

**Caracterización Del Estado De Ánimo, Frecuencia Cardíaca En Reposo y Máxima
Obtenida En Un Entrenamiento De Fuerza Por Pérdida De Velocidad Media Propulsiva
En Adultos Jóvenes De La Facultad De Educación Física De La Universidad Pedagógica
Nacional**

Yenifer Alejandra Ríos Villegas

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad De Educación Física
Licenciatura En Deporte
Bogotá, Colombia
2025

**Caracterización Del Estado De Ánimo, Frecuencia Cardíaca En Reposo y Máxima
Obtenida En Un Entrenamiento De Fuerza Por Pérdida De Velocidad Media Propulsiva
En Adultos Jóvenes De La Facultad De Educación Física De La Universidad Pedagógica
Nacional**

Yenifer Alejandra Ríos Villegas

Asesor:

Mg. Mateo Antonio Gonzales Hernández

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad De Educación Física
Licenciatura En Deporte
Bogotá, Colombia
2025

Dedicatoria

A mis padres, por inculcar en mí la fortaleza y la perseverancia necesarias para superar cualquier obstáculo. Este logro es la tangible recompensa de cada esfuerzo sembrado durante estos años.

A mi hermana, faro inspirador cuya luz me guio cuando la esperanza parecía desvanecerse.

A cada persona que, en algún momento, se detuvo para ofrecerme una palabra de aliento, impulsándome a continuar.

Finalmente, con profunda reflexión y reconocimiento, dedico este trabajo a la niña luchadora de espíritu inquebrantable y resiliencia infinita que reside en mí, Yennifer Alejandra Ríos Villegas. Gracias a esa niña de espíritu indomable que se negó a abandonar el barco en medio de las tormentas, que sostuvo el timón con firmeza y remó con convicción hacia esa meta que, aunque a veces difusa, siempre fue una ferviente ilusión. Gracias por la valentía de remar contracorriente y proteger los sueños que hoy marcan el inicio de un nuevo y prometedor camino.

Tabla De Contenido

Introducción	1
Problemática	2
Pregunta De Investigación	4
Justificación	4
Objetivos	5
<i>Objetivo General</i>	5
<i>Objetivos Específicos</i>	6
Capítulo II: Marco Teórico	7
Marco Referencial.....	7
Marco Conceptual.....	8
Salud Física.....	9
Salud Social.	9
Problemáticas De Salud Física.....	9
Obesidad	9
Sobrepeso	9
Sedentarismo.....	10
Ejercicio Físico	10
Actividad Física	10
Fuerza Como Capacidad Física	11
Fuerza Absoluta (Involuntaria).....	11
Fuerza Máxima (Voluntaria).....	11

Fuerza Velocidad	11
Fuerza Resistencia	11
Entrenamiento Por Perdida De Velocidad Media Propulsiva.....	11
Frecuencia Cardíaca.....	12
Frecuencia Cardíaca En Reposo (FCrep).....	12
Frecuencia Cardíaca Máxima	12
Frecuencia Cardíaca De Reserva O Útil	12
Problemáticas De Salud Mental.....	12
Emoción	13
Estado De Ánimo.....	13
Trastornos Del Estado De Ánimo	13
Ansiedad	13
Depresión	13
Problemáticas De Salud Social	13
Relaciones Sociales Sanas	14
Aislamiento Social.....	14
Rendimiento Académico.....	14
Calidad De Vida.....	14
Estilo de vida.....	14
Hábito.....	15
Adulto Joven	15

Joven Universitario	15
Marco Legal	15
Resolución 8430 De 1993 Del Ministerio De Salud (Normas Para La Investigación En Salud)	16
Ley 1581 De 2012 Protección De Datos.....	16
Ley 1622 de 2013 De La Juventud	16
Capítulo III. Marco Metodológico	17
Ruta Metodológica.....	17
Paradigma De Investigación	18
Enfoque	18
Diseño Metodológico.....	18
Diseño No Experimental.....	18
Corte Transversal	19
Alcance Descriptivo.....	19
Población.....	19
Muestra	19
Muestreo	19
Criterios De Inclusión	19
Criterios De Exclusión.....	20
Instrumentos De Investigación	20
Escala EVEA	20
Variables	21

<i>Comité De Ética</i>	22
Prueba Piloto	22
Protocolos	23
Protocolo Del Macroproyecto	23
Fase De Acondicionamiento	23
Esta fase se divide en dos protocolos diferentes y específicos para cada sesión.	23
Fase De Valoración	24
Se hizo la valoración de la repetición máxima (RM) y los datos de VMP de cada sesión.	24
Valoración De Perfil De VMP	25
Fase De Entrenamiento	25
Protocolo Interno	27
Resultados	28
Análisis Descriptivo E Inferencial	28
Discusión.....	33
Referencias.....	37
Anexos	47
Anexo A: Matriz de consistencia	47
Anexo b: Formulario De Google Donde Se Tomaron Los Datos De La Escala EVEA.....	49
Anexo C: Consentimiento informado	50

Lista De Tablas

Tabla 1. Ruta Metodológica Del Proyecto De Investigación	28
Tabla 2. Variables	33
Tabla 3. Tabla de salida, Shapiro Wilk.....	41
Tabla 4. Prueba no paramétrica de Wilcoxon.....	42
Tabla 5. Descriptiva General	43
Tabla 6. Tabla T de Muestras Relacionadas	44
Tabla 7. Comparación Entre Los Estados De Ánimo y La FCR y La FCM En Preentrenamiento y Post Entrenamiento 1	44
Tabla 8. Comparación Entre Los Estados De Ánimo y La FCR y La FCM En Preentrenamiento y Post Entrenamiento 2	45

Lista De Figuras

Figura 1. Ruta Salud y Sus Dimensiones.....8

Figura 2. Ejercicio y Actividad Física: Dimensiones.....8

Abreviaturas

APA: Asociación Americana de Psiquiatría

CIUP: Subdirección de Gestión de Proyectos

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

ECNT: Enfermedades Crónicas No Transmisibles

EMG: Electromiografía

EMRS: Escala de Regulación del Estado de Ánimo

EVEA: Escala de Valoración del Estado de Ánimo

FC: Frecuencia Cardíaca

FC Máx.: Frecuencia Cardíaca Máxima

FCRep: Frecuencia Cardíaca en Reposo

FEF: Facultad de Educación Física

IMC: Índice de Masa Corporal

KG: Kilogramos

m/s: Metros por Segundo

ONU: Organización de las Naciones Unidas

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

%: Porcentaje

PPM: Pulsaciones Por Minuto

RM: Repetición Máxima

RPM: Revoluciones Por Minuto

SNIES: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior

UPN: Universidad Pedagógica Nacional

VFC: Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca

W: Vatios

- Las siglas se encuentran citadas directamente de las fuentes.

Capítulo I: Apartados Preliminares

Introducción

El ejercicio y la actividad física se relaciona con beneficios sobre la regulación de las emociones y el estado de ánimo (Wang et al., 2024) en este caso se quiere resaltar el entrenamiento de la fuerza como uno de los ejercicios que pueden llegar a demostrar cambios en el estado de ánimo de las personas que lo practican, pero también como un ejercicio que puede aportar grandes beneficios a la salud física como se presenta en el estudio de Hamaguchi et al. (2017), se evidencia que la realización de trabajos de fuerza entre 2 a 3 veces por semana ayuda en la disminución de la densidad del tejido óseo y previene la pérdida de masa muscular, también es importante considerar los beneficios de la implementación de un entrenamiento de fuerza.

El entrenamiento de fuerza es una actividad no solo de importancia en el entrenamiento de atletas, en la vida diaria de las personas la realización de entrenamientos de fuerza, es una capacidad fundamental para que cualquier individuo pueda realizar cualquier movimiento que conlleve a una coordinación motora y además tienen beneficios en la salud como la prevención de la diabetes, mejora en enfermedades crónicas del corazón, hipertensión y perfil lipídico, e incluso mejora la calidad del sueño (Küüsmaa-Schildt et al., 2019; Shiroma, 2017).

Anteriormente se tenía la concepción errónea que al trabajar fuerza en niños y jóvenes iba a ser perjudicial para su crecimiento y la salud en general Peña et al. (2016), pero, actualmente se tiene evidencia que promueve la práctica de ejercicios o entrenamiento de fuerza, ya que esto puede prevenir lesiones en los jóvenes que practican otros deportes (Faigenbaum, 2015; Lloyd et al., 2014). Desde este punto es de gran importancia seguir promoviendo la práctica de ejercicios de fuerza en adultos jóvenes ya que también ayuda en actividades de la vida diaria como correr, saltar y lanzar, claramente teniendo en cuenta que se debe seguir un entrenamiento estructurado y guiado por profesionales (Behringer, 2010; Lloyd, 2012).

El entrenamiento de la fuerza durante diferentes estudios ha demostrado la importancia de la relación del nivel de fuerza aplicada, la velocidad alcanzada y la potencia que se genera en los ejercicios, ya que mediante estas variables se puede determinar los efectos y adaptaciones resultantes durante la ejecución de un entrenamiento (Baker, 2001a; Baker et al., 2001b; González Badillo, 2000; González Badillo & Ribas Serna, 2002;

Kawamori & Haff, 2004).

La realización de esta investigación se llevó a cabo en acompañamiento del macroproyecto realizado en el centro de investigaciones Subdirección de gestión de proyectos (CIUP FEF 653-24) de la Universidad Pedagógica Nacional, donde se cumplió con asistencia al laboratorio de fisiología para hacer la recolección de los datos necesarios para esta investigación, donde fue necesario los datos de la frecuencia cardiaca máxima (FCmáx), la cual se tomó mediante la banda torácica polar durante el entrenamiento de fuerza post entrenamiento, y la toma de los datos de la Escala de Valoración del Estado de Ánimo (EVEA), el cual también se hizo la toma antes y después del entrenamiento, estos datos fueron tomados de una población adulto joven entre los 18 y 25 años siendo estudiantes universitarios activos en la facultad de educación física de esta universidad.

Teniendo presente que el adulto joven hace parte fundamental de la sociedad y se puede evidenciar que esta población puede llegar a presentar grandes cambios en el estado de ánimo y menos capacidad para regularlas que pueden llegar a afectar su vida diaria, Márquez-González et al. (2008), es de suma importancia poder analizar alternativas mediante la actividad física que puedan generar cambios, por esto es de importancia atender a esta población que según (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE 2018; & Telencuestas 2024) en el año 2024 tomando como referencia el censo realizado en 2018 la población adulto joven entre los 18 y 29 años comprende el 19.6% de la población total colombiana.

La frecuencia cardiaca máxima (FCmáx) es de alta importancia en este estudio ya que es una de las variables indispensables para medir la capacidad que tiene el cuerpo para reaccionar cardiovascularmente frente a un esfuerzo o estímulo intenso, Mahon et al. (2010) además es uno de los parámetros más utilizados para poder medir y evaluar la intensidad de un entrenamiento. Sin embargo, hay poca información sobre como el estado de ánimo puede llegar a influir en la FCmáx en un entrenamiento de fuerza antes y después del entrenamiento.

Problemática

El proceso a la vida adulta está acompañado de cambios y nuevas responsabilidades que lo llevaran a tomar nuevos roles y actividades que incentivan a crear su autonomía, este proceso inicia alrededor de los 18 años y se ve reflejado en actividades como el ingreso a la universidad, el inicio de la vida laboral y también por la maduración emocional que lo lleva a crear relaciones interpersonales (Jordán & Verdugo, 2013; Rodríguez, 2021).

Por otro lado, es de suma importancia tener en cuenta las problemáticas que aquejan al adulto joven, como lo menciona Moreno et al. (2018) el joven adulto manifiesta una vida sedentaria y baja actividad física, pero, no solo se ve afectado su estado físico, como lo indica Manzar et al. (2021) el estrés en esta población llega a ser tan alto que provoca problemas de insomnio, consecuentemente hay otras problemáticas que se evidencia notoriamente en esta población como, por ejemplo el consumo de drogas como lo son el alcohol e inclusive consumo de drogas ilícitas según el (Ministerio de Justicia y del Derecho de Colombia, 2023).

