



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN SALUD INTEGRAL Y MOVIMIENTO HUMANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO Y CALIDAD DE VIDA**

**EFFECTO DEL EJERCICIO AERÓBICO Y CONTRARESISTENCIA EN SÍNTOMAS  
DE ANSIEDAD Y DEPRESIÓN EN NIÑOS Y ADOLESCENTES: ESTUDIO  
METAANALÍTICO**

**Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud  
Integral y Movimiento Humano para optar por el título de Magíster Scientiae**

**Cristofher Enrique Sánchez Mendoza**

**Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia, Costa Rica**

**2026**

**EFFECTO DEL EJERCICIO AERÓBICO Y  
CONTRARESISTENCIA EN SÍNTOMAS DE ANSIEDAD Y  
DEPRESIÓN EN NIÑOS Y ADOLESCENTES: ESTUDIO  
METAANALÍTICO**

**CRISTOFHER ENRIQUE SÁNCHEZ MENDOZA**

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano, para optar al grado de Magister Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional.

## **MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

[Dr. Randall Gutiérrez Vargas /Dra. Damaris Castro García / M.Sc. Silvia Argüello Vargas/  
Dr. José Vega Baudrit /Dr. Greivin Rodríguez Calderón/ Dra. Rocío Castillo Cedeño]  
Representante del Consejo Central de Posgrado

Ed. D. Irina Anchia Umaña  
Coordinadora de la Maestría en Salud Integral y Movimiento Humano

Dr. Gerardo Araya Vargas

Tutor de tesis

Dr. Luis Solano Mora

Miembro del Comité Asesor

Dr. Jorge Salas Cabrera

Miembro del Comité Asesor

Cristofher Enrique Sánchez Mendoza

Sustentante

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con énfasis en Salud, para optar al grado de Magister Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

## Resumen

La ansiedad y la depresión son síntomas psicológicos que afectan a niños y jóvenes, siendo un fenómeno observado tanto en el presente como en el pasado. A través de revisiones de estudios previos sobre los efectos del ejercicio físico, específicamente el entrenamiento contrarresistencia y el ejercicio aeróbico, se ha encontrado que estas intervenciones pueden tener un impacto positivo en la reducción de los síntomas de ansiedad y depresión. Los estudios revisados muestran diferencias significativas en cuanto a la intensidad de las intervenciones, lo que subraya la importancia de considerar estos factores al diseñar programas de ejercicio para mejorar la salud mental. Este estudio tiene como objetivo proporcionar evidencia adicional sobre los beneficios del ejercicio físico para la salud mental en niños y jóvenes. **Metodología:** se realizó una búsqueda de información en las bases de datos de PubMed, Sciencedirect y Scopus, en todos los idiomas, comprendiendo publicaciones desde 1979 hasta agosto de 2023. Además, se utilizaron filtros específicos como título/resumen y acceso a texto completo gratuito. La búsqueda inicial arrojó un total de 639 estudios, de los cuales, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron finalmente 8 artículos. De estos estudios se extrajeron las medias y desviaciones estándar (DE) de las mediciones pre y post intervención para calcular los tamaños de efecto (TE) individuales y el tamaño de efecto global ponderado, utilizando un modelo de efectos aleatorios con tamaños de efecto intra grupo (TEi). Los análisis estadísticos, incluidas las pruebas de heterogeneidad ( $Q$ ,  $I^2$ ) y la evaluación del sesgo de publicación mediante la prueba de Egger, se realizaron utilizando el software Jamovi versión 1.6.15.0 y su módulo “Major”. Además, se exploró el análisis de variables moderadoras como el tipo de ejercicio implementado. **Resultados:** se evaluaron los efectos del ejercicio físico sobre los niveles de ansiedad y depresión en niños y adolescentes no clínicos, el ejercicio produjo una reducción pequeña y no significativa en los niveles de ansiedad (TE = -0.196), con una heterogeneidad moderada ( $I^2 = 35.21\%$ ) y sin evidencia de sesgo de publicación. En cambio, en la depresión, se observó una disminución moderada y estadísticamente significativa (TE = -0.426), aunque con mayor heterogeneidad ( $I^2 = 72.1\%$ ) y posible sesgo de publicación. Además, se evidenciaron mejoras adicionales en variables como la fuerza, la movilidad, la imagen corporal y la calidad de vida en los estudios analizados, pero solo como hallazgos secundarios. **Conclusiones:** la revisión sistemática de estudios muestra evidencia de beneficios del ejercicio físico, tanto aeróbico como contrarresistencia, en la reducción de la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes, con la intensidad y modalidad de la intervención como factores clave. Pero metaanalíticamente solo se pudo demostrar efectos significativos del ejercicio aeróbico en los síntomas depresivos. Es necesario realizar más investigaciones que incluyan biomarcadores biológicos y diseños aleatorizados y controlados, para comprender mejor los mecanismos involucrados y establecer pautas más efectivas y personalizadas para el tratamiento de la salud mental en esta población.

