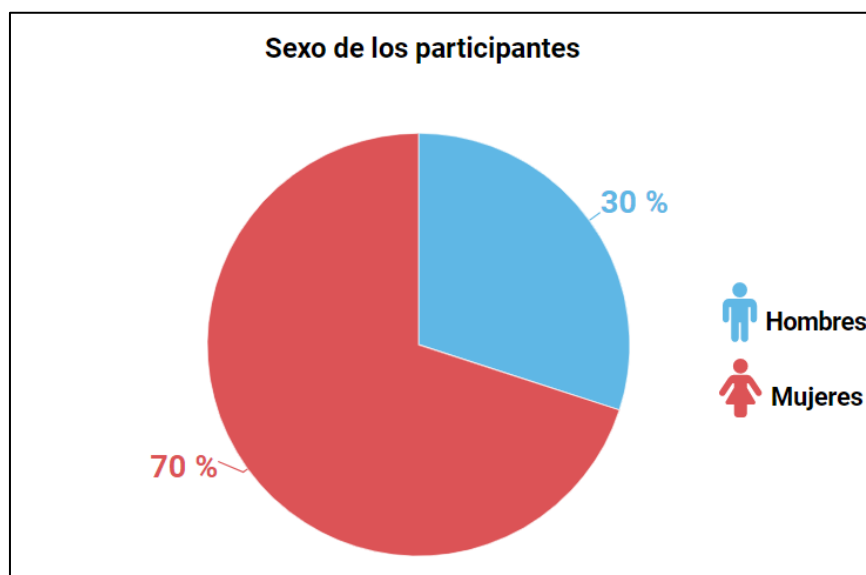


Figura 1. Distribución por sexo

Como se puede observar en la figura 1, la muestra estudiada fue conformada por un mayor número de mujeres con un total de 62 que equivale al 70% en comparación de los hombres con un total de 26 que equivale al 30% del total de la muestra.

En la figura 2, se puede observar que 72 del total de los participantes viven con ambos padres, lo que representa el 82 % de la muestra total, seguido de 15 que vive con su madre que equivale al 17% del total y finalmente sólo uno de los participantes vive con otro familiar y ninguno con su padre.

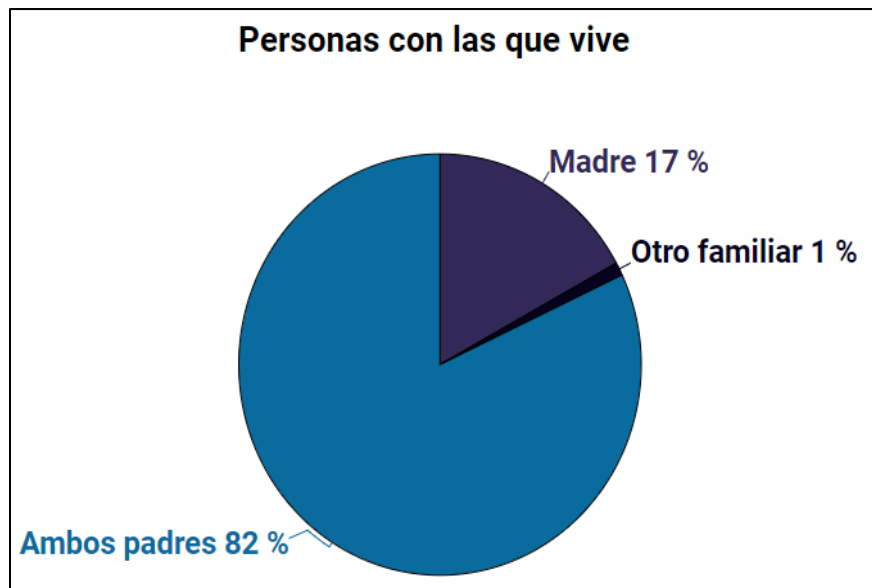


Figura 2. Distribución por personas con las que vive

6.5 Instrumentos

Escala de Estrés Percibido: se utilizó la Escala de Estrés Percibido (PSS) de Cohen y col. (65) validada en México por González y Landero (66). Dicha escala consta de 14 reactivos divididos en dos factores que son: *control de estrés* y *falta de control de estrés*. Cuenta con un alfa de Cronbach de 0.83 y tiene un formato de respuesta tipo Likert con cinco opciones que son: 0 (nunca), 1 (casi nunca), 2 (de vez en cuando), 3 (a menudo) y 4 (muy a menudo) (ver anexo 3), por lo que la puntuación oscila entre 0 (mínimo estrés percibido) y 56 (máximo estrés percibido).

Ya que sus ítems son positivos (1, 2, 3, 8, 11, 12, 14) y negativos (4, 5, 6, 7, 9, 10, 13), al final se suman todos los reactivos con la puntuación inversa de los ítems negativos. Tiene un punto de corte de 30, donde arriba o igual a este puntaje significa que hay niveles de estrés alto y por debajo del punto de corte indica que hay niveles de estrés bajo.

La medición de la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) se obtuvo con el decodificador multimodal ProComp Infiniti. Dicho instrumento es un dispositivo con ocho canales de medición que monitorean además de la VFC, un gran rango de señales fisiológicas como la actividad cerebral, muscular, conductancia de la piel, ritmo cardiaco, respiración y temperatura periférica.

Es mediante un cable de fibra óptica por donde se transmiten las señales el cual se conecta a la unidad decodificadora y la unidad de interface rápida USB a un escritorio que ejecute el software Use3 Physiolab con Windows XP u otras versiones de Windows; el cual proporciona retroalimentación, recoge datos, informes impresos y exporta archivos de bases de datos.

La VFC se midió por medio de un fotopletismógrafo colocado en el dedo pulgar de la mano izquierda, cuyo trazo del volumen del pulso sanguíneo se digitaliza con el decodificador multimodal ProComp Infiniti y se analiza a través de la transformación rápida de Fourier para la obtención de valores espectrales; la segunda señal se obtuvo por medio de electrocardiograma (ECG) que registra variaciones de voltaje para describir la actividad eléctrica del corazón que se manifiesta a través de ondas que brindan información del sujeto. En ambos casos se obtuvieron valores espectrales que se describen a continuación:

a) Baja Frecuencia (Low Frequency LF): esta frecuencia oscila alrededor de 0.04 – 0.15 Hz. La Baja Frecuencia depende del tono simpático causado por los barorreceptores (95).

b) Alta Frecuencia (High Frequency HF): esta frecuencia se sincroniza con la frecuencia de respiración, que tiene un intervalo de 0.15 a 0.40 Hz. Representa los cambios rápidos en la frecuencia dependiendo de la frecuencia respiratoria y es considerado un indicador de la actividad parasimpática (95).

6.6 Análisis estadístico

Como ya se describió anteriormente, la variabilidad de la frecuencia cardiaca se obtuvo mediante el registro psicofisiológico que se realizó a través del decodificador multimodal Procomp Infiniti mediante los canales diferenciales ECG para obtener las ondas de intervalo RR, posteriormente fueron limpiadas a través del software QRStool, y se pasaron al procesador KUBIOS para tener los datos en numéricos.

El análisis estadístico se llevó a cabo por medio del paquete estadístico SPSS versión 21 para Windows.

Para conocer la distribución muestral se empleó la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov. También se realizó la prueba estadística t de Student para muestras independientes para comparar los niveles de estrés percibido y VFC entre hombres y mujeres.

Para visualizar la relación entre la variabilidad de frecuencia cardiaca y el nivel de estrés percibido se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Finalmente, se aplicó un ANOVA de medidas repartidas para determinar si las medias de cada una de las fases del perfil psicofisiológico tuvieron cambios significativos.

VII. Aspectos Éticos

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, Título I, de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, Capítulo I, el presente trabajo es factible de acuerdo a los siguientes artículos:

Artículo 17, inciso II, se llevó a cabo una investigación con riesgos mínimos ya que se obtuvieron los datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios.

Artículo 20, el cual se refiere al consentimiento informado, donde el sujeto en investigación aceptó participar en el estudio, al mismo tiempo se le informó sobre la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los cuales se sometió (ver anexo 2).

Artículo 21, cada una de sus fracciones quedaron plasmadas y explicadas en el consentimiento informado.

Artículo 22, donde se brindó por escrito con copia para el sujeto en investigación y el investigador, cubriendo cada una de las fracciones del artículo mismo.