Teniendo presente estas problemáticas del adulto joven, es evidente que son propensos a diferentes tipos de patologías como por ejemplo el desarrollo de trastornos mentales como la ansiedad y la depresión Rueda-Toro (2022) que no solo afecta su estado de ánimo, sino también el desarrollo de sus habilidades sociales y su entorno Wilkinson & Pickett (2019) pero no solo su vida social se ve afectada, ya que los malos hábitos afectan su salud llegando a desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) donde se resaltan la diabetes, la obesidad, enfermedades cardiovasculares y enfermedades respiratorias obstructivas según la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2023).

La adolescencia y la juventud son etapas fundamentales donde la persona adquiere características y hábitos que tendrán repercusión a largo plazo Morrison y Bennet (2009), por esto es de interés poder intervenir en estos jóvenes universitarios, ya que el espacio en este caso la universidad, en el cual se desenvuelven en diferentes actividades también es influyente en sus hábitos (Páez-Cala & Castaño-Castrillón, 2010).

Cuando se menciona los estudiantes universitarios, se hace referencia a una población determinada que hace parte de una institución de educación superior donde sus responsabilidades tienden a cambiar y a tener mayor exigencia. Los estudiantes universitarios inician una etapa de descubrimiento de sí mismos, donde empiezan a desarrollar nuevas características de su personalidad, su forma de relacionarse socialmente, esto sumado a las situaciones estudiantiles por las cuales tienen que atravesar, los hacen más propensos a desarrollar malos hábitos que pueden perjudicar su salud mental y física Betancourt Jimbo y Valdiviezo Maygua, (2024). La población universitaria ha tenido un incremento en los últimos años como lo indica el Ministerio de Educación según la [SNIES] (2022).“Para 2021 la matrícula total en educación superior fue de 2.448.271 estudiantes, lo que representa un aumento del 3,93% respecto a 2020”, así que es de importancia poder abordar esta población

en crecimiento.

Como lo plantean Pulido-Rull et al. (2011) el ingreso a la universidad afecta varios factores de los estudiantes, entre ellos la salud física y psicológica, que se pueden evidenciar en cambios de hábitos, como por ejemplo la poca realización de actividad física y manejo de situaciones de alto estrés.

El estado de ánimo se caracteriza por estados cambiantes, aparecen y desaparecen sin tener un motivo específico y se pueden prolongar en el tiempo (Górriz et al., 2013; Muñoz-Polit, 2009). Estos diferentes estados de ánimo pueden estar influenciados en el adulto joven por diferentes razones y afectar a diferentes ámbitos de la vida diaria como, por ejemplo: la vida personal (salud), social (relaciones interpersonales) (Bisquerra, 2012; Fredrickson & Joiner, 2002; Rieffe et al., 2004).

Estudios realizados en niños y jóvenes en transición a la secundaria se ha encontrado que los estudiantes con un mejor manejo de sus emociones han tenido mejores resultados académicamente Mestre et al.(2004) y también tenían mejor concentración en el aula de clase Trentacosta et al. (2006), sin embargo, se tiene que hacer una relación entre estas dos variables con mayor investigación, ya que pueden llegar a ser inconsistentes los resultados (Humphrey et al., 2007) por esto es de relevancia poder identificar en los jóvenes universitarios su estado de ánimo y relación con el ejercicio de fuerza para poder plantear posibles soluciones.

Pregunta De Investigación

¿Cuáles son las características del estado de ánimo, FC Rep y FC Max en el entrenamiento de fuerza por pérdida de velocidad media propulsiva en las sesiones de entrenamiento en adulto joven universitario?

Justificación

A pesar de no haber información puntual sobre las variables planteadas en esta investigación, hay estudios que se asemejan a dar un planteamiento cercano como el estudio realizado en la Universidad Autónoma de Madrid España por Bonet et al.(2017) donde se reunieron a 30 estudiantes, entre mujeres y hombres divididos en activos y no activos, para medir las variables del ejercicio físico agudo y como este afecta el estado de ánimo sobre la

modulación del sistema nervioso autónomo, mediante la variabilidad de la frecuencia cardíaca máxima, este estudio como resultado pudo dar muestra que una sola sesión de ejercicio agudo puede influir en el estado de ánimo de los estudiantes, por ende es de gran relevancia poder analizar en esta investigación si un entrenamiento de fuerza en jóvenes puede generar cambios significativos en el estado de ánimo.

Por otro lado un estudio con tres variables, pero, dos de ellas similares a este estudio, estado de ánimo y el ejercicio, realizado en Reino Unido por Solanki y Carril (2010) mediante el cuestionario La Escala de Regulación del Estado de Ánimo (EMRS) para poder obtener datos acerca de la creencia sobre los beneficios del ejercicio sobre el estado de ánimo, este fue aplicado a hombres y mujeres de un centro fitness en edades entre 26 y 49 años y dio como resultado que el ejercicio es una estrategia efectiva para mejorar el estado ánimo, ya que en el estudio anteriormente mencionado se habla de distintos tipos de ejercicios y diversas poblaciones, por esto es relevante la realización de esta investigación, ya que se quiere enfatizar en un tipo de ejercicio específico que en este caso es la fuerza y una población más específica como lo son los adultos jóvenes universitarios.

Las poblaciones, cada una en su contexto tienen necesidades diferentes, como en este caso los jóvenes universitarios, presentan problemáticas específicas, entre ellas el riesgo de adquirir Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), el deterioro de las relaciones sociales y también un alto riesgo de padecer algún tipo de trastorno mental como la ansiedad o la depresión (Angelucci et al., 2017; Betancourt & Valdiviezo, 2024; Papalia, 2012).

Siendo parte de una institución donde prima el enseñar, es importante poder reconocer que como pedagogos del deporte es necesario contemplar a los estudiantes y deportistas en todas sus esferas, aportando a su desarrollo y crecimiento personal y no solo pretendiendo que sean buenos deportistas o estudiantes que puedan rendir bajo cualquier circunstancia, es de suma importancia que puedan reconocer su cuerpo y lo que este puede sentir.

Objetivos

Objetivo General

Caracterizar la relación entre la frecuencia cardíaca en reposo y la frecuencia cardíaca máxima alcanzadas durante dos sesiones de entrenamiento de fuerza en la ejecución de la sentadilla, realizadas mediante la pérdida de velocidad media propulsiva, y su influencia en el estado de ánimo de los participantes antes y después de cada sesión.

Objetivos Específicos

- Describir el estado de ánimo de los participantes antes y después del entrenamiento de fuerza, mediante la aplicación del test EVEA.
- Medir la frecuencia cardíaca en reposo preentrenamiento y la frecuencia cardíaca máxima post entrenamiento de los participantes en el entrenamiento de fuerza mediante el dispositivo Polar H10.
- Analizar la relación entre la frecuencia cardíaca máxima y el estado de ánimo de los participantes en los dos entrenamientos de fuerza.

Capítulo II: Marco Teórico

Marco Referencial

Para la realización de esta investigación y su posterior desarrollo se hizo una revisión en total de 75 artículos científicos donde se tuvo en cuenta los diferentes términos de las variables a evaluar y otros relacionados: estado de ánimo, adulto joven, fuerza, esfuerzo físico y estilo de vida, se realizó la búsqueda en diferentes bases de datos como Pub me, Scielo, Scopus, Redalyc, Dialnet y Google académico. Para poder realizar la búsqueda de estos artículos se utilizaron las siguientes palabras claves: adulto joven, estilo de vida, esfuerzo físico, estado de ánimo y salud.

Para la variable de estados de ánimo se han reportado que los principales autores quienes establecen diferentes problemáticas en cuanto a la salud mental que pueden afectar al adulto joven y su estado de ánimo (Rueda Toro et al., 2022; Robbins & Judge, 2013; Sanz, 2013). De estos 21 artículos 10 se consultaron a nivel global, 4 a nivel Latinoamérica y finalmente 7 a nivel nacional.

En cuanto al esfuerzo físico y la fuerza, se tuvieron en cuenta 31 artículos, de los cuales 28 son de ámbito global, uno de ámbito latinoamericano y dos de ámbito nacional. Los principales autores en relación con estas variables fueron (Huang et al., 2024; Bonet et al., 2015; Rueda Toro et al., 2022), quienes mencionan cómo diferentes tipos de actividad se relacionan con un mejor estado de ánimo en adultos jóvenes.

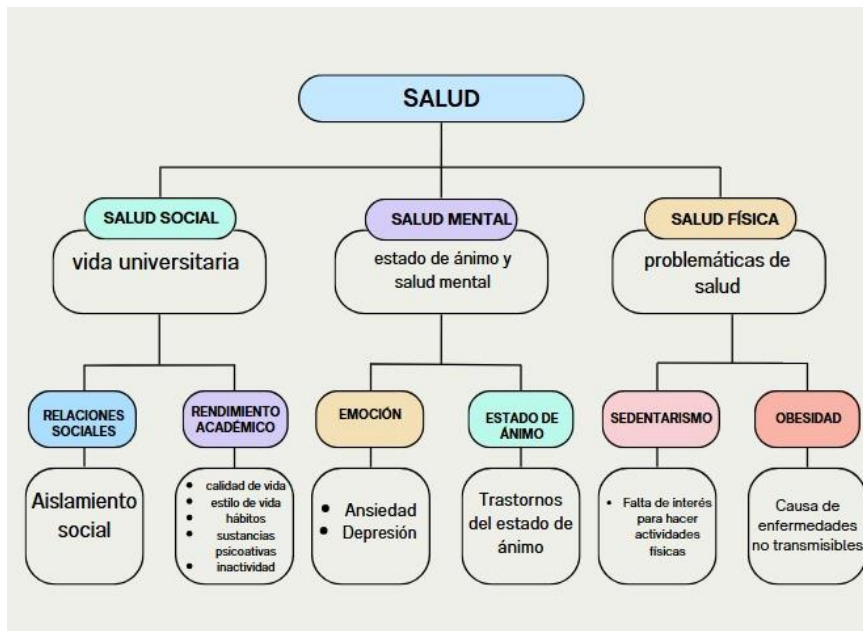
Para la población adulto joven se utilizaron 34 artículos donde los autores principales se encargan de describir y delimitar las edades en que esta población se encuentra. Haciendo relación principalmente en Colombia los autores fueron (Angelucci et al., 2017; Betancourt & Valdiviezo 2024; DANE, 2018; OMS, 2023; Papalia 2012). De los 34 artículos 13 son a nivel internacional, 6 a nivel Latinoamérica y 15 a nivel nacional.

Para el desarrollo de esta investigación, aunque no es una variable directa, también es de importancia tener el contexto general de los estilos de vida de los jóvenes, por eso se utilizaron 35 artículos donde los principales autores mencionan las problemáticas y las diferentes formas de vivir de esta población en específico (Angelucci et al., 2017; Betancourt & Valdiviezo, 2024; Ramírez Vélez & Agredo, 2012). De estos 35 artículos se encontraron, 10 a nivel internacional, 10 a nivel Latinoamérica y 15 a nivel nacional.

Marco Conceptual

Figura 1.

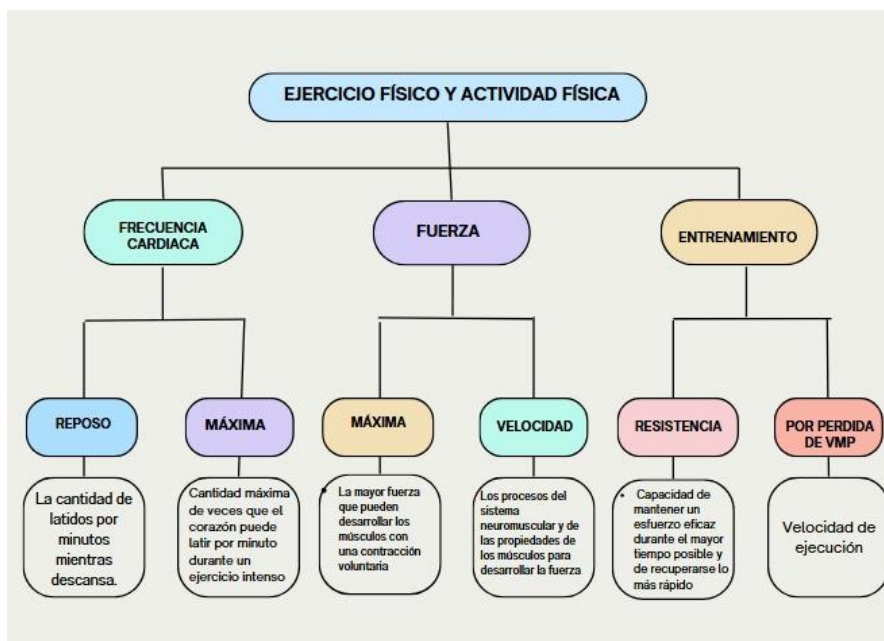
Ruta salud y sus dimensiones.