## Abstract

Anxiety and depression are psychological symptoms that affect children and adolescents, being a phenomenon observed both in the present and in the past. Through reviews of previous studies on the effects of physical exercise, specifically weight training and aerobic exercise, it has been found that these interventions can have a positive impact on the reduction of anxiety and depression symptoms. The reviewed studies show significant differences in the intensity of the interventions, highlighting the importance of considering these factors when designing exercise programs to improve mental health. This study aims to provide additional evidence on the benefits of physical exercise for mental health in children and adolescents. **Methodology:** a search for information was conducted in the PubMed, Scencedirect, and Scopus databases, in all languages, covering publications from 1979 to August 2023. Specific filters such as title/abstract and free full-text access were applied. The initial search yielded a total of 639 studies, of which, after applying the inclusion and exclusion criteria, 8 articles were finally selected. From these studies, the means and standard deviations (SD) of the pre- and post-intervention measurements were extracted to calculate individual effect sizes (ES) and the overall weighted effect size, using a random-effects model with intra-group effect sizes (TE<sub>i</sub>). Statistical analyses, including heterogeneity tests ( $Q$ ,  $I^2$ ) and publication bias assessment through Egger's test, were conducted using Jamovi software version 1.6.15.0 and its "Major" module. Additionally, moderator variables, such as the type of exercise implemented, were explored. **Results:** the effects of physical exercise on anxiety and depression levels in non-clinical children and adolescents were evaluated. Exercise resulted in a small, non-significant reduction in anxiety levels (TE = -0.196), with moderate heterogeneity ( $I^2 = 35.21\%$ ) and no evidence of publication bias. In contrast, depression showed a moderate, statistically significant decrease (TE = -0.426), though with high heterogeneity ( $I^2 = 72.1\%$ ) and possible publication bias. Furthermore, additional improvements in variables such as strength, mobility, body image, and quality of life were observed in the analyzed studies, though these are secondary findings. **Conclusions:** The systematic review of studies shows evidence of the benefits of both aerobic and resistance exercise in reducing anxiety and depression in children and young people, with the intensity and modality of the intervention being key factors. However, meta-analytically, significant effects of aerobic exercise were only demonstrated on depressive symptoms. Further research, including biological biomarkers and randomized controlled designs, is needed to better understand the mechanisms involved and establish more effective and personalized guidelines for mental health treatment in this population.

## **Agradecimiento**

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mi madre, quien, con su dedicación, esfuerzo y amor incondicional, sembró en mí los principios y valores que han guiado mi formación académica y profesional.

Extiendo mi sincero reconocimiento al Dr. Gerardo Araya Vargas, tutor de este trabajo, por su generosa disposición, orientación constante y paciencia, elementos fundamentales en la elaboración de este metaanálisis.

A los doctores Luis Solano Mora y Jorge Salas Cabrera, lectores de este proyecto, quienes, con su experiencia, conocimiento y apoyo, contribuyeron de manera significativa a mi desarrollo académico desde sus inicios.

A la Universidad Nacional de Costa Rica, por abrirme las puertas, acompañarme en mi formación y sembrar en mí las bases que hoy me permiten cumplir mis sueños.

Por último, agradecer a todos los amigos, compañeros, incluso clientes, que en algún momento estuvieron para poder lograr concluir con este reto personal.

## **Dedicatoria**

Y a mí mismo, como reconocimiento al esfuerzo, la disciplina, resiliencia y la fe que me han acompañado hasta aquí. Esta conquista no es solo un logro académico, sino el reflejo de cada batalla interna, de cada sacrificio y de cada esperanza que me negué a abandonar.

Además, a mi madre, su ejemplo de vida, su incansable dedicación y su amor incondicional han sido la fuerza silenciosa que me sostuvo en cada momento y en cada paso de este largo camino. A ella debo no solo el impulso para soñar, sino también el valor para perseverar.

Que este trabajo sea también un recordatorio de que el verdadero triunfo no reside únicamente en alcanzar la meta, sino en el crecimiento que ocurre en el trayecto.

## Índice

|   |    |
|---|----|
| Capítulo I. INTRODUCCIÓN.                                     | 1  |
| 1. Planteamiento y delimitación del problema.                 | 1  |
| 2. Justificación.   | 2  |
| 3. Objetivos.   | 4  |
| 3.1. Objetivo general.  | 4  |
| 3.2. Objetivos específicos.                                   | 4  |
| <br>  |    |
| Capítulo II. MARCO CONCEPTUAL.                                | 5  |
| 1. Ansiedad.  | 5  |
| 1.1. Epidemiología de la ansiedad.                            | 5  |
| 2. Depresión.   | 6  |
| 2.1. Epidemiología de la depresión.                           | 6  |
| 3. Ejercicio físico en la ansiedad y la depresión.            | 7  |
| 4. Teorías de la ansiedad.                                    | 7  |
| 4.1. Teoría de los tres síntomas de respuesta.                | 7  |
| 4.2. Teoría del condicionamiento.                             | 7  |
| 4.3. Teoría cognitiva de la ansiedad.                         | 8  |
| 5. Teorías de la depresión.                                   | 8  |
| 5.1. Teoría cognitiva de la depresión                         | 8  |
| 5.2. Teoría de la indefensión aprendida                       | 8  |
| 5.3. Modelo de vulnerabilidad al estrés                       | 8  |
| 6. Teorías del ejercicio físico y la salud mental             | 9  |
| 6.1. Teoría de la autoeficacia                                | 9  |
| 7. Teorías novedosas relacionadas al ejercicio físico         | 9  |
| 7.1. Teoría del bienestar psicobiológico                      | 9  |
| 7.2. Teoría neurobiológica del ejercicio y la salud mental    | 10 |
| 7.3. Modelo de Ansiedad sensible a la intercepción            | 11 |
| 7.4. Teoría de la activación conductual mediante el ejercicio | 11 |
| 8. Factores de riesgo en la ansiedad                          | 11 |
| 9. Factores de riesgo en la depresión                         | 13 |
| 10. Escalas para medir la depresión y la ansiedad             | 13 |
| 10.1. Escalas utilizadas en el estudio para medir la ansiedad | 13 |