VIII. Resultados

8.1 Resultados descriptivos de la muestra total

En el siguiente apartado se describen las medias por diferentes fases del perfil psicofisiológico, es decir, línea base, fase de estrés y recuperación, así como en percepción de estrés en la muestra total. Como se puede observar en la tabla 2, la FC (frecuencia cardiaca) se manifestó de la siguiente manera; la FCLb (frecuencia cardiaca línea base) tuvo una media de 77.74, durante el momento de evocación de estrés, la FCEs (frecuencia cardiaca estrés) manifestó un incremento a 78.52 y disminuyó durante la recuperación, FCRe, de 76.83. La BF (baja frecuencia) que está relacionada a la actividad parasimpática tuvo una media durante la medición de línea base (BFLb) de 39.17, durante el momento en que a los estudiantes se les solicitó evocar el recuerdo estresante, manifestó un incremento en la media de 48.37, mientras que la BFRe (baja frecuencia recuperación) volvió a descender a una media de 44.43. Por otra parte, la AF (alta frecuencia) tuvo una media de 55.89 durante la línea base (AFLb), incremento a 45.66 durante la fase de evocación de estrés (AFEs) y en la fase de recuperación (AFRe) mostró una media de 50.40. Finalmente, respecto a la percepción del estrés, la muestra obtuvo una media de 20.30.

Tabla 3. Descriptivos de las variables en la muestra total.

Fase de perfil psicofisiológico	N	Media	D.E.	Mínimo	Máximo
FCLb	88	77.74	10.26	56.55	105.44
FCEs	88	78.52	13.04	6.02	106.53
FCRe	88	76.83	9.40	58.52	100.28
BFLb	88	39.17	17.69	7.21	86.54
BFEs	88	48.37	18.08	7.62	86.91
BFRe	88	44.43	18.45	4.59	86.54

Fase de perfil psicofisiológico	N	Media	D.E.	Mínimo	Máximo
AFLb	88	55.89	19.13	11.30	92.27
AFEs	88	45.66	19.42	.00	90.69
AFRe	88	50.40	20.00	11.30	95.16
Percepción a estrés	88	20.30	6.70	3	44

FC Frecuencia cardiaca; BF Baja frecuencia; AF Alta frecuencia; Lb Línea Base; Es Estrés; Re Recuperación. Rango teórico para percepción de estrés de 0 a 28.

Como ya se mencionó, en la Tabla 2 se muestran los descriptivos medios totales de las y los participantes, se observa que para la Frecuencia Cardiaca (FC) el puntaje con respecto a las medias se eleva ligeramente durante la fase de estrés (Es) y disminuye para recuperación (Re), respecto a la actividad de baja frecuencia (BF) incrementa de línea base a estrés y decrementa en recuperación, mientras que la alta frecuencia (AF) se manifiesta de forma inversa, línea base (Lb) a estrés (Es) hay una disminución y se observa un incremento nuevamente en recuperación.

8.2 Resultados inferenciales por objetivos

Para conocer si los cambios mencionados anteriormente fueron significativos, se realizó un ANOVA de medidas repetidas, que mostró diferencias estadísticamente significativas en la AF en los estudiantes de la muestra, $F = (1,87) = 833.955$ $p < 0.001$. La prueba Post Hoc de Bonferroni indica que hay una disminución significativa de la AFLb ($\bar{X} = 55.89$) en comparación con AFEs ($\bar{X} = 45.66$) (Figura 4).

Con respecto a la BF también se reportan diferencias estadísticamente significativas en los estudiantes de la muestra, $F = (1,87) = 764.700$ $p < 0.001$, indicando que hay un aumento de la BFLb ($\bar{X} = 39.17$) en comparación con la fase de estrés ($\bar{X} = 48.37$). Finalmente, en la FC aunque si se observaron cambios en

las diferentes fases del perfil psicofisiológico, estos no fueron significativos (Figura 4).

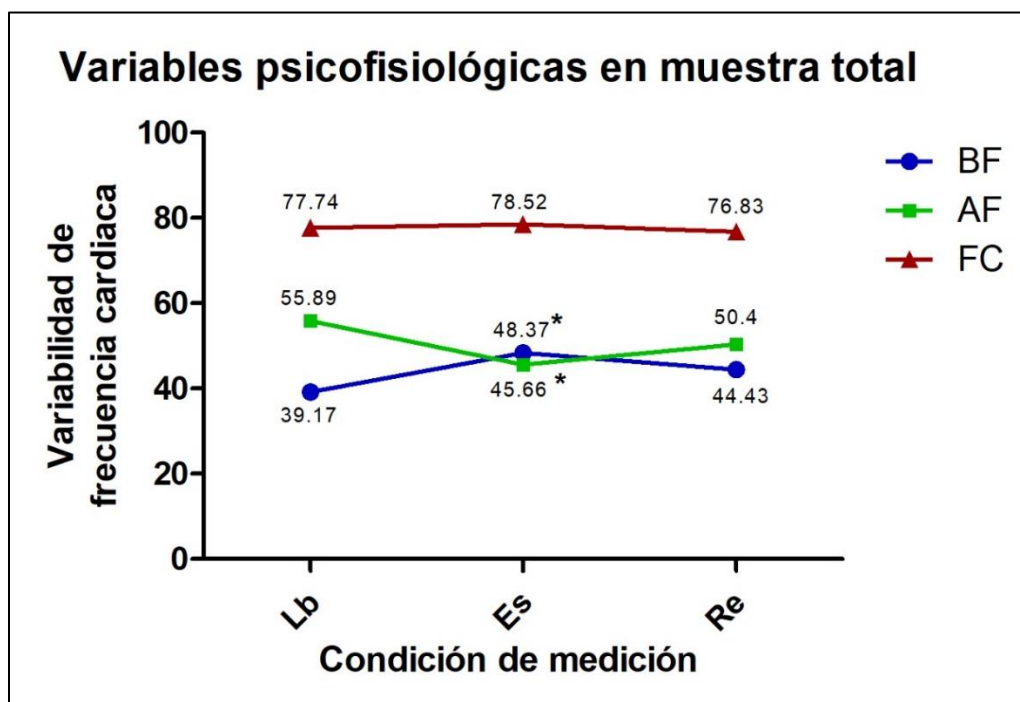


Figura 3. Variables psicofisiológicas en el total de la muestra.

BF Baja Frecuencia; AF Alta Frecuencia; FC Frecuencia Cardíaca; Lb Línea base; Es Estrés; Re Recuperación. *La diferencia de medias es significativa en el nivel .05

Para poder determinar las diferencias existentes en cada una de las fases de perfil psicofisiológico entre hombres y mujeres, se obtuvo una submuestra aleatoria de las últimas ($n=31$) ya que con ello se garantizó el tamaño de muestras similares. Posteriormente, a través de la t de Student para muestras independientes realizada, se observó que los hombres presentaron medias menores significativas en la fase del perfil psicofisiológico de línea base respecto a la Frecuencia Cardíaca (FCLb) $t(55) = 2.25$ $p < 0.05$ y Alta Frecuencia (AFLb) $t(55) = 2.15$ $p < 0.05$ en comparación con las mujeres, de igual forma, durante la fase de recuperación respecto a la Frecuencia Cardíaca (FCRe) $t(55) = 2.29$ $p < 0.05$, BFRe $t(55) = 2.92$ $p < 0.05$ y AFRe $t(55) = 3.09$ $p < 0.05$ las mujeres presentaron diferencias significativas en comparación con los hombres (Tabla 3).

Tabla 3. Diferencias entre hombres y mujeres en variables psicofisiológicas.

Fase del perfil psicofisiológico	Mujeres n=31	Hombres n=26
FCLb*	78.81	72.93
AFLb*	58.64	48.48
BFLb	36.94	45.05
FCEs	80.16	75.13
AFEs	46.86	40.38
BFEs	47.73	55.55
FCRe*	77.78	72.45
AFRe*	55.53	39.95
BFRe*	39.53	52.96

*BF Baja Frecuencia; AF Alta Frecuencia; FC Frecuencia Cardíaca; Lb Línea base; Es Estrés; Re Recuperación. *La diferencia de medias es significativa en el nivel .05*

Para estimar los niveles de percepción del estrés se utilizaron los parámetros para población mexicana propuestos por González y Landero encontrándose una media total ($\bar{X} = 20.30$) por debajo de la media teórica por lo que podemos mencionar que en general, los participantes se percibieron con bajo estrés (Tabla 2). En ese sentido, como se puede observar en la figura 4, el 10% de la muestra total reportan percibirse con falta de control de estrés (FCE) ($\bar{X} = 33.88$, nivel de estrés percibido) en comparación con el 90% restante que reportó control de estrés (CE), es decir, bajo estrés ($\bar{X} = 18.94$, nivel de estrés percibido).