Fuente: *Elaboración propia*

Figura 2.

Ejercicio y actividad física: dimensiones.



Fuente: *Elaboración Propia*

El objetivo de esta investigación es proporcionar información sobre la relación entre la salud y el estado de ánimo en adultos jóvenes universitarios. A continuación, se ofrece la contextualización de los diferentes términos utilizados durante la investigación:

Salud

Para la OMS (2024) el concepto de salud se define como el bienestar físico, mental y social, un equilibrio de las tres esferas y no solo como la ausencia de enfermedad.

Salud Mental. La salud mental como lo define la OMS (2022) es un estado donde la persona tiene la tranquilidad para poder enfrentar diferentes momentos de estrés en la vida, así aprendiendo a convivir en su entorno.

Salud Física. La salud física se entiende como el óptimo funcionamiento del cuerpo, teniendo presente que pueda realizar todas las actividades diarias con eficacia entendiendo que esto se puede lograr con hábitos como una buena alimentación y ejercicio diario (Hurrelmann, 2019).

Salud Social. La salud social se compone de diferentes determinantes, que en conjunto conforman el concepto de salud social: todas las circunstancias que están presentes durante la vida de las personas como el trabajo, la vida cotidiana, como viven, con quien envejecen se encargan de definir la salud social (Soofizad et al., 2022).

Problemáticas De Salud Física

En la actualidad los jóvenes adultos presentan un riesgo alto en la adquisición de diferentes enfermedades, entre ellas obesidad y sobrepeso.

Obesidad

Es una enfermedad multifactorial que atreves de los años ha aumentado significativamente que se da por una acumulación excesiva de grasa que puede ser perjudicial para el organismo. La obesidad puede aumentar el riesgo de padecer diferentes tipos de enfermedades, como la diabetes tipo 2, y cardiopatías, con esto también promoviendo la aparición de un algún tipo de cáncer (OMS, 2024).

Sobrepeso

En 2022, el 43% de los adultos de 18 años o más tenían sobrepeso, y el 16% eran obesos. El diagnóstico del sobrepeso y la obesidad se puede diagnosticar mediante el peso y la estatura

de las personas y calculando el índice de masa corporal (IMC): peso (kg)/estatura² (m²), esta es una de las formas más sencilla y de acceso a cualquier persona. (OMS, 2024).

Sedentarismo

Los adolescentes en Latinoamérica tienen tasas superiores a la media global en cuanto a sedentarismo e inactividad, el 84,3% de ellos no hace suficiente ejercicio, y en el caso de las chicas la cifra aumenta al 88,9% y entre los hombres es del 79,9%. Entre los países de Latinoamérica Colombia ocupa el puesto 73 a nivel global con un porcentaje de 83,9 % de inactividad física en adolescentes (ONU, 2019).

El sobrepeso y la obesidad se desarrollan por un desequilibrio entre la alimentación y el sedentarismo, por eso es de importancia la promoción de una vida más saludable mediante diferentes tipos de ejercicio físico.

Ejercicio Físico

La definición del ejercicio físico en el entorno de la fisiología de López Chicharro y Fernández Vaquero (2006) es:

Se trata de cualquier actividad que se realiza y genera un gasto de energía, y en la que se producen diferentes respuestas metabólicas, respiratorias y cardiovasculares. El ejercicio físico se puede clasificar según su intensidad (leve, moderada o intensa), lo que permite determinar el tipo de energía (aeróbica o anaeróbica) y la cantidad de oxígeno que el cuerpo necesita para realizarlo.

Actividad Física

La actividad física es cualquier movimiento realizado por el cuerpo donde hay un gasto de energía (OMS, 2024). En la práctica, es cualquier movimiento realizado incluso durante el ocio para desplazarse de un lugar a otro para realizar cualquier actividad doméstica. La práctica de la actividad física debe ser por parte de todas las personas, ya que la inactividad física es uno de los principales factores de riesgo para adquirir una enfermedad crónica no transmisible, ya que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante con el 5.5% del total de las defunciones a nivel mundial y es responsable de 32 millones de muertes producidas anualmente (OMS, 2024).

Fuerza Como Capacidad Física

Cuando se habla de la definición de fuerza es de suma importancia identificar que existen dos fuentes de fuerza en permanente interacción: la fuerza interna que se produce por los músculos esqueléticos y la fuerza externa, producida por la resistencia a un cuerpo.

Al tener la suma de estas dos fuerzas, surge el concepto de fuerza aplicada, que en esta investigación es el concepto más adecuado porque está en el ámbito del deporte, la fuerza aplicada se define como la manifestación externa (fuerza aplicada) que se hace de la tensión interna generada en el músculo o grupo de músculos en un tiempo determinado (González-Badillo, 2000a; González-Badillo & Serna, 2002).

La fuerza muscular según Platonov y Bulatova, (2006), se puede expresar por la magnitud del esfuerzo realizado y la velocidad de la ejecución, al relacionar la intensidad con el tiempo se pueden identificar diferentes manifestaciones de la fuerza:

Fuerza Absoluta (Involuntaria)

Es la mayor tensión que el sistema neuromuscular puede realizar haciendo uso de todos los potenciales que desencadena reacciones neurogénicas y metabólico – hormonales. (De Hegedüs, 1984, citado en Universidad Nacional de La Plata, 2016).

Fuerza Máxima (Voluntaria)

Contracción voluntaria que permite definir la máxima expresión de fuerza que una persona posee (Giraldes, 1985, citado en Universidad Nacional de La Plata, 2016).

Fuerza Velocidad

Es la capacidad muscular y nerviosa de superar una resistencia en el menor tiempo posible (Giraldes, 1985, citado en Universidad Nacional de La Plata, 2016).

Fuerza Resistencia

Se relaciona con la capacidad muscular de poder superar una resistencia tantas veces como sea posible (Naclerido, 2005, citado en Universidad Nacional de La Plata, 2016).

Entrenamiento Por Perdida De Velocidad Media Propulsiva

En este estudio se hizo uso de este tipo de entrenamiento ya que como lo menciona González-Badillo y Sánchez-Medina (2010) la Velocidad Media Propulsiva (VMP) es más útil

para estipular la intensidad del entrenamiento comparado al %1RM. Con cada %1RM se relaciona con una VMP concreta, lo que permite determinar las cargas sin tener que realizar pruebas máximas frecuentes.

Frecuencia Cardíaca

Se define como la cantidad de contracciones ventriculares realizadas por el corazón, medida generalmente en latidos por minuto o pulsaciones por minuto (ppm) Garatachea, (2002). Dentro de esta definición se desglosan los diferentes tipos de frecuencia cardíaca:

Frecuencia Cardíaca En Reposo (FCrep)

Esta se puede definir como la frecuencia cardíaca mínima que un sujeto tiene en reposo, o como la mínima cantidad de ppm que un individuo puede utilizar en una situación de reposo, esta puede presentar diferencias si las personas practican algún tipo de actividad física.

Los valores de frecuencia cardíaca en personas sanas están alrededor de 60-70ppm, pero, en personas deportistas los valores pueden estar incluso por debajo de los 40ppm la En adolescentes, población con la cual se realizó esta investigación, los valores de la frecuencia cardíaca ronda por las 70ppm según López-Chicharro et al. (2002).

Frecuencia Cardíaca Máxima. Para Kent (2003 citado por Zabala, 2008) la FCmax es el valor máximo de la FC que se obtiene en un esfuerzo físico de alta exigencia.

López-Chicharro et al. (2002) afirma que en los niños la FCmax es mayor que en los adultos, teniendo en cuenta que va disminuyendo progresivamente hasta la adolescencia.

La FCmax en niños y jóvenes en niveles normales puede estar entre 195 y 215 ppm, disminuyendo progresivamente según aumenta la edad del sujeto y dependiendo del género según Cicone et al. (2019).

Frecuencia Cardíaca De Reserva O Útil. Es la diferencia entre la FCmax y la FCrep que determina la frecuencia cardíaca útil que el individuo posee para realizar una actividad física (Karvonen & Vuorimaa 1988).

Problemáticas De Salud Mental

Una de las problemáticas que más afecta al adulto joven, son los trastornos del estado de ánimo, para entender de manera más clara estas dos variables que hacen parte de la investigación, es de importancia desglosar de donde surge el estado de ánimo:

Emoción

La emoción se define como un complejo conjunto de interacciones que están conformados por distintos factores, subjetivos u objetivos que están mediados por diferentes sistemas, entre ellos el neuronal y el hormonal (Kleinginna & Kleinginna, 1981).

Estado De Ánimo

El estado de ánimo según Watson y Tellegen (1985) es un conjunto global de dos vertientes: uno positivo, y otro negativo, Cada vertiente va a estar determinada por diferentes grupos de emociones, que pueden llevar a tener una activación positiva que lleva al compromiso o, por el contrario, presentar una activación negativa que provoca desinterés.

Trastornos Del Estado De Ánimo

Según la cuarta edición del Manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales American Psychiatric Association, 2014 (APA) los trastornos del estado de ánimo se caracterizan porque se rompe la armonía y equilibrio del humor.

Entre los principales trastornos del ánimo en los jóvenes, la ansiedad y la depresión son los que tienen mayor prevalencia, de esta manera, en Colombia, la prevalencia de ansiedad y depresión en jóvenes universitarios de 12 a 17 años es de 52,9% para la primera y de 19,7% para la segunda, estos porcentajes aumentan a medida que la edad se incrementa, llegando a alcanzar un 80,2% (Rueda-Toro et al., 2022).

Ansiedad. La definición de ansiedad corresponde a al sentimiento de miedo y preocupación de manera intensa y excesiva. Este sentimiento también puede estar acompañado de síntomas físicos como tensión, síntomas conductuales y cognitivos (OMS, 2023)

Depresión. Esta es una enfermedad común pero grave que interfiere en la vida diaria, en ámbitos como el trabajo, dormir, actividades comunes: estudiar, comer y disfrutar de la vida en general. La depresión tiene diferentes causas: genéticos, biológicos, ambientales y psicológicos (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2025).

Problemáticas De Salud Social

Siguiendo con la problemática del estado de ánimo, los trastornos de estado animo llegan a afectar de gran manera la vida social y el cómo se relacionan en comunidad, tanto familiar como universitaria, llegando a provocar aislamiento social y bajo rendimiento académico.

Relaciones Sociales Sanas

Las relaciones sociales sanas se sustentan en vínculos interpersonales que permiten la comunicación, el intercambio de recursos y la comunicación entre individuos. Según Grossetti (2009) una relación social puede definirse como un conjunto de mediaciones conjuntas, es decir, procesos que facilitan la interacción entre dos personas dentro de un contexto social.

Aislamiento Social

Para Zavaleta et al. (2014) el aislamiento social es una forma inadecuada de interactuar con la sociedad sea individual o en comunidad reduciendo la cantidad de personas con las que se relaciona.

Rendimiento Académico

El rendimiento académico debe entenderse no solo como el saber, sino con los factores psicosociales que inciden en el que aprende, abriendo la posibilidad de entender como los factores psicosociales condicionan el rendimiento académico y por lo tanto provocan, cuando no son tenidos en cuenta, la deserción (Ariza, et al., 2018).

Teniendo este concepto es claro que el rendimiento académico de un universitario no va a depender únicamente de la temática que aprende, sino que también viene fuertemente afectado por su calidad y estilo de vida.

Calidad De Vida

La OMS define la calidad de vida como la percepción que tiene un individuo de su posición en la vida en el contexto de la cultura y los sistemas de valores en que vive y en relación con sus objetivos, expectativas, normas y preocupaciones (OMS, 2012).