|  |    |
|--|----|
| 10.2. Escalas utilizadas en el estudio para medir la depresión | 16 |
| Capítulo III. METODOLOGÍA.                                     | 19 |
| 1. Tipo de estudio.  | 19 |
| 2. Fuentes de información.                                     | 19 |
| 3. Criterios de selección y exclusión.                         | 20 |
| 3.1. Evaluación de la calidad de los estudios.                 | 20 |
| 4. Proceso de búsqueda.  | 21 |
| 5. Sistematización de datos.                                   | 22 |
| 6. Variables a estudiar.                                       | 23 |
| 6.1. Variable dependiente.                                     | 23 |
| 6.2 Variable independiente y moderadora.                       | 23 |
| 7. Análisis estadístico.                                       | 23 |
| Capítulo IV. RESULTADOS.                                       | 28 |
| Capítulo V. DISCUSIÓN.   | 45 |
| Capítulo VI. CONCLUSIONES.                                     | 57 |
| Capítulo VII. RECOMENDACIONES.                                 | 59 |
| REFERENCIAS.   | 60 |

## Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Criterios utilizados para evaluar la calidad de los estudios según la escala TESTEX   | 22 |
| <b>Tabla 2.</b> Revisión sistemática de estudios sobre efecto del entrenamiento sobre el comportamiento de la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes.   | 30 |
| <b>Tabla 3.</b> Estudios de ejercicio contra resistencia no metaanalizables: Revisión sistemática de estudios sobre efecto del entrenamiento sobre el comportamiento de la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes | 35 |
| <b>Tabla 4.</b> Estudios de ejercicio aeróbico no metaanalizables: Revisión sistemática de estudios sobre efecto del entrenamiento sobre el comportamiento de la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes           | 36 |
| <b>Tabla 5.</b> Evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos en el metaanálisis escala de TESTEX   | 37 |
| <b>Tabla 6.</b> Evaluación de la calidad metodológica de los estudios de entrenamiento contra resistencia no metaanalizados según la escala de TESTEX   | 39 |
| <b>Tabla 7.</b> Resumen del metaanálisis de los efectos del ejercicio en ansiedad y depresión en adolescentes no clínicos. Tamaños de efecto (TE) pre vs post test intra-grupos.                                      | 40 |

## Lista de figuras

- Figura 1.** Flujograma del proceso de selección de artículos. 23
- Figura 2.** Gráfico de bosque del efecto del ejercicio en ansiedad en niños y adolescencia. Tamaños de efecto (TE) pre vs post test intra-grupos. Datos de grupos experimentales. 42
- Figura 3.** Gráfico de bosque del efecto del ejercicio en la depresión en niños y adolescentes. Tamaños de efecto (TE) pre vs post test intra-grupos. Datos de grupos experimentales. 42
- Figura 4.** Gráficos de embudo. Efectos del ejercicio en ansiedad y depresión en niños y adolescentes. Tamaños de efecto (TE) pre vs post test intra-grupos. Datos de grupos experimentales. 42
- Figura 5.** Gráfico de bosque. Análisis de sensibilidad leave-one-out. Efectos del ejercicio en depresión en niños y adolescentes 43

## **Lista de abreviaturas**

BDI: Beck Depression Inventory

CBCL 6-18: Child Behavior Checklist.

CDI: Children's Depression inventory

FCmáx: Frecuencia Cardiaca Máxima.

Ham-D: Hamilton Rating Scale for Depression.

MAACL: Multiple Affect Adjective Check List

MADRS: Montgomery-Asberg Depression Rating Scale

MHPG: 3-metoxi-4-hidroxifenilglicol

PHQ-9: Patient Health Questionnaire-9

POMS: Profile Of Mood States.

SCL-90-R: Symptom Checklist-90- Revised

SSAI: Spielberger State Anxiety Inventory

STAI: Spielberger State Anxiety Inventory.

YSR: Youth Self-Report.

## **Descriptores**

Ansiedad, depresión, jóvenes, levantamiento de pesas, ejercicio aeróbico, contra resistencia, metaanálisis

# Capítulo I

## INTRODUCCIÓN

### 1. Planteamiento y delimitación del problema

Tanto la ansiedad como la depresión son síntomas que se presentan en la adolescencia, afectando en gran medida aspectos académicos, afectivos y el comportamiento de quien lo padezca, factores como migrar de un lugar a otro, disfunción familiar, embarazos prematuros, alimentación desordenada, falta de habilidades sociales, entre otros; todo esto puede provocar que existan cuadros depresivos, tristeza y baja autoestima (Moscoso et al., 2021).