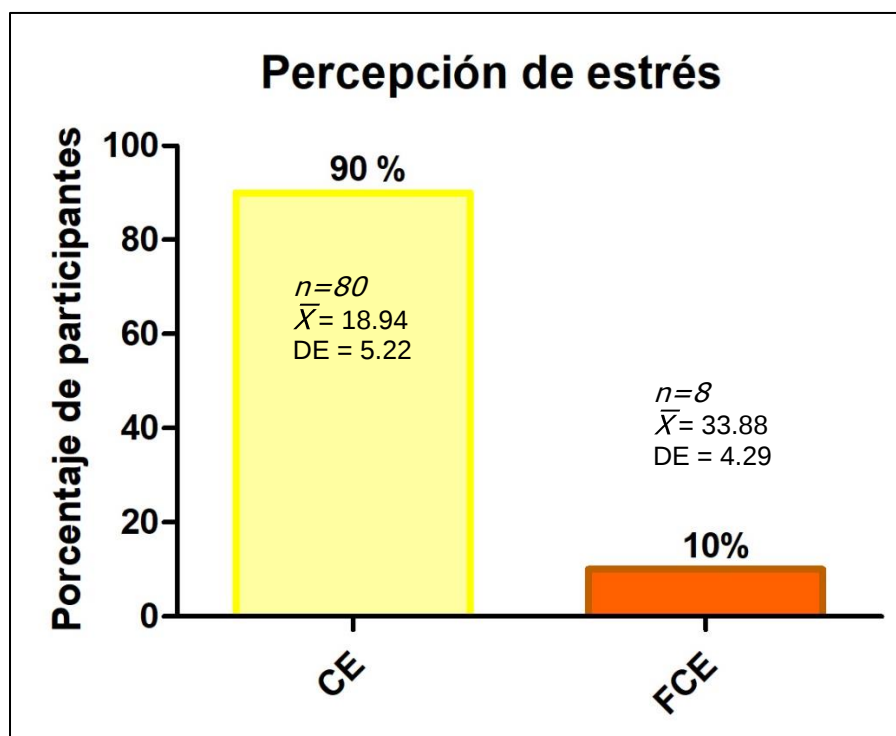


Figura 4. Porcentajes de acuerdo con control de estrés (CE) o falta de control de estrés de la muestra total (FCE).

Por otro lado, se observó un nivel de estrés percibido menor en las mujeres en comparación con los hombres. Posteriormente se realizó una prueba t de Student para muestras independientes utilizando los puntajes crudos de la submuestra y se observaron diferencias estadísticamente significativas $t(55) = 7.47$ $p < 0.001$, siendo las mujeres quienes obtuvieron medias más altas en la categoría bajo estrés y los hombres quienes obtuvieron medias más altas en la categoría de alto estrés (Tabla 3).

Tabla 4. Porcentajes del nivel de estrés percibido en hombres y mujeres

Nivel de Estrés Percibido	Mujeres n=31	Hombres n=26
Bajo estrés	91.7%	84.6%
Alto estrés	8.3%	15.4%

Por otra parte, en la Tabla 4, se encuentran los puntajes de correlación entre el estrés percibido y variables psicofisiológicas, donde se observó una correlación negativa entre el nivel de estrés percibido y la baja frecuencia durante la fase de recuperación (BFRe). Lo que implica que a mayor estrés percibido menor baja frecuencia durante la fase de recuperación.

Tabla 5. Correlación entre el estrés percibido y variables psicofisiológicas.

	Estrés Percibido Global N= 88 Correlación Pearson	Estrés Percibido Hombres n= 26 Correlación Spearman	Estrés Percibido Mujeres n= 31 Correlación Spearman
FCLb	-.014	-.103	-.049
BFLb	-.061	-.049	-.172
AFLb	-.065	.060	.211
FCEs	.143	-.033	-.049
BFEs	.096	-.290	.037
AFEs	.010	.262	.012
FCRe	-.001	-.141	.048
BFRe	.119	.228	-.356*
AFRe	-.108	-.183	.355

*La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Finalmente, en la Tabla 5, se encuentran los puntajes de correlación entre el estrés percibido alto y bajo con variables psicofisiológicas, donde se observaron correlaciones estadísticamente significativas entre aquellos estudiantes que se percibieron con alto estrés y la baja y alta frecuencia durante la fase de Estrés (BFEs y AFEs).

Tabla 6. Correlación alto y bajo estrés con variables psicofisiológicas.

	Alto Estrés	Bajo Estrés
	n=8	n=80
FCLb	-.182	-.109
BFLb	.121	-.107
AFLb	-.073	.131
FCEs	.109	-.091
BFEs	.703*	-.074
AFEs	-.703*	.155
FCRe	.012	-.099
BFRé	.303	-.042
AFRe	-.158	.039

*La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

IX. DISCUSIÓN

El objetivo primordial de la presente investigación fue conocer si existe una relación entre diferentes los componentes de la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) y la percepción del estrés en estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de psicología de la Universidad Autónoma del Estado Hidalgo.

A pesar de que existencia amplia de literatura que ha probado la relación entre el estrés percibido y la reactividad autonómica al estrés por medio de la VFC (30,96–98), existen pocos estudios que se encarguen de estudiar la relación de estas variables en poblaciones universitarias sanas.

Los resultados del presente estudio muestran que no se encontró relación significativa entre la VFC y el nivel de estrés que perciben los estudiantes universitarios de nuevo ingreso en la muestra total. Esto podría explicarse a partir de la literatura que reporta que los individuos pese a percibirse altamente o medianamente estresados en algunos momentos de vida, también pueden poseer una serie de recursos contextuales o personales que les permiten considerarse altamente capaces para afrontar y resolver estas situaciones estresantes sin la existencia de cambios significativos en la variabilidad de su frecuencia cardiaca (7,79,99,100).

En ese sentido, un estudio realizado en una muestra de 141 hombres y 135 mujeres a quienes se les midió el nivel de ansiedad a través de un cuestionario de autorreporte, así como sus estilos de afrontamiento en comparación con la VFC, reportó correlaciones en lo varones pero no en las mujeres pese a que estas últimas se percibían con mayor nivel de ansiedad, la diferencia radicaba en el estilo de afrontamiento utilizado (101) dado que el estilo de las mujeres principalmente enfocado en la solución del problema, les permitía disminuir sus niveles de ansiedad.

Otro estudio realizado en una muestra de 297 alumnos matriculados en psicología que buscaba relacionar ciertas características de personalidad con la VFC, encontró que los estudiantes que se caracterizaban por experimentar angustia constantemente y que usaban como forma de afrontamiento la evitación a las dificultades cotidianas, no presentaron correlación con la VFC, los investigadores concluyeron que esto pudo deberse al tipo de personalidad y al tipo de enfrentamiento usado o a características socioculturales (80).

Por otro lado, un estudio realizado por Shearer y cols., con un grupo de estudiantes sometidos a un entrenamiento en atención plena reflejó diferencias en el estrés que percibían al inicio y final del tratamiento, pero no así en la VFC (27).

De igual forma otro estudio realizado en Guanajuato, México con estudiantes de enfermería después de haber recibido una intervención cognitivo conductual encontraron una disminución en el estrés percibido pero no así en la actividad autonómica (102).

Por tanto, a partir de los resultados obtenidos y la literatura se concluye que la VFC está asociada con varios factores del estrés (28) como la duración de este, la capacidad de afrontamiento individual y los hábitos de vida entre otros. Es así como muchas condiciones físicas como la respiración, ritmos circadianos, la postura, factores no modificables como la edad, sexo y la genética, realizar actividad física regular, fumar, beber y padecer obesidad y/o síndrome metabólico pueden afectar la manifestación de la VFC (78). Dado que la mayoría de estas variables no fueron evaluadas en la presente investigación y fungieron como variables extrañas, no es posible determinar en qué medida afectaron las respuestas de la VFC de los estudiantes evaluados.

Por otro lado, los estudios que relacionan el autorreporte de estrés con el estrés fisiológico se han realizado en poblaciones con algún problema de salud (28–31,82), la población estudiada no presentaba un padecimiento crónico o agudo al

momento de la medición lo que puede haber contribuido a que los sujetos estudiados reportaran estrés bajo y no encontrar coincidencia entre lo reportado verbalmente con los registros fisiológicos en la muestra total.