Para determinar cuáles son los valores, objetivos y normas de una persona es necesario identificar su estilo de vida.

Estilo de vida

Los estilos de vida son un conjunto de diversos factores, como lo son componentes genéticos, socio culturales y educativos. De esta manera los estilos de vida tienen influencia del contexto en el que se encuentran sea por la familia, escuela y amigos (Tejada de Fernández & de la Torre de la Torre, 2007).

Hábito

Son actividades que el individuo realiza constantemente en libertad, para llegar a un fin, solo los humanos adquieren hábitos (Aspe & López, 1999).

En cuanto a los hábitos que se presentan en los adultos jóvenes universitarios, están por destacar, el consumo de sustancias psicoactivas la inactividad física.

Sustancias Psicoactivas. Según la OPS (2021), estas sustancias pueden ser de compuestos naturales o sintéticos, que generan una alteración en el sistema nervioso generando funciones irregulares en pensamientos, emociones o el comportamiento.

Inactividad Física. Esta se define como la poca realización de actividad física, moderada o vigorosa, es decir que no alcanza a realizar la cantidad de actividad física que recomienda la OMS según la edad OMS (2024).

Adulto Joven

La etapa de crecimiento desde la adolescencia hasta la adultez es de suma importancia ya que la persona desarrolla nuevas habilidades que lo prepara para la adultez (Arnett, 2000). Por otro lado, el joven adulto se sitúa en edades entre los 18 y 25 años, aunque, Arnett et al. (2011) argumentan que se puede denominar adulto joven hasta la edad de los 29 años.

Haciendo relación a esta investigación también es conveniente hablar específicamente del joven universitario, ya que es la población específica con la cual se realizó.

Joven Universitario

Según Betancourt Jimbo y Valdiviezo Maygua (2024), los jóvenes universitarios son personas que están en una etapa de construcción de su identidad y que, al mismo tiempo, están matriculados en una institución de educación superior que les demanda un mayor nivel de compromiso y autonomía para asumir nuevas responsabilidades y tareas académicas.

Marco Legal

En la construcción del marco legal se tuvieron en cuenta diferentes normas que rigen en Colombia para la protección de datos en integridad de los participantes.

Resolución 8430 De 1993 Del Ministerio De Salud (Normas Para La Investigación En Salud)

Esta resolución establece normas éticas y científicas para las investigaciones en salud. Entre los puntos importantes de esta resolución se encuentran:

- Consentimiento informado
- Comités de ética
- Protección de datos
- Calidad científica

Ministerio de Salud de Colombia (1993)

Ley 1581 De 2012 Protección De Datos

El objetivo principal de esta ley es permitir a las personas conocer, rectificar o suprimir la información que está siendo recolectada por parte de los investigadores. (Ministerio de Salud, 2012).

Ley 1622 de 2013 De La Juventud

El objetivo de esta ley es garantizar que los jóvenes tengan oportunidades para su desarrollo tanto social como personal y en la toma de decisiones.

Las leyes que se evidencian anteriormente fueron la base para el diseño del consentimiento informado, que diligencio cada uno de los participantes (Congreso de Colombia, 2013).

Capítulo III. Marco Metodológico

La investigación científica para Hernández Sampieri et al. (2014) es un conjunto de procesos que llevan un lineamiento, empezando por un proceso sistemático, crítico y empírico que se pueden ejecutar en un estudio o problema. (p. 4). De esta forma se identifican 3 líneas para llevar a cabo una investigación: cuantitativa, cualitativa y mixta. De esta manera es de gran importancia el estudio mediante la investigación porque como lo plantea Hernández Sampieri et al. (2014), con esta herramienta se puede identificar de mejor manera lo que está alrededor y se puede hacer uso de esta de manera universal.

Para la realización de una investigación se debe tener presente la metodología de investigación que como sugiere Maldonado (2008) consiste en llevar a cabo una serie de pasos y momentos que llevan a concretar el trabajo a realizar para la solución de un problema (p. 42). Así mismo en esta investigación se llevaron a cabo ciertos momentos, que representan la ruta metodológica.

Ruta Metodológica

La ruta metodológica en una investigación según Piña López (2017) es un sistema que agrupa las fases que se llevan a cabo, mencionando detalladamente los aspectos más importantes durante el desarrollo de la investigación.

Tabla 1.

Ruta metodológica del proyecto de investigación

Fase 1	Fase 2	Fase 3
Descripción	Aplicación	Análisis De Datos
Búsqueda de artículos y antecedentes	Muestra	Sistematización de datos
Objetivos	Consideraciones éticas	Análisis de datos Resultados
Hipótesis	Instrumentos y métodos	Discusión
Justificación	Cronograma	Conclusiones
	Capacitaciones (variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC). Velocidad media propulsiva (VMP).	

Esta investigación al contar con un diseño descriptivo utilizó estas tres diferentes fases para poder determinar las diferentes tareas a aplicar durante el proceso de exploración, el poder seguir con esta ruta llevara a que a la investigación descriptiva sea efectiva.

Paradigma De Investigación

Positivista Empírico Analítico

Para Ricoy (2006) este paradigma sustentara una investigación si tiene como objetivo comprobar una teoría mediante estadísticas o variables numéricas (p. 14).

Enfoque

En esta investigación se utilizó el enfoque cuantitativo ya que como lo describe Hernández Sampieri et al. (1991), este se enfoca en la obtención de datos para realizar un análisis mediante variables y mediciones por métodos de estadísticos y matemáticos con el objetivo de poder establecer relaciones entre las variables.

Con lo anteriormente mencionado las variables que se utilizaron para que el enfoque contara con una línea cuantitativa fue, la toma de la frecuencia cardíaca y la realización del test EVEA.

Diseño Metodológico

Para Sánchez et al. (2018) el diseño de investigación es la estrategia que utiliza el investigador para tener control sobre las variables (p.53). Como lo plantea Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) existen dos tipos de diseño, experimental y no experimental. En esta investigación se utilizó el diseño no experimental:

Diseño No Experimental

Este diseño según Hernández Sampieri et al. (2014) se encarga de observar los acontecimientos que suceden de manera natural sin alterarlos, no se manipulan las variables a conveniencia. En el caso de esta investigación solo se observan las variables de la frecuencia cardíaca pero no se pretende cambiarlas, igual que los resultados del test EVEA, se observan los resultados, pero no se manipulan, solo se pretende analizar cada uno y luego correlacionarlos.

Dentro de este tipo de diseño se desglosan dos más, el tipo de corte longitudinal y el corte transversal, en esta investigación se utilizó el corte transversal, ya que se hizo la toma de datos en tres momentos diferentes, así mismo obteniendo tres medidas.

Corte Transversal

Como lo plantea Hernández Sampieri et al. (1991) este diseño se caracteriza por hacer una única recolección de datos, con el propósito de describir las variables y encontrar la relación en un momento dado.

Alcance Descriptivo

La principal función de este tipo de estudios es identificar, describir las características de un grupo o fenómeno haciendo uso de una o más variables. (Hernández-Sampieri Mendoza, 2018). En esta investigación se quiere indagar sobre las variables de frecuencia cardíaca y estado de ánimo en los estudiantes universitarios y describir que cambios se encuentran.

Población

La población de esta investigación se enfocó en los jóvenes, específicamente en los jóvenes adultos universitarios de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) de la facultad de educación física, teniendo en cuenta que la Universidad Pedagógica Nacional es una universidad pública esto permite encontrar diversas características en cada estudiante desde sus gustos, hábitos y capacidades, etc.

Muestra

Los sujetos que participaron de esta investigación fueron jóvenes con edades entre los 18 y 25 años, haciendo claridad que también hicieron parte del macroproyecto CIUP con código FEF-653-24, estos jóvenes pertenecen a la facultad de educación física y a dos carreras diferentes, educación física y deporte.

Muestreo

A esta población se pudo acceder fácilmente ya que hacen parte de la facultad de los investigadores y tenían facilidad para acceder al estudio y cumplían con los criterios de inclusión y por ende no teniendo ninguno de los criterios de exclusión, por esto es un muestreo no aleatorizado por conveniencia.

Criterios De Inclusión

Para esta investigación se tuvieron en cuenta diferentes criterios de exclusión como inclusión, para los criterios de inclusión de acuerdo con las características del estudio:

- Hombres y mujeres

- Adultos jóvenes físicamente activos no entrenados
- Adultos jóvenes entre 18 y 25 años
- Adultos jóvenes de la Facultad de Educación Física de la UPN, que hagan parte del macroproyecto del CIUP con código FEF-653-24
- Sujeto participante de mínimo dos entrenamientos de los propuestos por el macroproyecto del CIUP con código FEF-653-24

Criterios De Exclusión

- Menores de edad
- Adultos mayores de 26 años
- Deportistas entrenados
- Adultos jóvenes ajenos a la UPN
- Sujeto participante de un solo entrenamiento de los propuestos por el macroproyecto del CIUP con código FEF-653-24.

Instrumentos De Investigación

Para la realización de este estudio, se hizo uso de diferentes instrumentos para la recolección de los datos, uno de ellos fue la Escala de Valoración del Estado de Ánimo (EVEA) y la frecuencia cardiaca máxima y la frecuencia cardiaca en reposo que fue medida por medio del sensor Polar H10.

Escala EVEA

Este cuestionario fue creado por Sanz (2001) para medir los estados de ánimo transitorios en estudios que hacen énfasis en el estado de ánimo. La EVEA consiste en un cuestionario que lo conforman 16 preguntas, cada pregunta se evalúa con una escala Likert de 11 puntos (0-10) donde 0 indica “nada” y 10 “mucho” lo que va a indicar en qué porcentaje siente cada emoción.

Las 16 preguntas presentan una estructura similar donde cada una empieza con “me siento” y seguidamente un adjetivo indicando la emoción. Con esta prueba se evalúan 4 estados de ánimo: ansiedad, ira-hostilidad, tristeza-depresión y alegría.

De manera importante cabe mencionar que en esta investigación se hizo uso de una versión diferente que se utilizó en Venezuela por Pereira y Vargas (2005), citado por Sanz (2013, p. 1), los cambios que se pueden encontrar en esta versión son dos: en lugar de

mencionar “me siento jovial” se utilizó un sinónimo “me siento animado” y “me siento alicaído” por “me siento decaído” esto haciendo un acercamiento al léxico venezolano, la escala de evaluación también tuvo un pequeño cambio, en lugar de utilizar un escala de 0-10, hace uso de una escala de 1-10.

Frecuencia Cardíaca

Para la toma de este dato se hizo uso de un dispositivo llamado Polar H10 que funciona como un monitor de la frecuencia cardiaca, este utiliza electrodos que se ubican en el pecho, de esta manera este dispositivo va tomando las pulsaciones por minuto de la persona que la está utilizando durante la actividad que este se encuentre realizando, esta es una manera eficaz y confiable de tomar este tipo de datos sin tener la complejidad como por ejemplo de un electrocardiograma. Por estas razones en esta investigación se hizo uso de este elemento para hacer la toma de la frecuencia cardíaca máxima y la frecuencia cardiaca en reposo de los sujetos del estudio.

Variables

Tabla 2.

Variables

Variable	Tipo	Categoría	Nivel de medición	Indicador
Edad	Cuantitativo	Años de vida	Ordinal	Entre 18 a 25 años
Estado de ánimo de alegría	Cuantitativa	Alegría	Nominal	Valoración de 0 a 40 con la suma de los puntajes de la escala Likert de 1 a 10 en 4 emociones: alegre, optimista, animado, contento.
Estado de ánimo de tristeza	Cuantitativa	Tristeza	Nominal	Valoración de 0 a 40 con la suma de los puntajes de la escala Likert de 1 a 10 en 4 emociones: melancólico, apagado, triste, decaído.
Estado de ánimo de ira	Cuantitativa	Ira	Nominal	Valoración de 0 a 40 con la suma de los puntajes de la escala Likert de 1 a 10 en 4 emociones: irritado, enojado, molesto, enfadado.
Estado de ánimo de ansiedad	Cuantitativa	Ansiedad	Nominal	Valoración de 0 a 40 con la suma de los puntajes de la escala Likert de 1 a 10 en 4 emociones: nervioso, tenso, ansioso, intranquilo.
Frecuencia cardiaca	Cuantitativa	Esfuerzo físico	Ordinal	Porcentaje de la FCRep y la FCMax.