Existe en el mundo una falta de información para controlar actitudes, emociones y sentimientos de parte de las familias, entorno social y en la educación escolar; la ansiedad y la angustia provienen de pensamientos del futuro, mientras que la depresión está vinculada con la tristeza y con aspectos del pasado; es común ver que los trastornos de ansiedad conllevan a la depresión (Moscoso et al., 2021).

La depresión es uno de los problemas psicológicos que más afecta la motivación para hacer tareas diarias, esto se puede deber a sentimientos de inutilidad, culpa y tristeza; por otro lado, la ansiedad se presenta por intensos malestares interiores que la persona no puede controlar, de esta forma, Flores Ocampo et al. (2007), encontraron una correlación entre la ansiedad y la depresión en estudiantes universitarios, y se demostró a su vez, que las mujeres tuvieron resultados más elevados en ambas pruebas.

Subirats Bayego et al. (2012) indican que el ejercicio físico reduce en gran medida los síntomas de ansiedad y depresión, incluso existen beneficios con tan solo un mínimo nivel de actividad física. Sin embargo, entre más actividad física se haga en relación con el volumen e intensidad, mayores resultados se pueden observar. Además, tanto el ejercicio aeróbico como el entrenamiento contra resistencia, mejoran el sueño, la fuerza, la calidad de vida y de esta forma se reduce la depresión y la ansiedad. Pero hay heterogeneidad en los resultados.

Dado que hay controversia en las evidencias disponibles, se delimitó como problema de estudio examinar ¿cuál es el efecto del ejercicio aeróbico y contra resistencia en los síntomas de ansiedad y depresión en niños y adolescentes mediante un estudio metaanalítico?

## 2. Justificación

Dado el crecimiento abrupto de la ansiedad y la depresión en los niños y jóvenes, es importante que esta población realice ejercicio físico para su salud física y mental; la importancia de entender estos trastornos emocionales puede ayudar a comprender el efecto de los deportes y la actividad física y cómo se puede promover un ambiente de cordialidad, afecto e interrelación fraternal con los adolescentes (Flores Ocampo et al., 2007).

La depresión es un problema de salud mental creciente a nivel mundial (Ramdhonee-Dowlot et al., 2025), la OMS menciona que no solamente va a ser una amenaza humana, sino, además, una causa de mortalidad y discapacidad.

La epidemiología de la ansiedad y la depresión infantil revela tasas de prevalencia significativas. Estudios muestran que aproximadamente uno de cada 12 niños de entre 3 y 17 años padece ansiedad y uno de cada 33, depresión, con variedad de factores asociados como el nivel socioeconómico, la edad o el sexo, y con variaciones importantes a nivel mundial y regional (Kowalchuk et al., 2022; National Institutes of Health et al., 2007; Ramdhonee-Dowlot et al., 2025).

Wunram et al. (2018) reportan que en Corea la depresión clínica afecta a un 18% de los adolescentes de 14 a 18 años, en Alemania está entre un 10.5% a un 12% entre jóvenes de 14 a 24 años; y, por último, el tratamiento hospitalario por depresión se triplicó entre el 2004 y el 2012 en Alemania en los adolescentes menores de 18 años.

La ansiedad se puede relacionar con la manifestación psicológica común del estrés (Berger y Friedman, 1988), en los jóvenes puede deberse a la ansiedad por motivos como cambios fisiológicos profundos y la necesidad de adaptarse a demandas sociales aumentadas y variadas (Norris et al., 1992).

Los niños y jóvenes que sufren grandes niveles de estrés han demostrado ser más capaces de obtener una variedad de problemas relacionados con la salud y trastornos psiquiátricos como lo pueden ser la depresión, estos son más vistos en individuos con condiciones altas de estrés; a su vez, se sabe que existe una gran asociación entre el estrés percibido y la ansiedad y la depresión, el hecho de que la persona viva una experiencia vital estresante, puede ser un factor significativo para que la ansiedad aumente en esta población (Norris et al., 1992).

Basando la actividad física como un efecto para la ansiedad y la depresión, se reportan niveles bajos de ansiedad y depresión, por el hecho de que la ansiedad es una respuesta a nivel psicológico comúnmente en el estrés, de esta forma se puede demostrar que altas cargas de ejercicio, logran una disminución significativa ante el estrés (Norris et al., 1992).

Existen factores que influyen en la existencia de la depresión en esta población:

1. Cambios en el patrón de la enfermedad: Este se ha observado por enfermedades infecciosas y no infecciosas como lo es la depresión, donde se ve reflejado un papel importante un efecto por motivo de la inactividad física (Dabidy Roshan et al., 2011).
2. Factores neurológicos: La norepinefrina es un neurotransmisor del sistema nervioso central, y por medio de la depresión, este puede disminuir, por el MHPG sulfato que se excreta en la orina se puede demostrar los niveles de depresión (Dabidy Roshan et al., 2011); por otro lado, la hormona de la serotonina cumple una función en la fisiopatología de la depresión, y se ha evidenciado que el ejercicio aeróbico duradero puede aumentar la síntesis de serotonina (Hemat-Far et al., 2012).
3. Estrés y eventos vitales: Norris et al. (1992) mencionan la asociación entre el estrés percibido y la ansiedad y la depresión principalmente en los que experimentan mayor incidencia de eventos estresantes.
4. Estilos de vida: Se demuestra que la inactividad física aumenta el riesgo de sufrir de depresión, por lo que el estilo de vida de los estudiantes tiene una probabilidad significativa para sufrirlo (Dabidy Roshan et al., 2011 y Hemat-Far et al., 2012).
5. Impacto y consecuencias: Aproximadamente entre el 15 al 40% de las personas sufren de depresión diagnosticada al punto de intentar suicidarse, 10% de ellos fallecen; y el intento es de 8-10 veces mayor en la población femenina (Dabidy Roshan et al., 2011).