Como ya se mencionó anteriormente respecto a lo reportado por los estudiantes de este estudio en cuanto a su nivel de estrés, estos, mencionaron que de manera general se percibían poco estresados, en ese sentido, la literatura es contrastante demostrando que muchos estudiantes a nivel mundial durante la transición a la vida universitaria refieren sentirse abrumados por los cambios que esto conlleva. (81–83,85).

En esta investigación, el momento en que se efectuaron las mediciones y las características particulares de la muestra pudo haber influido en el nivel de estrés manifiesto ya que a diferencia de las investigaciones mencionadas, es probable que los jóvenes de este estudio no apreciaran la diferencia entre la educación media superior y la transición a la vida universitaria puesto que no supuso un gran cambio cualitativo en sus vidas: eran solteros, refirieron en su mayoría seguir viviendo en el hogar familiar e iniciaron los estudios universitarios cerca del entorno en el que probablemente crecieron.

Por el contrario, el hecho de ingresar a la universidad en otros contextos como los reportados, podría tener muchas más repercusiones sociales, cambian de domicilio y estudian en otros lugares diferentes al que se vive, otorgan significativo valor a los intereses individuales, al éxito personal, a la libertad y la autonomía, entre otros (81).

Adicionalmente, los estudiantes de esta investigación tenían tan sólo 2 semanas de haber ingresado a la universidad por lo que no habían sido expuestos a la carga académica u otros cambios, en ese sentido, diversas investigaciones reportan que los alumnos conforme van avanzando los semestres, experimentan mayor estrés, en especial aquellos que están a punto de terminar su carrera, en

comparación de los que comienzan el curso causando desajustes importantes en el funcionamiento mental y físico de estos estudiantes (10,14,19,20).

Lo anterior, podría sugerir que existen diferencias importantes entre el estrés concebido como un constructo relacionado con los aspectos generales de la vida como lo evaluado en el presente estudio y el estrés relacionado con los aspectos exclusivamente académicos; en segundo lugar, como ya se mencionó las evaluaciones realizadas por dichas investigaciones se realizaron en diferentes momentos del período escolar en comparación a la muestra estudiada por lo que esta disparidad en el período que se realiza la evaluación podría explicar los resultados encontrados y resalta la necesidad de investigar estos procesos dentro de la persona y a lo largo del tiempo y no confiar demasiado en las evaluaciones de una sola vez.

De igual forma, los instrumentos de autorreporte han sido ampliamente criticados por la literatura dado que se ven afectados por el momento de aplicación, sus propiedades psicométricas, así como la deseabilidad social y la utilidad práctica, lo que puede afectar de manera significativa la validez interna de la medición (28,103,104).

Otro factor interviniente fue el método de medición utilizado, ya que el instrumento de autorreporte arrojó el nivel de estrés percibido por los participantes haciendo referencia a situaciones vividas durante el último mes, mientras que la medición de las respuestas fisiológicas durante la fase de exposición a un estrés cognitivo consistió en pedirles a los individuos recordasen por cinco minutos un momento estresante experimentado a lo largo de su vida en general, por lo que al ser dos estímulos estresores distintos, las manifestaciones fisiológicas al mismo también pudieron presentar variaciones. Cabe destacar que la medida de autorreporte se aplicó previa a la medición del perfil psicofisiológico, por lo que los participantes aún no evocaban el recuerdo.

Para futuras investigaciones interesadas en la evaluación de la gravedad del nivel de estrés percibido y su relación con la VFC, se recomienda que los resultados, se interpreten teniendo en cuenta la variedad de factores estresantes potenciales y las respuestas al estrés individuales causantes de cambios en la función fisiológica incluyendo la VFC ya que resulta esencial comprender el contexto del individuo al interpretar la relación entre la VFC y el nivel de estrés percibido.

Sin embargo, es importante mencionar que en los ocho participantes del estudio que puntuaron alto en la escala de estrés también se encontró correlación significativa con la reactividad fisiológica del mismo, es decir, que, a mayor estrés percibido, mayor activación fisiológica lo cual podría estar relacionado con métodos de enfrentamiento poco eficientes para poder regularse (85) y podría ser una variable predictora de futuras problemáticas en la vida universitaria de estos estudiantes (19). Lo anterior, puede indicar que, si bien de manera general el estrés psicofisiológico no se asocia de manera significativa con el estrés percibido en los universitarios en general, si tiene una correlación importante en aquellos estudiantes con altos niveles de estrés percibido.

Estos hallazgos son apoyados por algunos antecedentes como la investigación realizada por Howland y colaboradores que refieren que las respuestas a los estresores diarios refleja el papel clave que juega la regulación de las emociones en el manejo del estrés y la prevención de las enfermedades, dicha investigación siguió durante cuatro años a un grupo de estudiantes universitarios de los cuales aquellos que habían referido altos niveles de estrés al principio del estudio permanecieron con alto estrés a lo largo del tiempo presentando problemas académicos, mayor desgaste y agotamiento (85).

Estos resultados se ven apoyados por el Modelo del Estrés Focalizado en el Estímulo, ya que esta aproximación, plantea al estrés como una variable independiente en términos de características asociadas a los estímulos del ambiente, interpretando que éstos pueden perturbar o alterar el funcionamiento del

organismo (56). Este modelo propone que los individuos poseen ciertos límites de tolerancia al estrés, y cuando este empieza a hacerse intolerable y a sobrepasar los límites personales aparecen los daños fisiológicos y/o psicológicos (5,39,52).

Este hallazgo también va acorde con el Modelo Procesual del Estrés que refiere que el estrés no es un concepto simple y estático, más bien implica un conglomerado complejo de variables que funcionan a diferentes niveles y que interactúan entre sí, esta perspectiva considera que un individuo se estresa cuando se presentan ciertos elementos esenciales como lo son agentes externos o internos, procesos de evaluación cognitiva, estrategias de afrontamiento, y un complejo de respuestas psicológicas y fisiológicas, de igual forma toma en cuenta la influencia de variables moduladoras asociadas a características de personalidad y demográficas de las personas (48).

Este resultado correlacional es de importancia debido a que, el rebasar el punto de corte del instrumento de autorreporte *perse* podría ser un indicador de la necesidad de realizar una intervención psicológica o psicofisiológica con el alumno, probablemente un entrenamiento en relajación, biofeedback, conciencia plena o reestructuración cognitiva, estrategias efectivas para la disminución del estrés ampliamente reportadas por la literatura (27,65,67).

La variabilidad de la frecuencia cardiaca como indicador específico ante el estrés cognitivo.

Por otra parte, otro de los hallazgos de este estudio fue la determinación de que la VFC es un indicador confiable en la medición del estrés psicológico y que el grado de variabilidad en la frecuencia cardiaca proporciona información sobre el funcionamiento del control del sistema nervioso y la capacidad del corazón para responder. En ese sentido, el presente estudio encontró que los participantes al enfrentarse a un estresor de tipo cognitivo, presentaron respuesta simpáticas y parasimpáticas similares a la que se tienen ante un estresor real y demostrando una

disminución significativa en la variabilidad de la frecuencia cardiaca durante la evocación de un estresor cognitivo por los individuos estudiados (28).

Esto concuerda con algunos hallazgos que demuestran la importancia del papel de los pensamientos sobre la activación fisiológica, por ejemplo un estudio realizado con veteranos de guerra demostró que aquellos que tenían sintomatología relacionada al estrés postraumático incluídos recuerdos recurrentes sobre la guerra presentaban una disminución significativa en la VFC en comparación con los veteranos sanos cuando evocaban experiencias traumáticas pasadas (98).

De igual forma en el libro estrés y salud escrito por Galán y Camacho se documentan diversos casos clínicos donde se evidencia como la percepción ante la posibilidad de que un evento altamente demandante se dé; fue más estresante y generó más reactividad fisiológica que la exposición al mismo en algunos sujetos evaluados (105).

Estos autores también proponen que al monitorear la actividad simpática y parasimpática mientras se da la evocación de eventos estresantes o molestos en los pacientes con ayuda de preguntas sobre los mismos (cómo la emoción experimentada durante el evento, la o las personas que se encontraban, cuál fue su conducta y si en otro momento ha experimentado situaciones parecidas) generaron cambios significativos en la VFC y otros indicadores psicofisiológicos muy parecidos a los que se dan cuando una persona genera una tarea con esfuerzo o trabajo mental (105).

Cabe mencionar que, un hallazgo interesante en esta investigación, fue que durante la etapa de recuperación, aunque hubo una disminución de activación simpática, las diferencias entre la fase de estrés y esta última no fueron significativas, lo anterior, podría sugerir que los individuos estudiados presentan deficiencias en sus propios recursos cognitivos para su propia regulación derivando en un estado permanente de activación aún después de la exposición al estresor

cognitivo y con el tiempo de continuar así generar importantes repercusiones a su salud (10,12,13,22,29,56,85).