Consideraciones Éticas

Comité De Ética

Como primer paso, se solicita la aprobación al comité de ética de la universidad, esto se realiza mediante el envío del formato correspondiente.

Teniendo en cuenta los derechos de cada uno de los sujetos, se hizo uso del consentimiento informado para dar a conocer a cada uno sobre cuál y de qué manera se iba a realizar la diferente toma de datos y la recolección de la información, en este caso con la realización del cuestionario sobre percepción del estado de ánimo (EVEA) y la toma de la frecuencia cardíaca máxima y en reposo.

Como parte de las consideraciones éticas, se tiene presente diferentes factores, como lo son el conflicto de intereses, fuentes de riesgo y niveles de riesgo.

En esta investigación no se presenta conflicto de intereses ya que no hay ninguna conveniencia económica, personal o profesional que pudiera comprometer el desarrollo de la investigación. No hay ningún tipo de vínculo con los participantes, ni se está ofreciendo algún incentivo para que los sujetos participen de manera obligatoria, todo ha sido por decisión propia de cada sujeto.

Por otro lado, se garantiza a los participantes que la información suministrada y la finalización de la investigación no será difundida más allá de fines académicos para preservar la información de cada uno y evitar así mismo cualquier fuente de riesgo que pueda hacer uso indebido de la información.

En cuanto al nivel de riesgo, este se puede catalogar como cero (0) o de no riesgo, porque los sujetos del estudio se limitan a contestar una encuesta que se realiza de manera virtual antes y después del entrenamiento de fuerza.

Prueba Piloto

Esta se realizó con el fin de poder realizar una aproximación real de la aplicación de los diferentes componentes de la investigación. Con esto se busca poder reducir los errores y el sesgo en la recolección de los datos finales. La principal función de una prueba piloto es permitir orientar de una manera correcta la metodología que se ha planteado anteriormente, así mismo buscando que cambios o mejoras se pueden realizar y teniendo presente la validación de cada instrumento con el cual se va a realizar la toma de datos (Mayorga Ponce et al., 2020).

Atendiendo a la importancia de la realización de las pruebas piloto, en esta

investigación se realizó una prueba piloto del cuestionario EVEA y de la frecuencia cardíaca.

La población con la cual se hizo la prueba piloto del test EVEA, fueron participantes de la investigación lo cual permitió tener una información mucho más cercana y clara a la toma final de este test, teniendo en cuenta que este se aplicaría antes y después de cada entrenamiento de fuerza y así se pudo realizar ayudando a disminuir los errores en cuanto a la aplicación

Por otro lado, para la frecuencia cardíaca se participó de una capacitación, la cual fue realizada por los investigadores del macroproyecto del CIUP con código FEF-653-24. Primeramente, para la toma de la FC se hizo uso de un sensor llamado Polar H10, en esta capacitación se brindó la información de este elemento y de cómo debe ser su ubicación en el cuerpo de los sujetos para que realice una toma adecuada de la FC, para poder obtener la información requerida de la FC también era de importancia conocer el manejo de las “ACENTAS” ya que en esta aplicación se recibía la señal de la VFC con el tiempo de duración del entrenamiento, y por último también se brindó la información acerca de cómo hacer el registro de la frecuencia cardíaca en cada momento establecido en el macroproyecto, cabe aclarar que la variabilidad de la frecuencia cardíaca no fue parte de esta investigación pero como acuerdo para estar en el macroproyecto, se hacía la recolección de la información para contar con una participación activa en todo el proceso.

Protocolos

Ya que esta investigación y el macroproyecto del cual se hizo parte, comparten similitudes en cuanto al protocolo de realización, es importante describir cada protocolo y sus diferencias:

Protocolo Del Macroproyecto

El macroproyecto descrito como FEF-653-24 tiene tres fases diferentes, fase de acondicionamiento, fase de valoración y fase de entrenamiento, a continuación, se hará una explicación de que se realizó en cada una:

Fase De Acondicionamiento

Esta fase se divide en dos protocolos diferentes y específicos para cada sesión.

- Se realizó un calentamiento en bicicleta durante 5 minutos, donde el sujeto debe mantener una resistencia superior a 70w con un pedaleo de más de 80 rpm.
- Movilidad dinámica y específica para el ejercicio a realizar más adelante de

fuerza.

- Ejercicio específico de fuerza, en esta fase se realizaron 4 series x10 repeticiones en sentadilla, donde es de vital importancia poder comunicar al sujeto la manera adecuada de realizar la sentadilla en la maquina Smith y el protocolo para la realización de la fase excéntrica lenta y concéntrica dinámica donde se tuvo un descanso de 3 minutos en cada serie.
- Estiramiento.

Fase De Valoración

Se hizo la valoración de la repetición máxima (RM) y los datos de VMP de cada sesión.

Valoración De RM:

- Se realizó la toma de medidas antropométricas (peso y talla) y la recolección los datos personales (nombre, edad, fecha de nacimiento, sexo).
- Información sobre el consentimiento informado y posterior firma de este.
- Se realizó un calentamiento en bicicleta durante 5 minutos, donde el sujeto debe mantener una resistencia superior a 70w con un pedaleo de más de 80 rpm.
- Calentamiento específico: Se realizaron 3 series de 10 repeticiones solo con el peso de la barra informando que se mantuviera la posición explicada en la fase de adaptación.
- Trabajo específico: Para la realización de la prueba de RM se presentan diferentes condiciones:
 - El peso inicial para mujeres fue de 30 kg y para los hombres con 10 kilos de más fue de 40 kg.
 - La sentadilla debía realizarse a una velocidad mayor de 0,40 m/s así se realizaron 4 repeticiones y se subió el peso a las mujeres en 5 kg y a los hombres 10 kg más.
 - En el momento de la ejecución de la sentadilla si la realizaba a una velocidad menor de 40 m/s y mayor a 30m/s, podía realizar dos repeticiones más y el peso se incrementaba 2 kg en mujeres y 3kg en hombres.
 - Si la sentadilla se realizó a una velocidad inferior a 30m/s, se podía realizar una repetición más, pero con el aumento del peso de 1 o 2 kg.
 - El RM debía establecerse máximo en 5 repeticiones.
 - Estiramiento de forma individual.

Valoración De Perfil De VMP

- Se realizó un calentamiento en bicicleta durante 5 minutos, donde el sujeto debe mantener una resistencia superior a 70w con un pedaleo de más de 80 rpm.
- Calentamiento específico: se realizaron 3 series de 10 repeticiones con el 20% de la carga con la cual se realizó el RM, realizando el ejercicio con la técnica adecuada, explicada en la primera fase.
- Trabajo específico: el sujeto realizó 5 series de 4 repeticiones, cada repetición con porcentaje de RM diferente. Primeramente, inició con el 50%, luego se subió 10% hasta lograr el 80%, con esto en busca de realizar la medición de la VMP con cada carga.
- Estiramiento de forma individual.

Fase De Entrenamiento

Se realizaron 3 sesiones de entrenamiento, donde el único cambio que había era el rango de pérdida de velocidad que tenía el sujeto en cada sesión.

Inicialmente, se debía establecer la velocidad con la cual se iba a realizar el entrenamiento. Para determinarla, se realizó a partir del perfil de VMP, se buscaba la velocidad que más se hubiese acercado a 0,70m/s y el respectivo peso con el cual se realizó la sentadilla. Después de obtener ese dato, a esa velocidad se le restó un porcentaje, para así obtener la velocidad mínima que el sujeto puede tener durante la ejecución del ejercicio de fuerza, y por ende el rango de VMP en el que debe realizar las sentadillas.

Teniendo presente la anterior información, los entrenamientos se dividieron así: el primer entrenamiento se ejecutó con un porcentaje de pérdida de velocidad del 10%, el segundo del 20% de pérdida de velocidad y por último un porcentaje del 40%.

Para poder llevarse a cabo este entrenamiento se realizó el siguiente protocolo:

- Se realizó la ubicación del sensor Polar H10 para identificar la VFC y se realizó la identificación de los lugares donde debía situarse los sensores de electromiografía (EMG).
- El sujeto debía mantenerse en posición supina durante 7 minutos.
- Luego debía mantenerse de pie durante 5 minutos.
- Se realizó la primera toma de lactato, esta debía estar por debajo de 2.0 mmol/L.
- Se realizó un calentamiento en bicicleta durante 5 minutos, donde el sujeto debe

mantener una resistencia superior a 70w con un pedaleo de más de 80 rpm.

- Calentamiento específico: se realizaron 3 series de 3 repeticiones con el Porcentaje de 20% del RM, teniendo presente la técnica explicada de ejecución. Para finalizar el calentamiento se realizaron nuevamente 3 repeticiones, pero, esta vez con la carga establecida para el entrenamiento llevando registro de esto en el T-Force.
- Se realizó la prueba de RM, se regularon los sensores de EMG.
- Se realizó la recuperación que en este caso estaba establecido en 6 minutos sentado, para dar inicio al trabajo específico.
- Trabajo específico: se realizaron 4 series con las repeticiones que el sujeto podía ejecutar manteniendo una velocidad que no se saliera del rango que inicialmente se había establecido durante el entrenamiento, si el sujeto se salía del rango, se daba por terminada la serie, entre cada serie había un descanso de 4 minutos.
 - Después de terminar cada serie, se hace un promedio de la VMP, para a partir de esta modificar o no la carga para poder llegar a la velocidad que ha sido establecida inicialmente. La carga entre cada serie podía variar si se presentaban diferentes características:
- Si la VMP en promedio llegaba a ser mayor en 0,06 m/s a la velocidad objetivo, se recurría a aumentar la carga un 5%.
- Si la VMP en promedio llegaba a ser menor en 0,06 m/s a la velocidad objetivo, se disminuía la carga un 5%.
- Si se encontraba una diferencia mayor a 0,12 m/s entre la VMP en promedio de la serie y la velocidad objetivo, se aumentaba o disminuía la carga un 10%, esto dependiendo del caso.
 - Terminada la última repetición se daba al sujeto un descanso de 7 minutos.
 - Se realizó la segunda toma de lactato.
 - El sujeto permaneció durante 60 minutos en posición supina.
 - Luego de estar 60 minutos acostado, se le pedía que se mantuviera de pie por 5 minutos.

Durante la sesión de entrenamiento se cumplía con el objetivo de realizar la toma de la VFC durante todo el protocolo, esto mediante el sensor Polar H10 que se encontraba ubicado en el tórax del sujeto durante todo el entrenamiento y para tener conocimiento del tiempo de cada variación de la FC esto se realizaba mediante un formato. Los datos de la VMP se

realizaron por medio del T-Force realizando la toma únicamente en la última serie del calentamiento específico y durante cada serie del trabajo central del protocolo, finalmente los datos de electromiografía solo se realizaban durante el trabajo específico del protocolo.

Protocolo Interno

En esta investigación, se realizó un protocolo interno diferenciado del protocolo del macroproyecto para la toma de las muestras necesarias para el desarrollo del estudio.

- Para la realización del primer entrenamiento, a cada uno de los posibles sujetos que participarían en el estudio, se les informó sobre el alcance y objetivos de la investigación, para posteriormente realizar el diligenciamiento del consentimiento informado.
- En cada entrenamiento que el sujeto realizó se le solicitó la realización del test EVEA antes del entrenamiento y post entrenamiento.
- Para el registro de los diferentes datos, como lo fueron la frecuencia cardiaca, se realizó la ubicación del dispositivo Polar de referencia H10 en el sujeto antes del inicio del entrenamiento.
- Se realizó la ubicación del encoder lineal en la estructura de la máquina Smith donde se realizó el trabajo de fuerza, mediante este dispositivo se logró identificar la velocidad de ejecución de la sentadilla.
- Se le indicó a cada sujeto el calentamiento, luego la realización del trabajo central y finalmente la fase de recuperación, en cada fase realizando diferentes tipos de tareas como: control del tiempo para cada fase, registro de la VFC en el entrenamiento y posterior, ajuste de las diferentes cargas en la sentadilla mediante la velocidad media propulsiva y finalmente adecuación del lugar para la fase de recuperación.
- Al finalizar la fase de recuperación del sujeto, se le solicitó realizar el diligenciamiento del test EVEA para obtener la muestra post entrenamiento.