Una de las investigaciones más recientes hasta la fecha, menciona la eficacia del ejercicio como tratamiento para la depresión en los adolescentes, diversas modalidades de ejercicio como caminar, trotar y los entrenamientos de fuerza; se considera utilizar como herramienta la actividad física en diferentes intensidades y modalidades para abordar de forma positiva la depresión (Noetel et al., 2024).

Por el contrario, Wunram et al. (2018), mencionan que la actividad física se asociaba negativamente a sufrir de síntomas de ansiedad y depresión, a nivel mundial, esto realizando

un estudio multicéntrico transversal en una muestra escolar de 168 escuelas alrededor del mundo.

Además, el estudio de Berger y Friedman (1988), sugiere que trotar y el entrenamiento de pesas podría funcionar solo como beneficio a corto plazo, Norris et al. (1992), investigaron que el ejercicio aeróbico de intensidad moderada no es suficiente para reducir el estrés en la adolescencia; por último, un metaanálisis sombrilla demuestra la baja confianza de diversos hallazgos, lo que puede determinar resultados no significativos en varios estudios (Noetel et al., 2024).

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Analizar el efecto del ejercicio aeróbico y contra resistencia en síntomas de ansiedad y depresión en niños y adolescentes, a través de la técnica de metaanálisis.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- A. Determinar el tamaño de efecto global del ejercicio contra resistencia y del ejercicio aeróbico en síntomas de ansiedad y depresión en niños y adolescentes.
- B. Calcular la heterogeneidad de los tamaños de efecto.
- C. Identificar posibles sesgos de publicación en los resultados del metaanálisis.
- D. Examinar la influencia de posibles variables moderadoras sobre los tamaños de efecto calculados.

## Capítulo II

### MARCO CONCEPTUAL

#### 1. Ansiedad

La ansiedad se podría decir que es la emoción más común y universal que está a lo largo de la vida del ser humano, se puede evidenciar por reacciones como nerviosismo, angustia, temor, inquietud, inseguridad o miedo, dependiendo de la persona o el contexto en el que se encuentre (Díaz y Castro, 2020).

Por otro lado, Pérez (2003), define la ansiedad como un modelo de alarma que prepara a un ser vivo contra un peligro potencial, bajo condiciones ordinarias, por esta razón debe ser una reacción normal y no algo enfermizo o sin control, ya que puede ser potencialmente dañino, siendo este el caso cuando se vive estrés crónico o un trastorno por ansiedad.

Es una respuesta natural que realiza el cuerpo ante situaciones estresantes o desafiantes, tiene síntomas como sudoración, tensión muscular, frecuencia cardíaca elevada, perturbaciones respiratorias entre otros (Quevedo et al., 2023).

Los altos niveles de ansiedad pueden reducir el nivel de eficiencia dentro de un contexto de aprendizaje, ya que baja el grado de atención, nivel de concentración y la capacidad de retención lo que puede llevar a un mal rendimiento académico (Mosqueira-Soto y Poblete-Troncoso, 2021).

#### 1.1 Epidemiología de la ansiedad

Los trastornos de ansiedad son comúnmente más dados en las mujeres que entre los hombres, a lo largo de la vida las mujeres han sentido este trastorno en un 17.5% en comparación con los hombres con un 9.5%, pudiendo estos síntomas manifestarse desde la niñez, desde los 7 años, por medio de fobias específicas; por otro lado, los niños entre los 13 y 17 años generan su ansiedad por trastornos de pánico y por ansiedad social (Domínguez et al., 2024).

La Organización Mundial de la Salud (2021) explica que la ansiedad es el trastorno psiquiátrico más importante en el mundo, con el que viven más de 264 millones de persona;

entre el 24 de febrero y el 12 de julio del 2020, la cantidad de pacientes jóvenes entre los 15 y 24 años aumentó de un 4.5% a un 15% por la pandemia (Galiano Ramírez et al., 2020).

Un estudio realizado en China por Nicolini (2020) menciona un incremento exponencial en la ansiedad de la población juvenil de hasta un 18.9%; además, Neumann Boggiano et al. (2021) realizaron otro estudio en China con población entre los 12 y 18 años, reflejando una tasa de ansiedad moderada a severa en un 28.8%.

## **2. Depresión**

Es un trastorno de estado de ánimo que la mayoría de las personas tienen, este limita el crecimiento de actividades cotidianas, afectando la capacidad para dormir, trabajar, estudiar, comer, participar en actividades que se disfrutaban, lo que conlleva a sentimientos de incomodidad mental y física (He, 2021 y Corea, 2021), además, existe una deficiencia en el estado de ánimo, falta de interés, pensamiento lento, falta de respuesta, sentimiento de pesimismo, desesperación y muerte (Arntz et al., 2022; He, 2021; Vargas, 2021).