En cuanto a las diferencias referentes a la variabilidad de la frecuencia cardíaca de acuerdo con el sexo; las mediciones de los universitarios estudiados arrojan diferencias importantes respecto a la fase de línea base donde los hombres reflejan mayor actividad simpática y menor parasimpática que las mujeres antes de la exposición del estresor cognitivo.

Dichos datos son congruentes con diversas investigaciones realizadas en el mundo y en nuestro país donde se evaluaron a estudiantes universitarios de diversas carreras y refieren, que aunque las mujeres de forma general indicaban niveles de estrés significativamente mayores que los varones, éstas, en términos fisiológicos presentaban mayor actividad parasimpática y mayor eficiencia para recuperarse (15,20,23,94).

En relación con lo descrito anteriormente, las mujeres evaluadas en esta investigación también reflejaron mecanismos más eficientes para recuperarse una vez que terminó la exposición a dicho estresor. En ese sentido, los antecedentes teóricos han identificado que factores de tipo genéticos, neurobiológicos, anatómicos y contextuales (28) podrían estar involucrados en la explicación de dichas diferencias. Por ejemplo, se ha encontrado que la actividad nerviosa simpática es predominante en los varones en comparación con las mujeres durante etapas tempranas de la vida; las diferentes fases del ciclo menstrual y los cambios fisiológicos asociados a este pueden ser también variables mediadoras en el tipo de respuesta que tienen los individuos ante los estresores a los que se enfrentan.

De igual forma, se ha comprobado que las mujeres por lo general presentan una mayor frecuencia cardíaca, pero una mayor actividad vagal, esto quiere decir que las mujeres poseen mejores mecanismos como parte de su naturaleza para tolerar más eficientemente los eventos estresantes (94).

Por último, algunos estudios realizados en universidades que han evaluado exclusivamente estudiantes de la carrera de psicología exclusivamente no han encontrado diferencias significativas entre sexos con referencia al nivel de estrés percibido (106). Esto puede sugerir que el tipo de carrera afecta la percepción del estrés con respecto del sexo, de igual forma, no debe olvidarse que la cantidad de hombres en la carrera de psicología es significativamente menor con respecto de otras carreras.

X. CONCLUSIONES

En esta investigación, los estudiantes de primer ingreso a la universidad presentaron una disminución en la variabilidad de la frecuencia cardiaca ante un estresor cognitivo mientras que en la fase de recuperación no regresaron a la línea base en el tiempo de la evaluación.

Por otro lado, las mujeres estudiantes que participaron en este estudio tuvieron una respuesta de recuperación más eficiente en comparación con los hombres respecto a la variabilidad de la respuesta cardiaca, pues en ellos su respuesta de estrés fue más elevada y no se recuperaron con respecto a la línea base.

A pesar de que la mayor parte de la muestra presentó bajos niveles de estrés percibido, cabe resaltar que en los alumnos que refirieron alto estrés, se observaron correlaciones significativas con la variabilidad de la frecuencia cardiaca, por lo que podemos sugerir que la escala utilizada para medir el estrés es sensible para aquellos parámetros que sobrepasen la media teórica.

Finalmente, la influencia del estrés cognitivo en biomarcadores como la variabilidad de la frecuencia cardiaca, actualmente, sigue siendo un tema poco estudiado, por lo que la presente investigación brinda información relevante acerca de la respuesta fisiológica en relación con un instrumento de autorreporte. Los hallazgos encontrados son importantes y otorgan una guía para estudios posteriores; sin embargo, es importante tener más control y para que los resultados sean generalizables a la población.

XI. SUGERENCIAS Y LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones en esta investigación, hace referencia al escaso número de inventarios existentes que evalúen específicamente la percepción de estrés presente en estudiantes en la etapa de transición a la vida universitaria, por lo que se sugiere la construcción e implementación de un instrumento con dichas cualidades.

De igual forma, se recomienda que en futuras investigaciones consideren la comparación entre constructos de estrés académico y estrés psicosocial, además de observar si el período dentro del ciclo escolar en que se realiza la evaluación tiene un impacto diferencial sobre estas variables. Se propone contemplar este tipo de investigaciones con estudiantes de diferentes profesiones con el objeto de definir si existen diferencias de acuerdo con el perfil de la carrera elegida.

Asimismo, se propone que la muestra sea heterogénea en las variables de sexo, estado civil y con quién viven los estudiantes, así como integrar variables antropométricas para próximos estudios, tales como peso, talla, altura. Igualmente, será importante tomar en cuenta si los estudiantes realizan actividad física de forma regular, el tipo de alimentación, la zona de procedencia y si tienen algún antecedente clínico relevante ya que esto permitiría realizar comparaciones entre poblaciones sanas, las que están en riesgo o las que tienen uno o más padecimientos identificados.

REFERENCIAS

1. Fink G. Stress : Concepts, Definition, and History. Australia: Florey Institute of Neuroscience and Mental Health Kenneth Myer Building; 2017. p. 1–29.
2. Fink G. Eighty years of stress. Nat Publ Group, a Div Macmillan Publ Limited. 2016;539:175–6.
3. Cooper C, Campbell-Quick J. The Handbook of Stress and Health: A Guide to Research and Practice. Wiley J, Sons, editores. 2017. 130–132 p.
4. Berra Ruiz E, Muñoz Maldonado SI, Vega Valero CZ, Silva Rodríguez A, Gómez Escobar G. Emociones , estrés y afrontamiento en adolescentes desde el modelo de Lazarus y Folkman. Psicol y Educ. 2014;16(1):37–57.
5. García A. Efectos del estrés percibido y las estrategias de aprendizaje cognitivas en el rendimiento académico de estudiantes universitarios noveles de ciencias de la salud. 2011.
6. Glanz K, Rimer B, Viswanat K. Health Behavior:Theory, Research, and Practice. San Francisco: John Wiley & Sons; 2015. 222–234 p.
7. Rosas S, Salgado-Delgado R, Méndez M, Palacios E. Análisis de la Relación Entre el Sistema Cardiovascular y el Nivel de Cortisol Durante el Estrés. Bioinformática. 2014;103–6.
8. Ribeiro K, Ribeiro R, De Assis B, Martins J. Enfermedades crónicas no transmisibles y el estrés de los trabajadores de enfermería de unidades quirúrgicas. Rev Electrónica Trimest enfermería. 2017;(46):295–304.
9. Sánchez-cruz JF, Hipólito-Ióenzo A, Mugártegui-sánchez SG, Yáñez-gonzález RM. Estrés y depresión asociados a la no adherencia al tratamiento en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Atención Fam. 2016;23(2):43–7.
10. Pozos-Radillo BE, Preciado-Serrano MDL, Plascencia-Campos AR, Acosta-Fernández M, Aguilera-V M de los Á. Estés académico y síntomas físicos, psicológicos y comportamentales en estudiantes mexicanos de una universidad pública. Ansiedad y Estres. 2015;21(1):35–42.
11. Lacomba-Trejo L, Casaña-granell S, Pérez-marín M, Montoya-Castilla I.

- Estrés , Ansiedad y Depresión en cuidadores principales de pacientes pediátricos con Diabetes Mellitus Tipo 1. Ca. 2017;10(1):11–22.
12. Vaccarino V, Bremner D. Aspectos psiquiátricos y conductuales en las enfermedades cardiovasculares. En: Enfermedades cardiovasculares y trastornos de otros organos. 7a ed. Madrid: Elsevier Inc. España; 2017. p. 1876–89.
 13. Maturana HA, Vargas SA. El estrés escolar. Rev Médica Clínica Las Condes. 2015;26(1):34–41.
 14. Alfonso Á B, Calcines C M, Monteagudo R, Nieves A Z. Estres Académico. Educentro. 2015;7(2):163–78.
 15. Cabanach RG, Fariña F, Freire C, González P, Ferradás M del M. Diferencias en el afrontamiento del estrés en estudiantes universitarios hombres y mujeres. Eur J Educ Psychol. 2013;6(1):19–32.
 16. Toribio-Ferrer C, Franco-Bárceñas S. Estrés Académico : El Enemigo Silencioso del Estudiante. Salud y Adm. 2016;3(7):11–8.
 17. OCDE. Panorama de la Educación 2017. 2017.
 18. Mori M del P. Deserción Universitaria en estudiantes de una universidad privada de iquitos. Rev Digit Investig en Docencia Univ. 2012;6(1):1–24.
 19. Schut C, Mollanazar NK, Sethi M, Nattkemper LA, Valdes-Rodríguez R, Lovell M, et al. Psychological Stress and Skin Symptoms in College Students : Results of a Cross-sectional Web- based Questionnaire Study. Acta Derm Venereol. 2016;96(60):550–1.
 20. González L, Hernández A, Torres M. Relaciones entre estrés académico, apoyo social , optimismo-pesimismo y autoestima en estudiantes universitarios. Electron J Res Educ Psychol. 2015;13(35):111–30.
 21. Medina M, Hernández E, Villalón M. Evaluación del estrés en estudiantes de nuevo ingreso en la educación superior. Rev Electrónica ANFEI Digit. 2017;3(6):1–8.
 22. Pineda Sánchez JE, González Hernández RM, Romero Palencia A, Guzmán-Saldaña R. Percepción De Estrés Y Prácticas Parentales En Estudiantes De Psicología De Nuevo Ingreso. Eur Sci J. 2017;13(17):325–