Resultados

Después de realizar la aplicación de las sesiones de entrenamiento, en el presente capítulo se presenta los hallazgos de la investigación para realizar el análisis de las variables de estado de ánimo, frecuencia cardíaca y el entrenamiento de fuerza mediado por pérdida de velocidad media propulsiva en los sujetos de estudio. Los datos recolectados se realizaron mediante el test EVEA que se encargó de determinar la emoción predominante en cada sujeto y la banda torácica marca Polar de referencia H10 se utilizó para hacer la toma de la frecuencia cardíaca.

Los resultados se presentan en dos partes importantes: Primero se muestra la normalización de las variables, los análisis descriptivos y posteriormente los análisis inferenciales. El análisis de las variables del estudio se realizó mediante el aplicativo JASP 0.19.3.

Análisis Descriptivo E Inferencial

El presente estudio como se indica en la tabla 3, se desarrolló con 10 sujetos cuya media de edad es de 20 años, la desviación estándar cómo se puede observar es baja, lo que indica que los sujetos que hicieron parte del estudio tienen edades semejantes. Se considera que la muestra es uniforme y normal en cuanto a la edad.

Realizando la observación de la tabla 3, se puede identificar que tanto en el entrenamiento 1 y en el entrenamiento 2 se encuentran con una distribución no paramétrica la cual según Siegel y Castellan (1988) menciona que un valor no paramétrico es aquel que no se conoce si viene de una población con una distribución normal, para esto más adelante se realizará una prueba de Wilcoxon para realizar una comparación entre ambas variables.

Para la variable de FCR entre el entrenamiento 1 y 2 se evidencia que hay una variación mínima dando esto como una muestra con normalidad.

En cuanto la variable de FCM entre el entrenamiento 1 y 2, en el segundo entrenamiento es evidente un aumento de la FC con 14 latidos/min, en cuanto a la dispersión se puede observar que se redujo dando esto una respuesta cardiovascular semejante entre los sujetos participantes del estudio.

Teniendo en cuenta las variables que se describieron con muestra de normalidad o paramétricas, a continuación, se realizó una prueba de T-test con la cual se elaboró la comparación entre las variables.

Tabla 3.

Tabla de salida, prueba de normalidad, prueba Shapiro-Wilk

Variables	Sujetos	Media (De)	Shapiro-Wilk	(p-value)
Edad	10	20 (1.9)	0,881 (0,136)	Paramétrica
Entrenamiento 1	10	15 (9.7)	0.603 (<,001)	No paramétrica
Entrenamiento2	10	32 (10.3)	0.640 (<,001))	No paramétrica
FCR entrenamiento1	10	58 (8.1)	0.977 (0.264)	Paramétrica
FCR entrenamiento2	10	59 (6.7)	0.881 (0.135)	Paramétrica
FCM entrenamiento 1	10	162 (17.7)	0.941 (0.565)	Paramétrica
FCM entrenamiento 2	10	176 (9.5)	0.979 (0.959)	Paramétrica

DE: desviación estándar. Shapiro-Wilk (p-value): Prueba de normalidad.

Haciendo el análisis de la tabla 4, se evidencia que se realizó el test de Wilcoxon ya que estas dos variables son no paramétricas. Ya teniendo la claridad del significado de cada una de las variables que conforman la tabla 4, se realizó la interpretación de los datos, entre el entrenamiento 1 y 2 se evidencia que hay un cambio y este es considerablemente mayor en el entrenamiento 2.

Tabla 4.

Prueba no paramétrica de Wilcoxon

Variables	W	Z	p
Entrenamiento 1-Entrenamiento 2	3.500	-2.251	0.025

W: Estadístico de Wilcoxon (Diferencias positivas o negativas entre las dos variables comparadas). Z: Indica cuales son las diferencias entre las variables al valor esperado: Nivel de significancia.

La Tabla 5 presenta los estadísticos descriptivos generales obtenidos en el presente estudio, desarrollado con diez sujetos, cuya media de edad es de 20 años con una desviación estándar de 1.9, se realizaron dos tipos de entrenamiento, uno al 10% y el segundo al 20%. A estos diez sujetos se les aplicaron dos tipos de entrenamiento, con dos velocidades diferentes, el primer entrenamiento se realizó a una velocidad de 15 m/s con una desviación estándar de 9.7 y el segundo entrenamiento se aplicó a una velocidad promedio 32 m/s con una desviación estándar de 10.3. Se realizó la evaluación de la FCR y la FCM en los dos entrenamientos aplicados a los sujetos, entrenamiento 1 y entrenamiento2, la FCR en el entrenamiento 1 fue en promedio de 58 ppm con una desviación estándar de 8.1, la FCR del segundo entrenamiento fue de 59 ppm con una desviación estándar de 6.7, así mismo en cuanto a la FCM que se llegó en el primer entrenamiento con una velocidad de 15 m/s era de 162 ppm con una desviación estándar de 17.7 y en el entrenamiento dos, la FCM llegó a 176 ppm con una velocidad mayor de 32 m/s con una desviación estándar de 9.53.

Tabla 5.*Descriptiva general*

Variables	Sujetos	Media (DE)
Edad	10	20 (1,9)
Entrenamiento 1	10	17 (9,7)
Entrenamiento 2	10	32 (10,3)
FCR entrenamiento 1	10	58 (8,1)
FCR entrenamiento 2	10	59 (6,7)
FCM entrenamiento 1	10	162 (17,7)
FCM entrenamiento 2	10	176 (9,53)

Analizando la tabla 6, las variables de FCR en el entrenamiento 1 y la FCM del entrenamiento 2 se identifica una diferencia relevante, el valor de t muy negativo indica que la FCR es significativamente menor a la FCM.

De nuevo es evidente que la FCR del entrenamiento 2 es menor, pero, en este caso es más amplia la diferencia de la FCR de la FCM del segundo entrenamiento.

Para la FCR de ambos entrenamientos, la diferencia es casi nula, no hay una variación significativa, pero al momento de comparar la variación de la FCM de ambos entrenamientos si es posible identificar que en el segundo entrenamiento la FCM fue significativamente superior al primer entrenamiento.

Tabla 6.*Tabla T de muestras relacionadas*

Variables	T	p
FCR Entreno 1 FCM Entreno 1	-28.751	<.001
FCR Entreno 2 FCM Entreno 2	-33.604	<.001
FCR Entreno 1 FCR Entreno 2	-0.101	0.921
FCM Entreno 2 FCM Entreno 2	-2.669	0.026

T: valor estadístico obtenido en la prueba. P: Probabilidad de error.

En la tabla 7 se realizó una comparación entre los estados de ánimo y la FCR y la FCM en preentrenamiento y post entrenamiento del primer entrenamiento realizado, lo que se

observó en el preentrenamiento, es que el estado de ánimo predominante fue la alegría con seis de los diez sujetos evaluados, sin embargo, en el nivel de esfuerzo es menor comparado con las demás emociones, pero se mantiene un esfuerzo constante y presenta una FCR intermedia, la ansiedad, por lo contrario, se puede relacionar con un nivel de esfuerzo mayor y también una FC superior, finalmente la tristeza presenta un nivel de esfuerzo y una FC menor.

Tabla 7.

Estados de ánimo y la FCR y la FCM en preentrenamiento y post entrenamiento 1

Preentrenamiento 1-EVEA 15 (9.7) M/S				
Preentrenamiento	Emoción	Sujetos	%	FCR-Media (DE)
	Alegría	6	60	58.6 (8.4)
	Ansiedad	2	20	65.5 (6.3)
	Tristeza	2	20	52.5 (4.9)
Post-entrenamiento 1-EVEA				
Post-entrenamiento	Emoción	Sujetos	%	FCM-Media (DE)
	Alegría	8	80	158 (15.8)
	Ansiedad	1	10	162
	Tristeza	1	10	193

En el segundo entrenamiento como se muestra en la tabla 8 se puede observar que los sujetos con estado de ánimo en alegría se mantuvieron y la FCR tuvo en los tres estados de ánimo números similares estando entre 56 y 60 ppm, en la ansiedad se puede observar que tiene una variabilidad menor a diferencia de la tristeza que tiene una dispersión amplia a pesar de presentar una FC similar a la alegría.

En cuanto al post entrenamiento número 2, se puede observar que la alegría presenta un desempeño alto y una FCM mayor, en la ansiedad se puede identificar una alta activación en la FCM pero con un desempeño en el entrenamiento bajo, aparece una emoción nueva, la ira, en esta se observa que influye a un desarrollo del entrenamiento alto pero, con una FCM baja, finalmente se encuentra la tristeza que presenta un desempeño bajo, a pesar de tener una FCM alta, igualando a la alegría, siendo un dato que solo se presenta con esta emoción.

Tabla 8.

Comparación entre los estados de ánimo y la FCR y la FCM en preentrenamiento y post entrenamiento 2.

Preentrenamiento 2-EVEA 32 (9.7) M/S				
Preentrenamiento	Emoción	Sujetos	%	FCR-Media (DE)
	Alegría	6	60	59(7.1)
	Ansiedad	2	20	56 (4.2)
	Tristeza	2	20	59 (10.6)
Post-entrenamiento 2-EVEA				
Post-entrenamiento	Emoción	Sujetos	%	FCM-Media (DE)
	Alegría	6	80	178 (10.7)
	Ansiedad	1	10	174 (10.6)
	Tristeza	1	10	166
	Ira	1	10	178

Discusión

El presente estudio permite analizar la relación entre el estado de ánimo y la respuesta fisiológica, la cual es medida a través de la frecuencia cardiaca, esto en adultos jóvenes durante entrenamientos de fuerza controlados por pérdida de velocidad media propulsiva. A partir de los resultados obtenidos, se evidencian patrones diferenciados en la frecuencia cardiaca máxima y en los estados emocionales que predominan, lo que aporta información importante sobre cómo las variables psicológicas podrían influir en el desempeño físico. Esta discusión profundizará en la comparación con estudios previos, interpretando los hallazgos basados en la literatura científica, creando una línea reflexiva sobre su aplicabilidad en el contexto académico universitario.

En el estudio realizado por Thomas y Viljoen (2019) en la Universidad de Johannesburgo en Sudáfrica a una población universitaria de primer año donde se analiza la variabilidad de la frecuencia cardiaca en adulto joven, se puede evidenciar que la media de la FCRep es de 60.49 ppm con una desviación estándar de (33.44) lo cual no se aleja de los resultados obtenidos en la presente investigación ya que la FCRep de los sujetos estudiados en el entrenamiento 1 fue de 58 ppm con una desviación estándar de (8.1) y en el entrenamiento 2 fue de 59 ppm con una desviación estándar de (6.7). A pesar de que hay una diferencia cultural se tiene en conjunto que ambos grupos de jóvenes universitarios presentan similitud en la FCRep y en la edad con un rango entre 18 a 25 años.

Teniendo en cuenta la metodología del presente estudio los adultos jóvenes intervenidos fueron físicamente activos, en referencia a el estudio de Bonet et al. (2017) donde investigaron con jóvenes universitarios divididos en grupos de sujetos activos y no activos físicamente, observaron que la FCRep tiene una amplia diferencia en los dos grupos, ya que en la FCRep en los estudiantes activos fue de 60 ppm en comparación con los no activos que alcanzaron las 70ppm, esto refuerza las características de la FCRep de la muestra del presente estudio ya que como se mencionó anteriormente los participantes no superaron las 60ppm indicando que se la muestra fue población activa.

En el estudio realizado en Chile por Cortés-Roco et al. (2023) con una población de sujetos divididos en activos y no activos durante la pandemia de Covid-19 pudo evidenciar que los sujetos no entrenados presentaban en mayor medida resultados más significativos en cuanto a los estados de ánimo de ansiedad, tristeza e ira a comparación con los sujetos entrenados que su emoción predominante fue la alegría, en el presente estudio se encuentra

similitud ya que la emoción predominante durante los dos entrenamientos realizados fue la alegría con el 60% de los sujetos. Para Bonet et al. (2017) la realización de solo una sesión de entrenamiento genera cambios en el estado de ánimo, lo cual es positivo para el joven universitario que por sus tiempos de estudio no puede llegar a contar con tiempo suficiente para la realización de una actividad física.