También se puede definir como una alteración del estado de ánimo que provoca desaliento, y poca esperanza en el futuro, se puede dar en cualquier momento de la vida, sin embargo, se da mayormente en la adolescencia por razones como la genética, cambios hormonales, eventos estresantes, entre otras (Caiminagua y Torres, 2023).

### **2.1 Epidemiología de la depresión**

La Organización Mundial de la Salud (2025), menciona que la depresión afecta a un 3,8% de la población total, donde un 5,7% se da en adulto mayor y un 5% en adultos; se estima que 1 de cada 4 personas desarrollan una enfermedad mental durante su vida (Sarmiento, 2017).

Cerca del 50% de todos los trastornos de salud mental se dan alrededor de los 14 años, en Estados Unidos la prevalencia de depresión en niños y adolescentes fue de 11%, observando un aumento a medida que la edad avanza, el grupo más vulnerable son los jóvenes estimando que un 34% de los adolescentes a nivel mundial corren el riesgo de desarrollarlo (Prado et al., 2023).

En China se reportó un aumento de síntomas de depresión en los adolescentes llegando a un 22.6%, este ha aumentado en comparación con otras investigaciones (Nicolini, 2020), en

comparación con el estudio de Neumann Boggiano et al. (2021) donde se ven síntomas depresivos de hasta un 16.5%.

Valorando la información previa con respecto a la población juvenil, se puede decir que la prevalencia de depresión en esta población es mayor, estimando los espacios universitarios (Vinaccia y Ortega, 2020).

### **3. Ejercicio físico en la ansiedad y la depresión**

El ejercicio físico es un gran tratamiento para el trastorno depresivo de leve a moderado para población entre los 20 a 45 años (Dunn et al., 2002), se puede entender como una terapia adecuada para la disminución de la ansiedad y la depresión, esta tiene mejoras en el estado de ánimo, autoestima, reducción y afrontamiento del estrés, patrón del sueño, calidad de vida (Torales et al., 2018).

En aspectos de controlar la depresión, no existe un ejercicio mejor que otro, se han hecho variedad de investigaciones donde se interviene el ejercicio de contrarresistencia, aeróbico, caminar, hidroterapia, terapia de baile, yoga, entre otras, y todas se han visto efectivas para la reducción de esta (Rosenbaum et al., 2014; Rosenbaum et al., 2015); adicionalmente, se ha destacado que para disminuir la depresión el ejercicio debe tener sesiones de 30 a 60 minutos, 3 veces por semana, donde tiene que haber intensidades altas como bajas (Torales et al., 2018).

### **4. Teorías de la ansiedad**

#### **4.1 Teoría de los tres síntomas de respuesta**

Según Andrade (2024) y Martínez-Monteagudo et al. (2012) esta teoría establece que las respuestas emocionales se ven en tres niveles, los cuales son:

- a. Cognitivo subjetivo: tiene relación con experiencias, pensamientos o sentimientos de miedo, preocupación o amenazas, ejemplos como confusión, miedo a morir, perder el control.
- b. Fisiológico: cambios físicos, en el sistema autónomo y somático, tienen una participación en la activación de actividades neuroendocrinas, ejemplos como falta de aliento, escalofrío, sensación de ahogo, sudoración, palpitaciones.

- c. Motor: comportamientos que se pueden ver, son respuestas tanto directas como indirectas, como tartamudeo, temblores, espasmos.

## **4.2 Teoría del condicionamiento**

Tiene bases en la teoría bifactorial de Mowrer sobre el miedo y su mantenimiento, las personas en primera instancia aprenden una incomodidad de relación de sentimientos y se hace un estímulo neutro, este se convierte en miedo y se mantiene a través de pensamientos negativos (Mowrer, 1960).

## **4.3 Teoría cognitiva de la ansiedad**

Como lo menciona Beck (1979) explícitamente:

“La terapia cognitiva está basada sobre la teoría de la personalidad que destaca el papel del procesamiento de la información para activar las respuestas cognitivas, afectivas, motivacionales y conductuales de una persona a los ambientes físicos y sociales” (p. 113).

## **5. Teorías de la depresión**

### **5.1 Teoría cognitiva de la depresión**

Tiene gran validez en los factores biológicos, ambientales y conductuales, este conlleva a contribuir la cognición al principio y en el mantenimiento de la depresión, las depresiones unipolares vuelven a activarse debido a acontecimientos negativos, ciertos pensamientos con creencias disfuncionales (Beck, 1967).

### **5.2 Teoría de la indefensión aprendida**

Esta teoría postula que los sujetos que son sometidos a situaciones de controlabilidad, posteriormente, generalizan este modo de percibir esta situación a través de expectativas de controlabilidad, y se vuelven sujetos adaptados a esta situación (Polaino-Lorente, 1982). Seligman, para realizar esta teoría, tuvo que utilizar perros y ponerles en el piso descargas eléctricas, sin posibilidad de escapar, y estos perros no daban ninguna respuesta evasiva, ellos aprendieron a sentirse indefensos y no luchar contra las descargas (Seligman y Maier, 1967).

### **5.3 Modelo de vulnerabilidad al estrés**

Este modelo tiene como población a mujeres trabajadoras de clase media. Existen dos factores, el etiológico y el segundo la vulnerabilidad. El que más implica riesgo a nivel depresivo en el factor de vulnerabilidad es el apoyo social, que se define como la presencia de una relación cercana, íntima, y de confianza; estos factores también se pueden dividir en sucesos vitales graves (tienen sentido con una pérdida o amenaza a esta pérdida) y el otro son las dificultades mayores [no tienen relación con la salud y duran menos de dos años] (Sánchez et al., 2003).