- 39.
23. Barraza A, Martínez L, Silva J, Camargo E, Antuna R. Estresores académicos y género. Un estudio exploratorio de su relación en alumnos de licenciatura. 2011;33–43.
 24. Vogel S, Fernández G, Joëls M, Schwabe L. Cognitive Adaptation under Stress: A Case for the Mineralocorticoid Receptor. *Trends Cogn Sci*. 2016;20(3):192–203.
 25. Brandan NC, Llanos IC, Ruiz Diaz DA, Rodríguez AN. Hormonas catecolaminas. *Adrenales*. 2010;
 26. Cacioppo J, Tassinary L, Bertson G. *The Handbook of psychophysiology*. Cambridge. Nueva York; 2007. 1–19 p.
 27. Shearer A, Hunt M, Chowdhury M, Nicol L. Effects of a brief mindfulness meditation intervention on student stress and heart rate variability. *Int J Stress Manag*. 2016;23(2):232–54.
 28. Kim H-G, Cheon E-J, Bai D-S, Lee YH, Koo B-H. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. *Psychiatry Investig*. 2018;15(3):235–45.
 29. Palmero F, Breva A, Espinosa M. Efectos psicofisiológicos del estrés real y ficticio en sujetos tipo A y tipo B. *An Psicol*. 1994;10(2):157–64.
 30. Nakayama N, Arakawa N, Ejiri H, Matsuda R, Makino T. Heart rate variability can clarify students' level of stress during nursing simulation. *PLoS One*. 2018;13(4):1–12.
 31. Romar R, Gadea J, Matas C, Coy P, Ruiz S, García-Vazquez FA. Impacto de las prácticas dirigidas de Fisiología Veterinaria sobre algunos parámetros fisiológicos en los estudiantes. *Rev Docencia Vet*. 2017;2:81–2.
 32. Moscoso M. Estrés, salud y emociones: estudio de la ansiedad, colera y hostilidad. *Rev la Fac Psicol la Univ Nac Mayor San Marcos*. 1998;2(2):47–68.
 33. Llanque S, Savage L, Rosenberg N, Ba H, Caserta M. Concept Analysis : Alzheimer 's Caregiver Stress. *Nurs Forum*. 2016;51(1):21–31.
 34. Domenico R. Hans Selye and his studies on the role of mast cells in

- calciphylaxis and calcergy. *Inflamm Res*. 2019;68(2):177–80.
35. Selye H. Stress and the general adaptation syndrome. *Brithish Med J*. 1950;1383–92.
 36. Pérez Núñez D, García Viamontes J, García González TE, Ortiz Vázquez D, Centelles Cabrerías M. Conocimientos sobre estrés, salud y creencias de control para la Atención Primaria de Salud. *Rev Cuba Med Gen Integr*. 2014;30(3):354–63.
 37. Selye H. Confusion and Controversy in the Stress Field. *J Human Stress*. 1975;1(2):37–44.
 38. Sandín B. El estrés. En: *Manual de Psicopatología*. McGraw-Hil. Madrid; 1995.
 39. Holmes TH, Rahe RH. The social readjustment rating scale. *Psychosom Res*. 1967;11(2):213–8.
 40. Szabo S. “Stress” is 80 Years Old: From Hans Selye Original Paper in 1936 to Recent Advances in GI Ulceration. *Bentham Sci*. 2017;23(27):4029–41.
 41. Guillén-Burgos HF, Gutiérrez-Ruiz K. Genetic Advances in Post-traumatic Stress Disorder. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2018;47(2):108–18.
 42. Levine S, Scotch N. *Social Stress*. New York; 2017. 13–45 p.
 43. Rodríguez-Fernández JM, García-Acero M, Franco P. Neurobiología del Estrés Agudo y Crónico : Su Efecto en el Eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal y la Memoria . *Rev Ecuatoriana Neurol*. 2015;21(1–3):78–85.
 44. Chun-tung L, Cao J, Tim L. Eustress or Distress : An Empirical Study of Perceived Stress in Everyday College Life. 2016;1209–17.
 45. Marten F. The Mediating Effect of Eustress and Distress on the Relation between the Mindset Towards Stress and Health. University of Twente; 2017.
 46. American Psychological Association. Comprendiendo el estrés crónico [Internet]. Comprendiendo el estrés crónico. 2013. Disponible en: <https://www.apa.org/centrodeapoyo/estres-cronico.aspx>
 47. Galanter M, Ii JWL, Riba MB, Tong LD, Watkins KE, Craig TJ. *Practice Guidelines for the Psychiatric Evaluation of Adults*. 3ra ed. Arlington, VA:

- American Psychiatric Association; 2016. 1–164 p.
48. Nuñez A, Tobón S, Vinaccia S, Arias D. Diseño de un modelo de intervención psicoterapéutica en el vih/sida a partir del enfoque procesual del estrés. *Suma Psicológica*. 2006;13(2):105–16.
 49. Lazarus RS, Folkman S. *Stress, Appraisal, and Coping*. Springer P. New York; 1984.
 50. CANNON WB. *The wisdom of the body*. Revised an. The Norton Library, editor. New York: Norton & Company, Inc.; 1932. 27–264 p.
 51. Castellar JV. *Una introducción a la psicofisiología clínica*. Piramide; 2009.
 52. Selye H. *Stress in Health and Disease*. revisada. Elsevier Science, editor. Butterworth-Heinemann; 2013. 3–35 p.
 53. Selye H. *The stress of life*. Mc-Graw Hill Book, editor. New York; 1956. 4–118 p.
 54. Cruz G. Desestigmatizando la función del estrés. *Rev Electrónica Psicol Iztacala*. 2018;21(2):604–20.
 55. Herrera Sánchez M. Estrés: Una Constante Danza entre la Biología y la Cultura. *Hallazgos21*. 2018;3(1):120–34.
 56. Vega C, Gómez-Escobar G, Rodríguez E, Galvez F. Estrés, apoyo social académico y rezago escolar en estudiantes universitarios. *Rev Electrónica Psicol Iztacala*. 2017;20(1):19–33.
 57. Kelso T, French D, Fernandez M. Stress and coping in primary caregivers of children with a disability: a qualitative study using the Lazarus and Folkman Process Model of Coping. *Spec Educ Needs*. 2005;5(1):3–10.
 58. Noreña H. Estrés académico y estrategias de afrontamiento en estudiantes de primer, segundo y tercer semestre. Universidad de Antioquia; 2017.
 59. Carrillo L, Fernández N, Mercedes S, De Los Rios P. *Psicología de la salud*. CEDE. Cartagena, Madrid; 2018. 53–60 p.
 60. Hsieh K, Heller T, Bershadsky J, Taub S. Impact of Adulthood Stage and Social-Environmental Context on Body Mass Index and Physical Activity of Individuals With Intellectual Disability. *Intellect Developmental disabilities*. 2015;53(2):100–13.