La FCM es crucial para determinar la intensidad adecuada del ejercicio, permitiendo una prescripción personalizada y segura. Sin embargo, su estimación mediante fórmulas generales, como la tradicional $220 - \text{edad}$, puede no ser precisa para todos los individuos. Estudios han demostrado que esta fórmula tiende a sobreestimar la FCM en adultos jóvenes, lo que podría llevar a prescripciones de ejercicio inadecuadas (Cruz-Martínez et al., 2014).

Limitaciones

Tamaño de la muestra: La investigación se llevó a cabo con una muestra reducida de 10 participantes. Si bien permitió observaciones significativas, este tamaño limita la generalización de los resultados a una población más amplia de jóvenes universitarios.

- Muestreo no probabilístico por conveniencia: Los participantes fueron seleccionados con base en la disponibilidad y el acceso al macroproyecto, lo cual puede introducir sesgos de selección y afectar la representatividad del estudio.
- Limitación temporal: El estudio se basó en la observación de dos sesiones de entrenamiento. Esto impide establecer conclusiones sobre adaptaciones crónicas al ejercicio o sobre la evolución emocional a lo largo del tiempo.
- Falta de conocimiento previo de síntomas mentales de los participantes: La ausencia de esta información podría limitar la comprensión integral de los resultados y restringir la generalización de los hallazgos a poblaciones con diferentes condiciones psicológicas.

Conclusiones

Se identificó una relación observable entre el estado de ánimo y la frecuencia cardíaca máxima en adultos jóvenes, particularmente en la variable "alegría", que se asoció con un mejor rendimiento cardiovascular y mayor tolerancia al esfuerzo físico.

La aplicación de entrenamientos de fuerza con control de pérdida de velocidad media propulsiva permitió observar diferencias en la FCM, siendo más elevada en sesiones con mayor pérdida de velocidad (20%), lo cual evidencia la sensibilidad del sistema cardiovascular frente a variaciones en la intensidad del esfuerzo.

Las emociones negativas como ansiedad, tristeza o ira reflejaron menor consistencia en el rendimiento físico y mayor dispersión de la FCM, lo que evidencia la influencia del estado emocional sobre la respuesta fisiológica al ejercicio.

El entrenamiento de fuerza estructurado no solo aporta beneficios físicos, como la mejora en la salud ósea y muscular, sino también contribuye al bienestar emocional de los estudiantes universitarios.

Esta investigación aporta elementos valiosos para el diseño de programas de ejercicio físico que integren el componente emocional en poblaciones jóvenes, especialmente en contextos académicos.

Referencias

- Angelucci, L. T., Cañoto, Y., & Hernández, M. J. (2017). Influencia del estilo de vida, el sexo, la edad y el IMC sobre la salud física y psicológica en jóvenes universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(3), 531–546.
- American Psychiatric Association. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (5.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Ariza, C. P., Rueda Toncel, L. Á., & Sardoth Blanchar, J. (2018). El rendimiento académico: una problemática compleja. *Revista Científica General José María Córdova*, 7(7), 73–94. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/527>
- Arnett, J. J. (2000). Emerging adulthood: A theory of development from the late teens through the twenties. *American Psychologist*, 55(5), 469–480. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.5.469>
- Arnett, J. J., Kloep, M., Hendry, L. B., & Tanner, J. L. (2011). Debating emerging adulthood: ¿Stage or process? Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199757176.001.0001>
- Arteaga-Zambrano, V., & Mendoza Alcívar, W. (2022). El consumo de sustancias psicoactivas en adolescentes de San Alejo durante la pandemia por COVID-19. *Revista Científico - Profesional*, 7(3), 112–123.
- Aspe Armella, V., & López de Llergo, A. (1999). *Hacia un desarrollo humano: Valores, actitudes y hábitos*. Ciudad de México: Limusa.
- Baker, D. A. (2001b). A series of studies on the training of high intensity muscle power in rugby league football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 20–24. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00004>
- Baker, D. A., Nance, S., & Moore, M. (2001a). The load that maximizes the average mechanical power output during explosive bench press throws in highly trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 20–24. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00004>

- Ballester-Martínez, O., Baños, R., & Navarro-Mateu, F. (2022). Actividad física, naturaleza y bienestar mental: una revisión sistemática. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(2), e06. <https://doi.org/10.6018/cpd.465781>
- Behringer, E. (2011). Effects of strength training on motor performance skills in children and adolescent: A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 23(2), 186–206. <https://doi.org/10.1123/pes.23.2.186>
- Betancourt Jimbo, C. del R., & Valdiviezo Maygua, M. A. (2024). Caracterización del estilo de vida en estudiantes universitarios. *Revista Cubana de Reumatología*, 26(1), 1–14. <https://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/1247>
- Betancourt Jimbo, C. d., & Valdiviezo Maygua, M. (2024). Caracterización del estilo de vida en estudiantes universitarios. *Revista Cubana de Reumatología*, 26(1). <https://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/1247>
- Bisquerra, R. (2012). *Orientación, tutoría y educación emocional*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Bonet, J., Parrado, E., & Capdevila, L. (2017). Efectos agudos del ejercicio físico sobre el estado de ánimo y la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(65), 85–100. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.006>
- Cicone, Z. S., Holmes, C. J., Fedewa, M. V., MacDonald, H. V., & Esco, M. R. (2019). Age-based prediction of maximal heart rate in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 90(3), 401–412. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1615605>
- Congreso de Colombia. (2013). *Ley Estatutaria 1622 de 2013: Estatuto de Ciudadanía Juvenil*. *Diario Oficial*, No. 49.773, 29 de abril de 2013. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=52971>
- Cortés Roco, G., Zavala Crichton, J. P., Páez Herrera, J., Olivares Arancibia, J., Jiménez Pavez, S., & Yáñez Sepúlveda, R. A. (2023). Estado de ánimo en adultos físicamente activos e inactivos durante la pandemia por COVID-19 (Mood of physically active and inactive adults during the COVID-19 pandemic). *Retos*, 49, 685–690. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.94904>

- Cruz Martínez, L. E., Rojas Valencia, J. T., Correa Mesa, J. F., & Correa Morales, C. (2014). Frecuencia cardíaca máxima en ejercicio: confiabilidad de las fórmulas de 220 edad y Tanaka en jóvenes saludables en altitud intermedia. *Revista de la Facultad de Medicina*, 62(4), 579–585. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v62n4.44539>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- Faigenbaum, A. D., Bush, J. A., McLoone, R. P., Kreckel, M. C., Farrell, A., Ratamess, N. A., & Kang, J. (2015). Benefits of strength and skill-based training during primary school physical education. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1255–1262. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000812>
- Fredrickson, B. L., & Joiner, T. E. (2002). Positive emotions trigger upward spirals toward emotional well-being. *Psychological Science*, 13(2), 172–175. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00431>
- Garatachea Vallejo, N. (2002). *Monitorización de la frecuencia cardíaca para la cuantificación de los requerimientos energéticos de la actividad física: Utilidad y limitaciones como método para la prescripción de ejercicios físicos* [Tesis doctoral, Universidad de León]. Portal Científico Universidad de León. <https://portalcientifico.unileon.es/documentos/5d399a6329995206844670c9>
- González Badillo, J. J. (2000). Bases teóricas y experimentales para la aplicación del entrenamiento de fuerza al entrenamiento deportivo. *Infocoes*, 5(2), 3–14.
- González Badillo, J. J. (2007). *El entrenamiento de la fuerza para niños y jóvenes: Pautas para su desarrollo*. III Congreso Nacional de Ciencias del Deporte, Pontevedra, España.
- González Badillo, J. J., & Ribas Serna, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: Inde.
- González Badillo, J. J., & Sánchez Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347–352. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248333>

- González-Badillo, J. J. (2000a). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: fase explosiva y rendimiento deportivo*. Barcelona: Inde.
- González-Badillo, J. J., & Ribas-Serna, J. A. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona, España: INDE.
- Górriz Plumed, A. B., Prado Gascó, V. J., Villanueva Badenes, M. L., Ordóñez López, A., & González Barrón, R. (2013). The MOOD Questionnaire: Adaptation and validation of the Spanish version. *Psicothema*, 25(2), 252–257.
<https://doi.org/10.7334/psicothema2012.201>
- Grossetti, M. (2009). ¿Qué es una relación social? Un conjunto de mediaciones diádicas. *Redes: Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 16, 44–62. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.364>
- Hamaguchi, K., Kurihara, T., Fujimoto, M., Iemitsu, M., Sato, K., Hamaoka, T., & Sanada, K. (2017). The effects of low-repetition and light-load power training on bone mineral density in postmenopausal women with sarcopenia: A pilot study. *BMC Geriatrics*, 17(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0490-8>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). *La observación. en Metodología de la investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Humphrey, N., Curran, A., Morris, E., Farrell, P. P., & Woods, K. E. (2007). Emotional intelligence and education: A critical review. *Educational Psychology*, 27(2), 235–254. <https://doi.org/10.1080/01443410601066735>
- Hurrelmann, K., & Richter, M. (2019). *Understanding public health: Productive processing of internal and external reality*. London: Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780429343674>
- Jordán de Urríes, F. B., & Verdugo, M. A. (2013). Transición a la vida adulta. En M. A. Verdugo & R. L. Schalock (Coords.). *Discapacidad e inclusión: Manual para la docencia* (pp. 359–378). Amarú Ediciones.
- Karvonen, J., & Vuorimaa, T. (1988). Heart rate and exercise intensity during sports activities: practical application. *Sports Medicine*, 5(5), 303–311. <https://doi.org/10.2165/00007256-198805050-00002>

- Kawamori, N., & Haff, G. G. (2004). The optimal training load for the development of muscular power. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 675–684. <https://doi.org/10.1519/00124278-200408000-00051>
- Kleinginna, P. R., Jr., & Kleinginna, A. M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and Emotion*, 5(4), 345–379. <https://doi.org/10.1007/BF00992553>
- Küüsmaa-Schildt, M., Liukkonen, J., Vuong, M. K., Nyman, K., Häkkinen, K., & Häkkinen, A. (2019). Effects of morning vs. evening combined strength and endurance training on physical performance, sleep and well-being. *Chronobiology International*, 36(6), 811–825. <https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1592184>
- Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., et al. (2014). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 498–505. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093142>
- López Chicharro, J., & Fernández Vaquero, A. (2006). *Fisiología del ejercicio* (3.^a ed.). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- López Chicharro, J. (2002). *La frecuencia cardíaca y la regulación del esfuerzo* [Documento técnico]. Munideporte. https://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20080115190436frecuencia_cardiaca_
- Maldonado Pinto, J. E. (2018). *Metodología de la investigación social: Paradigmas, enfoques y métodos* (p. 42). Ediciones de la U. ISBN 978-958-762-860-9
- Mahon, A. D., Marjerrison, A. D., Lee, J. D., Woodruff, M. E., & Hanna, L. E. (2010). Evaluating the prediction of maximal heart rate in children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(4), 466–471. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599707>
- Mahon, A. D., Isern, J., & Pivarnik, J. M. (2010). Normative data in resting and maximum heart rates and a prediction equation for young Tunisian soccer players: A cross-sectional study. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 15(1), 43–48. <https://doi.org/10.1111/j.1542-474X.2009.00338.x>