## **6. Teorías del ejercicio físico y la salud mental**

### **6.1 Teoría de la autoeficacia**

Esta hace referencia a la confianza de una persona en su capacidad para participar en el ejercicio físico de forma regular superando diferentes adversidades, una gran confianza en la capacidad de hacer ejercicio físico aumenta la motivación y la superación de obstáculos, lo que ayuda a mejorar el bienestar mental; a su vez, experiencias de éxito, ver a otras personas logrando los objetivos, persuasión verbal y manejo de la respuesta fisiológica son estrategias para aumentar la autoeficacia (Bandura, 1977).

## **7. Teorías novedosas relacionadas al ejercicio físico**

### **7.1 Teoría del bienestar psicobiológico**

Se comprende esta teoría mencionada por Biddle y Mutrie (2007), más como una comprensión holística donde está apoyada por teorías psicológicas y fisiológicas, esta teoría se puede subdividir en cuatro aspectos:

1. Interacción mente-cuerpo: se demuestra tanto el bienestar psicológico, el cual se ve reflejados efectos de la actividad física en la salud mental, como en la reducción de ansiedad y la depresión, además, existe una mejora en el estado de ánimo y bienestar emocional; como bienestar biológico, se puede mencionar beneficios como mejoras a nivel cardiovascular, regulación hormonal y equilibrio total del organismo.
2. Teoría del afecto dual: la actividad física tiene efectos inmediatos en las emociones o en el estado afectivo, a largo plazo hay mejoras a nivel del bienestar emocional, por esta razón se puede indicar que el ejercicio físico tiene efectos positivos especialmente

cuando se realiza a niveles moderados, asimismo, para encontrar beneficios más prolongados se debe encontrar un equilibrio en las cargas del entrenamiento.

3. Teoría de la autovalidación: esta teoría sugiere que el bienestar psicobiológico por medio del ejercicio físico debe ser realizado de forma voluntaria, donde se pueda satisfacer necesidades de autonomía, competencia y relación social.
4. Modelo neurobiológico: este modelo menciona que la actividad física afecta los niveles de serotonina, dopamina y endorfinas, las cuales son neurotransmisores para el bienestar emocional promoviendo sensaciones de felicidad y relajación; también, a nivel biológico existe una reducción de cortisol, provocando un bienestar general del cuerpo.

## **7.2 Teoría neurobiológica del ejercicio y la salud mental**

La propuesta anterior menciona que el ejercicio físico afecta la salud mental a través de mecanismos biológicos en el cerebro, el ejercicio físico influye en la regulación emocional y el bienestar psicológico, existiendo cuatro puntos propuestos los cuales se mencionan a continuación:

1. Neurotransmisores y hormonas: el ejercicio físico puede lograr que los principales neurotransmisores del sistema nervioso central se produzcan, se puede hablar de la norepinefrina (relación con el estado de alerta), dopamina (sistema de placer), serotonina (regula los niveles de ansiedad), opioides (da la sensación de euforia y bienestar, reduce la ansiedad y sensibilidad de dolor); por último, endocannabinoides [influye en la euforia y el bienestar] (Matta Mello Portugal et al., 2013).

Las hormonas cumplen un aspecto importante en el ejercicio físico, y este logra crear una liberación por medio del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HPA), se puede hablar del cortisol, ya que el ejercicio físico es un factor estresante agudo, cuando se menciona el ejercicio físico crónico, puede tener beneficios neuro protectores y disminuir esta hormona (Matta Mello Portugal et al., 2013).

2. Neurogénesis: el ejercicio físico influye en la neurogénesis, esta formación nueva de neuronas regula el estado de ánimo, la memoria y el aprendizaje, el ejercicio influye en la salud del cerebro y logra disminuir los efectos negativos del estrés crónico y los trastornos de estados de ánimo, existe un aumento de flujo sanguíneo cerebral; además,

incremento de expresión de factores tróficos como el BDNF, IGF-1 y VEGF promoviendo la neurogénesis (Matta Mello Portugal et al., 2013).

3. Neuroplasticidad: esta hace referencias a la capacidad del cerebro para adaptarse a lo largo de la vida, hay aumentos significativos realizando ejercicio físico hacia la neuroplasticidad y esto mejora la función cognitiva y emocional; los neurotransmisores, las hormonas y la neurogénesis son procesos que subyacen a la neuroplasticidad (Matta Mello Portugal et al., 2013).
4. Reducción de la inflamación y el estrés: el ejercicio influye en la disminución de inflamación crónica el cual se simula con trastornos mentales, además, el ejercicio puede disminuir los niveles de cortisol [hormona del estrés] (Matta Mello Portugal et al., 2013).

### **7.3 Modelo de ansiedad sensible a la interocepción**

Cada individuo tiene una capacidad de percepción de las sensaciones fisiológicas diferente, como siente los latidos del corazón, la respiración y las sensaciones viscerales, por esta razón es necesario entender que una persona con alta sensibilidad interoceptiva podría experimentar ansiedad durante el ejercicio, debido al aumento del ritmo cardíaco, la respiración, y otras sensaciones fisiológicas que podrían disparar la ansiedad (Domschke et al., 2010).