61. Águila BA, Calcines M, Monteagudo de la Guardia R, Nieves Z. Estrés Académico. *Edumecentro*. 2015;7(2):163–78.
62. Ramos-Campos F, Manga-Rodríguez D. Escala de cansancio Emocional (ECE) para estudiantes Universitarios: Propiedades psicométricas y asociación. *Interpsiquis*. 2005;1–9.
63. Barraza-MAcías A. El inventario SISCO del Estrés Académico. *Invest Educ Duranguense*. 2007;2007(790–93).
64. Pulido M, Escoto R, Gutiérrez DM. Validez y confiabilidad del cuestionario de uso problemático de internet. *J Behav Heal Soc*. 2011;(3):25–34.
65. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *J Health Soc Behav*. 1983;24(4):385–96.
66. González MT, Landero R. Factor structure of the Perceived Stress Scale (PSS) in a sample from México. *Span J Psychol*. 2007;10(1):199–206.
67. Henriques G, Keffer S, Abrahamson C, Horst SJ. Exploring the effectiveness of a computer-based heart rate variability biofeedback program in reducing anxiety in college students. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2011;36(2):101–12.
68. Gal Iglesias B, López Gallardo M, Martín Velasco AI, Prieto Montalvo J. *Bases de la Fisiología*. 2da ed. Madrid: Tébar; 2007. 400–450 p.
69. Borontini M, Levin G. *Fisiopatología Endocrinológica: Bioquímica y Métodos diagnósticos*. Química Montpellier. 2006;
70. Figueroa Hernández JA, Juárez Rosas HF, Pinéda Sánchez JE, Solano Solano G. La Psicofisiología de la salud en México: un enfoque transdisciplinario. En: Busto Villarreal JM, Nava Chapa GN, Guzmán Saldaña RME, Fernández Martínez TE, Sánchez Moreno CS, López Romero D, et al., editores. *Educación y Salud*. Universidad. Hidalgo, México; 2017.
71. Hon E, Lee S. The fetal electrocardiogram. *Disp Tech*. 1965;91(1):56–60.
72. Espino Vela J. *Principios de Cardiología*. México, DF: MÉNDEZ EDITORES; 2009. 546 p.
73. Ewing DJ, Martin C., Young RJ, Clarke B. The value of cardiovascular autonomic function test: 10 years experience in diabetes. *Diabet Care*.

1985;8:491–8.

74. Akselrod S, Gordon D, Ubel FA, Shannon DC, Barger AC, Cohen R. Power spectrum analysis of heart rate fluctuations: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science* (80-). 1981;213:220–2.
75. Monfredi O, Lyashkov AE, Johnsen A, Inada S, Schneider H, Wang R, et al. Heart Rate Variability Biophysical Characterization of the Underappreciated and Important Relationship Between Heart Rate Variability and Heart Rate. *ahajournals*. 2014;1334–43.
76. Rodríguez- de Ávila UE, Fontanelle-Araujo J, Leocadio-Miguel MA. Avances en psicobiología: respuesta autonómica de la vfc y la dimensión global de la cognición humana. *Rev Int Ciencias la Salud*. 2018;15(2):125–8.
77. Shaffer F, Ginsberg JP, Shaffer F. An Overview of Heart Rate variability Metrics and Norms. *Front Public Heal*. 2017;5(September):1–17.
78. Fattison J, Oswald V, Lalonde F. Influence diagram of physiological and environmental factors affecting heart rate variability: an extended literature overview. *Heart Int*. 2016;11(1):32–40.
79. Laborde S, Lautenbach F, Allen MS. The contribution of coping-related variables and heart rate variability to visual search performance under pressure. *Physiol Behav*. 2015;139:532–40.
80. Martin LA, Doster JA, Critelli JW, Purdum M, Powers C, Lambert PL, et al. The distressed personality, coping and cardiovascular risk. *Stress Heal*. 2011;72(27):64–72.
81. Gomis Pomares A, Adrián Serrano JE. Concepciones sobre la transición a la adultez: Comparación de dos muestras de jóvenes españoles y estadounidenses. *Calid vida y salud*. 2017;10(2):69–82.
82. García-Mendoza M del C, Parra Á, Sánchez-Queija I. Relaciones familiares y ajuste psicológico en adultos emergentes universitarios españoles. *Behav Psychol*. 2017;25(2):405–17.
83. Chih-Yuan SL, Goldstein SE. Loneliness, stress, and social support in young adulthood : does the source of support matter? *J Youth Adolesc*. 2015;
84. Furlong A. *Routledge Handbook of Youth and Young Adulthood*. 2nd Editio.

London; 2016. 1–34 p.

85. Howland M, Armeli S, Feinn R, Tennen H. Daily Emotional Stress Reactivity in Emerging Adulthood: Temporal Stability and its Predictors. *Anxiety, Stress Coping*. 2016;1–29.
86. Vallejo-Martín M, Aja Valle J, Plaza Angulo JJ. Estrés percibido en estudiantes universitarios: influencia del burnout y del engagement académico. *Int J Educ*. 2018;9:220–36.
87. Lería Dulcic F, Salgado Roa J. Estrés Post-Traumático y estrés subjetivo en estudiantes universitarios tras aluvión de barro. *Ciencias Psicológicas*. 2016;10(2):129–41.
88. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Tasa de abandono escolar por Entidad federativa, Nivel educativo y ciclo escolar. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI; 2018.
89. Goldnhersh H, Coria A, Saino M. Deserción estudiantil: desafíos de la Universidad Pública en un Horizonte de Inclusión. *Rev argentina Educ Super*. 2011;96–120.
90. Penengo V. El ingreso a la vida universitaria. Un recorrido incierto. Uruguay: Facultad de Psicología. Universidad de la República; 2015.
91. López Novelo CI, Ramírez González MT. Programas para la adquisición de habilidades de afrontamiento ante el estrés académico para estudiantes universitarios de primer ingreso. *Rev Electrónica Psicol Iztacala*. 2017;20(4):1362–5.
92. Rodríguez-Garza M, Sanmiguel-Salazar M, Muñoz-Muñoz A, Rodríguez-Rodríguez C. El estrés en estudiantes de medicina al inicio y final de su formación académica. *Rev Iberoam Educ*. 2014;66:105-22.
93. Lee YM. Effects of self-foot reflexology on stress, fatigue, skin temperature and immune response in female undergraduate students. *J Korean Acad Nurs*. 2011;41(1):110–8.
94. Koenig J, Thayer J. Sex differences in healthy human heart rate variability: A meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016;64:288–310.
95. Frausto M. Bases biológicas de la conducta. México, D.F.: Editorial Pax

México; 2011. 220 p.

96. Föhr T, Tolvanen A, Myllymäki T, Järvelä-reijonen E, Rantala S, Korpela R, et al. Subjective stress , objective heart rate variability- based stress , and recovery on workdays among overweight and psychologically distressed individuals : a cross-sectional study. *J Occup Med Toxicol*. 2015;10(39):1–9.
97. Utsey S., Hook J. Heart rate variability as a physiological moderator of the relationship between race-related stress and psychological distress in African Americans. *Cult Divers Ethn Minor Psychol*. 2007;13(3):250–3.
98. Tan G, Dao TK, Farmer L, Sutherland RJ, Gevirtz R. Heart Rate Variability (HRV) and Posttraumatic Stress Disorder (PTSD): A Pilot Study. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2011;36(1):27–35.
99. González Rivera MA, Jiménez Cruz JR. Medición del estrés a partir de la frecuencia cardíaca y la respuesta galvánica de la piel. *Pist Educ*. 2016;(120):1057–74.
100. Wearne T, Lucien A, Trimmer E, Logan J, Rushby J, Wilson E, et al. Anxiety sensitivity moderates the subjective experience but not the physiological response to psychosocial stress. *Int J Psychophysiology*. 2019;
101. Ramaekers D, Ector H, Demyttenaere K, Rubens A, Van de Werf F. Association between Cardiac Autonomic Function and Coping Style in Healthy Subjects. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1998;21(8):1546–53.
102. Adame Olivares A, Ruvalcaba Palacios G, Galván Guerra A. Intervención de enfermería con enfoque cognitivo conductual en el estrés de estudiantes universitarios. *Jóvenes en la Cienc*. 2017;3(2):186–90.
103. Janssens KAM, Riese H, Van Roon AM, Hunfeld JAM, Paul F, Groot C, et al. Are Cardiac Autonomic Nervous System Activity and Perceived Stress Related to Functional Somatic Symptoms in Adolescents ? The TRAILS Study. *PLoS One*. 2016;1–12.
104. Aragón Borja LE. Evaluación psicológica. Historia, fundamentos teórico-conceptuales y psicometría. Segunda. Uriza T, editor. México: Manual Moderno; 2015.
105. Galán Cuevas S, Camacho Gutiérrez EJ. Estrés y salud. Investigación

básica y aplicada. Viveros Fuentes S, editor. México: Manual Moderno; 212d. C.

106. González MT, Landero R. Síntomas psicosomáticos y estrés: comparación de un modelo estructural entre hombres y mujeres. Cienc UANL. 2008;11(4):403–10.