- Manzar, M., Salahuddin, M., Maru, T. T., Alghadir, A., Anwer, S., Bahammam, A. S., & Pandi-Perumal, S. R. (2021). Insomnia may mediate the relationship between stress and anxiety: A cross-sectional study in university students. *Nature and Science of Sleep, 13*, 31–38. <https://doi.org/10.2147/NSS.S278988>
- Márquez González, M., Izal Fernández de Trocóniz, M., Montorio Cerrato, I., & Losada Baltar, A. (2008). Experiencia y regulación emocional a lo largo de la etapa adulta del ciclo vital: análisis comparativo en tres grupos de edad. *Psicothema, 20*(4), 616–622.
- Mayorga Ponce, R. B., Virgen Quiroz, A. K., Martínez Alamilla, A., & Salazar Valdez, D. (2020). Prueba piloto. Educación y Salud: Boletín Científico del Instituto de Ciencias de la Salud, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 9*(17), 69–70. <https://doi.org/10.29057/icsa.v9i17.6547>
- Mestre, J. M., Guil, R., & Gil Olarte, P. (2004). Inteligencia emocional: Algunas respuestas empíricas y su papel en la adaptación escolar en una muestra de alumnos de secundaria. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción, 6*(16). https://www.researchgate.net/publication/28089330_Inteligencia_Emocional_algunas_respuestas_emp
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Matrícula total en educación superior en Colombia: 2 466 228 estudiantes, con un crecimiento de 17 957 respecto al año anterior*. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES).
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Aumentó la matrícula en Educación Superior en 2022 según el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES)*. <https://www.mineducacion.gov.co/1780/w3-article-416239.html>
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (2024). *Informe del Observatorio de Drogas de Colombia: edad de inicio y prevalencia del consumo de sustancias psicoactivas entre la población de 12 a 65 años*. <https://www.minjusticia.gov.co/Sala-de-prensa/Paginas/En-promedio-colombianos-inician-consumo-sustancias-psicoactivas-a-13%2C7-a%3%B1os-seg%3%BAAn-MinJusticia.aspx>
- Ministerio de Salud. (1993, octubre 4). *Resolución 8430 de 1993: Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

- Ministerio de Salud. (2012). *Ley 1581 de 2012: Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*. Congreso de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
- Muñoz Ospina, B., Carvajal Henao, S., Osorio Bolaños, J., Melo Escobar, L., & Rueda-Toro, J. S. (2022). Actividad física y trastornos del estado de ánimo en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología*, *14*(1), 1–15. <https://doi.org/10.17533/udea.rp.e343533>
- Morrison, V., & Bennett, P. (2009). *An introduction to health psychology* (2nd ed.). Pearson Education.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2019). *Un 80% de los adolescentes no hace suficiente actividad física*. <https://news.un.org/es/story/2019/11/1465711>
- Organización Mundial de la Salud. (2012). *The World Health Organization Quality of Life (WHOQOL): Measuring Quality of Life* [Position paper]. WHOQOL Group. <https://www.who.int/tools/whoqol>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *World mental health report: Transforming mental health for all*. <https://www.who.int/news/item/16-06-2022-launch-of-the-who-world-mental-health-report-transforming-mental-health-for-all>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Trastornos de ansiedad*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders>
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Obesidad y sobrepeso: Datos y cifras*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2013–2020). *Depresión*. (Fuente no especificada completamente; se recomienda incluir URL o publicación exacta si está disponible)
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2021). *Substance use*. <https://www.paho.org/en/topics/substance-use>
- Papalia, D. E., & Feldman, R. D. (2012). *Experience human development* (12th ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.

- Páez-Cala, M. L., & Castaño-Castrillón, J. J. (2010). Estilos de vida y salud en estudiantes de una facultad de Psicología. *Psicología desde el Caribe*, (25), 155–178. <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/42>
- Peña, G., Heredia, J. R., Lloret, C., Martín, M., & Da Silva Grigoletto, M. E. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(1), 41–49. <https://doi.org/10.1888/1854492X.2016.00008.0007>
- Piña López, J. A. (2017). *Psicología y salud: Obstáculos y posibilidades para su desarrollo en el siglo XXI*. Universidad de Sonora.
- Platonov, V. N., & Bulatova, M. M. (2006). *La preparación física* (4.^a ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Pulido Rull, M. A., Serrano Sánchez, M. L., Valdés Cano, E., Chávez Méndez, M. T., Hidalgo Montiel, P., & Vera García, F. (2011). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Psicología y Salud*, 21(1), 31–37. <https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/584>
- Ramírez-Vélez, R., & Agredo-Zúñiga, R. A. (2012). Fiabilidad y validez del instrumento FANTÁSTICO para medir el estilo de vida en adultos colombianos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 18(1), 37–41. <https://doi.org/10.1590/S1517-8692201200010000>
- Ricoy Lorenzo, C. (2006). *Contribución sobre los paradigmas de investigación científica: Enfoque positivista, interpretativo y crítico*. *Educação*, 31(1), 11–22. <https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf>
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2013). *Comportamiento organizacional* (15.^a ed.). Pearson Educación.
- Rodríguez, A. (2021). Maduración emocional en la transición a la vida adulta. *Revista de Psicología del Desarrollo*, 34(2), 45–60.
- Rueda-Toro, J. S., Carvajal Henao, S., Osorio Bolaños, J., Melo Escobar, L., & Muñoz Ospina, B. (2022). Actividad física y trastornos del estado de ánimo en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología*, 14(1), 1–14. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/psicologia/article/view/343533>

- Sanz, J. (2001). *Escala de Valoración del Estado de Ánimo (EVEA): Ficha técnica*. Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid.
https://www.ucm.es/data/cont/docs/39-2013-04-19-Ficha%20tecnica_EVEA.pdf
- Siegel, S., & Castellan, N. J., Jr. (1988). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Solanki, D., & Lane, A. M. (2010). Relationships between exercise as a mood regulation strategy and trait emotional intelligence. *Asian Journal of Sports Medicine*, *1*(4), 195–200. <https://doi.org/10.5812/asjms.34831>
- Soofizad, G., Shojaei, P., Nedjat, S., & Majdzadeh, R. (2022). A qualitative study on the definition and components of social health from the perspective of Iranian adults. *Frontiers in Public Health*, *10*, 797777. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.797777>
- Telencuestas. (2024). *Población de Colombia en 2023: cifras y distribución por edad y sexo*. <https://telencuestas.com/censos-de-poblacion/colombia/2023>
- Tejada Fernández, J., & de la Torre de la Torre, S. (2007). Estilos de vida y aprendizaje universitario. *Revista Iberoamericana de Educación*, *44*, 101–131.
<https://doi.org/10.35362/rie440743>
- Thomas, B. L., & Viljoen, M. (2019). Heart rate variability and academic performance of first year university students. *Neuropsychobiology*, *78*(4), 175–181. <https://doi.org/10.1159/000500613>
- Trentacosta, C. J., Izard, C. E., Mostow, A. J., & Fine, S. E. (2006). Children's emotional competence and attentional competence in early elementary school. *School Psychology Quarterly*, *21*(2), 148–170. <https://doi.org/10.1521/scpq.2006.21.2.148>
- Universidad Nacional de La Plata. (2016). *Entrenamiento de la fuerza: Manifestaciones básicas de la fuerza muscular* [PDF]. Repositorio Sedici.
https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53631/Documento_completo__.pdf
- Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin*, *98*(2), 219–235. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.98.2.219>
- Zabala Díaz, M. (2008). *La frecuencia cardíaca y la regulación del esfuerzo: Apuntes para los entrenadores de ciclistas de la Real Federación Española de Ciclismo* [PDF].

Real Federación Española de Ciclismo.

https://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20080115190436frecuencia_cardiaca

Zavaleta, D., Samuel, K., & Mills, C. (2014). *Social isolation: A conceptual and measurement proposal* (OPHI Working Paper No. 67). Oxford Poverty & Human Development Initiative, University of Oxford. <https://ophi.org.uk/publication/WP-67>

Anexos

Anexo A: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis (no aplica para investigaciones de enfoque cualitativo)	Variables /Categorías	Dimensiones /Subcategorías	Indicadores /Códigos	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General				Enfoque: Cuantitativo
Los jóvenes universitarios pueden presentar diferentes cambios de ánimo que pueden afectar su vida universitaria.	Caracterizar la posible relación entre la frecuencia cardíaca máxima de los participantes antes y después de un entrenamiento de fuerza mediado por la pérdida de la velocidad media propulsiva en la ejecución de una sentadilla en el estado de ánimo pre y post entrenamiento.	¿Cuáles son las características del estado de ánimo, FC Rep y FC Max en el entrenamiento o de fuerza por pérdida de velocidad media propulsiva en las sesiones de entrenamiento en adulto joven universitario?	Variable 1: Frecuencia cardíaca	Frecuencia cardíaca en reposo Frecuencia cardíaca máxima		Diseño: No experimental Alcance: Descriptivo Población de estudio: Adultos jóvenes universitarios entre 18 y 25 años de la Facultad de Educación Física (FEF) de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) que realicen el entrenamiento propuesto por el macroproyecto
Problemas específicos o secundarios	Objetivos específicos o secundarios					

						FEF-653-24.
La variación del estado de ánimo que pueden presentar los jóvenes universitarios puede influir en su desempeño académico.	<p>Describir el estado de ánimo de los participantes antes y después del entrenamiento de fuerza, mediante la aplicación del test EVEA.</p> <p>Medir la frecuencia cardíaca en reposo preentrenamiento y la frecuencia cardíaca máxima post entrenamiento de los participantes en el entrenamiento de fuerza mediante el dispositivo Polar H10.</p> <p>Analizar la relación entre la frecuencia cardíaca máxima y el estado de ánimo de los participantes en los dos entrenamientos de fuerza.</p>		Variable 2: Estado de ánimo	Emoción predominante	<p>Alegría</p> <p>Tristeza</p> <p>Ira</p> <p>Ansiedad</p>	
						<p>Muestra: 10</p> <p>Técnica e Instrumento para la recolección de datos: Cuestionario o EVEA, Banda torácica Polar H10.</p> <p>Forma de análisis de datos: Análisis descriptivo</p>

Anexo C: Consentimiento informado**AUTORIZACIÓN TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES**

Bogotá, __/__/

Yo, _____, identificado con C.C. C.E. No. _____ expedida en _____, declaro que he sido informado por el grupo de Énfasis en Actividad Física y Salud conformado por Yenifer Alejandra Ríos Villegas (código 2020218070) estudiante de la **Universidad Pedagógica Nacional**, identificada con NIT. 899.999.124-4, con domicilio en la ciudad de Bogotá y sede principal en la calle 72 No. 11 – 86 de Bogotá, que, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Ley 1581 de 2012, Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y el *Manual de política interna y procedimientos para el tratamiento y protección de datos personales de la Universidad* disponible en la página web www.pedagogica.edu.co, actuarán como Responsable del tratamiento de mis datos personales¹, necesarios para el cumplimiento de la misión de la UPN, obtenidos a través de canales y dependencias institucionales y que podrá recolectar, almacenar, usar, actualizar, transmitir, transferir y poner en circulación o suprimirlos, mediante el uso de las medidas necesarias para otorgar seguridad a los registros, evitando su adulteración, pérdida, consulta, uso o acceso no autorizado o fraudulento incluso por terceros.

Se aclara que la utilización de los datos será para asuntos netamente académicos, ya que los participantes que proporcionarán su información serán la población de estudio que utilizarán el grupo antes mencionado en el análisis de resultados para la construcción de su proyecto de grado.

Mis derechos como titular del dato son los consagrados en la Constitución y la Ley, especialmente el derecho a conocer, actualizar, rectificar y suprimir mi información personal, y el derecho a revocar el consentimiento otorgado para tratar datos personales cuando sea procedente. Las inquietudes o solicitudes relacionadas con el tratamiento de mis datos personales pueden ser tramitadas a través del e-mail: quejasyreclamos@pedagogica.edu.co

Teniendo en cuenta lo anterior, autorizo de manera voluntaria, previa, explícita, informada e inequívoca al grupo de énfasis en Actividad Física y Salud conformado por Yenifer Alejandra Ríos Villegas para tratar mis datos personales de acuerdo con el *Manual de política interna y procedimientos para el tratamiento y protección de datos personales de la Universidad* y para los fines relacionados con su Misión.

Leído lo anterior, manifiesto que la información para el Tratamiento de mis datos personales la he suministrado de forma voluntaria y es veraz, completa, exacta, actualizada, comprobable y comprensible. Se deja constancia que la toma de estos datos se hará durante las sesiones de entrenamiento del macroproyecto del CIUP FEF-653-24 que realiza la Universidad Pedagógica Nacional en su laboratorio de fisiología, el nombre de este macroproyecto es: “Caracterización del estado de ánimo, frecuencia cardíaca en reposo y máxima obtenida en un entrenamiento de fuerza por pérdida de velocidad media propulsiva en adultos jóvenes de la facultad de educación física de la universidad pedagógica nacional”