ANEXOS

Anexo I. Escala de Percepción del Estrés (PPS)

Las preguntas en esta escala hacen referencia a sus sentimientos y pensamientos durante el **último mes**. En cada caso, por favor indique con una “X” cómo usted se ha sentido o ha pensado en cada situación.

	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	A menudo	Muy a menudo
1. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado afectado por algo que ha ocurrido inesperadamente?	0	1	2	3	4
2. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido incapaz de controlar las cosas importantes en su vida?	0	1	2	3	4
3. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido nervioso o estresado?	0	1	2	3	4
4. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?	0	1	2	3	4
5. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que ha afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en su vida?	0	1	2	3	4
6. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado seguro sobre su capacidad para manejar sus problemas personales?	0	1	2	3	4
7. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las cosas le van bien?	0	1	2	3	4
8. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que no podía afrontar todas las cosas que tenía que hacer?	0	1	2	3	4

	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	A menudo	Muy a menudo
9. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar las dificultades de su vida?	0	1	2	3	4
10. En el último mes, ¿con que frecuencia se ha sentido que tenía todo bajo control?	0	1	2	3	4
11. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado enfadado porque las cosas que le han ocurrido estaban fuera de su control?	0	1	2	3	4
12. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha pensado sobre las cosas que le quedan por hacer?	0	1	2	3	4
13. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar la forma de pasar el tiempo?	0	1	2	3	4
14. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puede superarlas?	0	1	2	3	4

Anexo II. Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD



Dr. José Esael Sánchez Pineda

Documento de Consentimiento Informado para realización de exámenes nutricional, metabólico, psicológico y psicofisiológico.

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a alumnos de nuevo ingreso en Psicología del Instituto de Ciencias de la Salud, a quienes se les invita a participar en el Proyecto "Regulación Fisiológica del Estrés y su Relación con el Rendimiento Académico y Salud Emocional en Población Universitaria".

Investigador Principal. Dr. José Esael Sánchez Pineda

Organización: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Nombre del Patrocinador: Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP).

Regulación Fisiológica del Estrés y su Relación con el Rendimiento Académico y Salud Emocional en Población Universitaria"

Este Documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:

- Información
- Formulario de Consentimiento

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

PARTE I: Información

Soy miembro del Cuerpo Académico Evaluación e Intervención Transdisciplinaria del Proceso Salud-Enfermedad, actualmente colaboró con este Instituto en la evaluación y registros clínicos en universitarios de nuevo ingreso en Psicología. Nos interesa conocer aspectos de la Regulación Fisiológica del Estrés y su Relación con el Rendimiento Académico y Salud Emocional en Población Universitaria. Le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación. Antes de decidirse, puede hablar con alguien con quien se sienta cómodo sobre este tema. Puede que haya algunas palabras que no entienda. Por favor, me detiene según le informo para darme tiempo a explicarle. Si tiene preguntas mas tarde, puede preguntarme a mí, al doctor que investiga o a miembros del equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Esta investigación incluirá una visita para análisis clínicos, registro electrofisiológico y pruebas psicológicas. Algunos de los análisis que se realizarán pueden causar dolor de leve a moderado, tales como extracción de muestra de sangre o medición de colesterol, triglicéridos y glucosa, además de medición de perímetro de cintura, composición corporal y presión arterial. Sin embargo, ninguno de los exámenes tratamientos o exámenes realizados producen efectos nocivos secundarios de largo plazo.

Su participación en esta investigación forma parte de su proceso académico como estudiante de nuevo ingreso, de acuerdo con los servicios que ofrece el área Académica de Psicología y Nutrición, preocupadas por el bienestar de la comunidad estudiantil.

Al iniciar su participación en este proyecto se le tomara una muestra de sangre (aproximadamente 5 mL, con una aguja (BD vacutainer), nueva y estéril), para determinar sus niveles de glucosa, colesterol total, triglicéridos. Además dentro del estudio se le evaluará la composición corporal con el "equipo Bod Pod", el cual nos proporciona información de su porcentaje de grasa, masa libre de grasa y peso; con dicha información obtendrá un perfil completo de su estado nutricional. Para ello se le solicitará quedarse en ropa interior (que cumpla con las especificaciones que se detallan más adelante), para poder realizar la medición del peso corporal y la evaluación de la composición corporal.

Para poder realizar todas estas mediciones se requiere que usted cumpla con los siguientes requisitos:

- 1) No comer o beber por lo menos 8 horas antes de la prueba (ayuno).
- 2) No aplicar lociones, ni cremas para la piel, ni desodorante.
- 3) Quitar gafas, lentes, joyas, pulseras, piercing, reloj, esclavas, etc.
- 4) Hombres: pantalones cortos de tela, lycra o spandex, o traje de baño, pegado al cuerpo (lycra) o de una sola capa de compresión; (nada holgado)
- 5) Mujeres: ropa interior (pegada al cuerpo, nada holgado, sin varilla o relleno); lycra o spandex, o traje de baño pegado al cuerpo (nada holgado), pantalones cortos (lycra, pegado al cuerpo, no holgado) y sujetador deportivo (sin varilla o material de relleno)
- 6) Hombres: preferentemente sin barba y sin bigote
- 7) Traer sandalias para no pisar el suelo
- 8) Traer bata o suéter largo

Durante el proceso de registro vamos a evaluar algunos aspectos fisiológicos de su funcionamiento físico. Para ello, vamos a colocarle algunos sensores en sus manos, hombros, torso y pecho, ninguno de ellos produce algún efecto dañino como toques, calor o frío sobre el organismo. El objetivo de esta evaluación es conocer como responde su organismo ante diferentes condiciones, con la finalidad de evaluar su capacidad de adaptación. Finalmente, se le aplicarán una serie de pruebas y entrevistas cuya finalidad será conocer algunos aspectos físicos, emocionales y psicológicos de su comportamiento general. La evaluación clínica durará aproximadamente una hora. Durante ese tiempo, será necesario que acuda a los laboratorios del Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa) de la UAEH ubicados en la cuarta etapa del Instituto.

Al final de las evaluaciones serán acompañados a sus respectivas aulas de clase por algún miembro del equipo.

No existe evidencia de algún efecto secundario nocivo en este tipo de exámenes o tratamientos. Es posible que experimente dolor de leve a moderado en la extracción de sangre o en la medición colesterol, triglicéridos y glucosa y un leve moretón después del procedimiento, pero estos efectos son de corto plazo. Para evitar un nivel bajo de azúcar en sangre, debe traer un refrigerio (sándwich o torta o 10 galletas marías, etc.). Si se presentará algún problema secundario relacionado con los exámenes o tratamientos, haremos un seguimiento y mantendremos un registro de cualquier efecto no deseado o cualquier problema. Hasta el momento no se reportan riesgo para los participantes en este tipo de exámenes, cuando se guardan las medidas de seguridad e higiene.

Si usted participa en esta investigación, tendrá el beneficio de conocer elementos sobre su regulación fisiológica ante el estrés, su relación con el rendimiento académico y salud emocional. Así mismo, conocerá el impacto que tienen estas variables en su vida cotidiana y su estado físico. La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cual es su número y se mantendrá la información encerrada en cabina con llave. No será compartida ni entregada a nadie excepto a los miembros del grupo de psicofisiología.

A Quién Contactar

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse realizado el registro. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar a:

Dr. José Erael Pineda Sánchez, Cubículo 2, Sala de Exposiciones (ex biblioteca), ICSa, Cel. (+521) 5529701415, e-mail: jose_pineda@uaeh.edu.mx

PARTE II: Formulario de Consentimiento

He sido invitado a participar en el proyecto "Regulación Fisiológica del Estrés y su Relación con el Rendimiento Académico y Salud Emocional en Población Universitaria". Entiendo que me van a realizar exámenes nutricionales y metabólicos y requiere que se inserte una aguja esterilizada para la extracción de una muestra sanguínea que puede provocar dolor o un leve moretón. Comprendo que se me realizará un estudio antropométrico y que entre otras especificaciones de las que se me ha informado se requiere que permanezca en ropa interior (con una bata) y se me colocarán algunos sensores en manos, hombros, torso y pecho, y que ninguno de ellos produce algún

efecto dañino como toques, calor o frío sobre el organismo. He sido informado de que los riesgos son mínimos. Sé que puede que no haya beneficios para mi persona y que no habrá recompensa por mi participación. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y la dirección que se me ha dado de esa persona.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi estancia académica ni los servicios que se me proporcionan en la Institución.

Nombre del Participante _____
Firma del Participante _____
Fecha _____

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del Investigador _____
Firma del Investigador _____
Fecha _____

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado (iniciales del investigador/asistente).