### **7.4 Teoría de la activación conductual mediante el ejercicio**

Se puede decir que la depresión se mantiene por la evitación de actividades que llenen de satisfacción y la disminución del contacto con reforzadores positivos, esta teoría puede aumentar la participación en actividades placenteras y significativas para mejorar el estado de ánimo; además, el ejercicio físico puede actuar como reforzador positivo, este puede brindar una sensación de logro, dominio, y control sobre el cuerpo (Domschke et al., 2010; Mairal, 2016).

Otra característica que tiene realizar ejercicio físico, es que puede romper el ciclo de evitación y comenzar a experimentar una vida más activa y comprometida, logrando así beneficios fisiológicos como la mejora del estado de ánimo, reducción del estrés, mejora de sueño, y el aumento de energía (Domschke et al., 2010; Mairal, 2016).

## **8. Factores de riesgo en la ansiedad**

### **Sexo**

Las mujeres tienen casi el doble de probabilidades de tener ansiedad en comparación con los hombres (Domínguez et al., 2024).

### **Edad**

El grupo de edad que presenta más ansiedad son los jóvenes de 17 y 18 años, seguidamente del grupo mayor de 40 años, el grupo con menos ansiedad es el de 13 a 16 años de edad (Acosta y Clavero, 2019).

### **Factores culturales**

Tanto aspectos culturales como religiosos pueden influir, la religión musulmana demuestra niveles más bajos de ansiedad en comparación a la religión cristiana (Acosta y Clavero, 2019).

### **Trauma**

Los niños que han sido abusados o traumatizados, o incluso si han sido testigos de un evento traumático, tienen un alto riesgo de desarrollar un trastorno de ansiedad (García y Aroca, 2014).

### **Estrés debido a una enfermedad o lesión**

Tener un problema de salud puede dar preocupaciones las cuales se hacen sobre pensar en el tratamiento que se pueda hacer en el futuro (Chiliquinga et al., 2021); además, una lesión puede significar gran ansiedad por el proceso de la rehabilitación para el futuro del deportista (Guerra et al., 2017).

### **Acumulación de estrés**

El acumular pequeños factores de estrés en la vida pueden provocar un aumento de la probabilidad de la ansiedad (Andrade, 2024).

## **Personalidad**

Las personas con personalidad de estilo expansión y decisión disminuye la presencia de ansiedad, por otro lado, los estilos de prevención, introversión, indecisión, sumisión y descontento aumentan la probabilidad de presentarlo (Macías et al., 2013).

## **Antecedentes familiares**

Factores genéticos parecen influir en el desarrollo de la ansiedad, especialmente cuando se presentan ataques de pánico o agorafobia (Amaya, 2019).

## **Drogas y alcohol**

El simple hecho de consumir, abusar o dejar cualquier droga o alcohol, puede causar o puede ser fuente de desmedrar la ansiedad (Andrade, 2024).

Algunos otros factores que menciona Guerra et al. (2017), son la presión por el rendimiento, falta de control emocional, falta de apoyo del entrenador y desórdenes alimenticios.

## **9. Factores de riesgo en la depresión**

### **Sedentarismo**

Las personas con un estilo de vida sedentario tienen un riesgo elevado de desarrollar depresión, en comparación con las personas físicamente activas, ya que, el ejercicio crea neurotransmisores que logran una regulación en el estado de ánimo (Villegas, 2010).

### **Baja adherencia al ejercicio**

Las personas que padecen de depresión suelen sentirse desmotivadas, con mucha fatiga, baja autoestima, entre otras acciones las cuales provocan que no se mantengan físicamente activos, por esta razón es importante tener metas realistas y hablar sobre los beneficios que tiene el realizar ejercicio físico (Villegas, 2010).

### **Experiencias negativas**

Las experiencias negativas que se pueden crear a la hora de realizar ejercicio físico tanto en la niñez como en la adultez pueden provocar que exista un aumento de riesgo de depresión cuando se está haciendo ejercicio físico (Villegas, 2010).

### **Falta de apoyo social**

Somos seres sociales, por lo que es importante tener una red de apoyo social, así como las actividades físicas grupales, de esta forma se puede contribuir a la disminución de probabilidad de desarrollo de la depresión (Villegas, 2010).

### **Factor psicológico**

La depresión tiene una relación con autoevaluaciones negativas, baja autoestima y autoconfianza, el ejercicio puede influir en proporcionar una sensación de logro, control e independencia (Bandura, 1977; Villegas, 2010).

## **10. Escalas para medir la depresión y la ansiedad**

A continuación, se presentan escalas y cuestionarios presentes en los estudios incorporados en el metaanálisis sobre ansiedad.

### **10.1. Escalas utilizadas en el estudio para medir la ansiedad**

#### **a. Profile of Mood States (POMS)**

Es un cuestionario ampliamente utilizado para evaluar el estado de ánimo de un individuo, investiga áreas en psicología clínica y social, además, estudios de medicina deportiva para registrar el estado mental (Petrowski et al., 2021).

La versión original de POMS consta de 65 ítems que se responden a una escala de 5 puntos (“0=” nada en absoluto” a “4=muy fuerte”) y de esta forma se evalúa el estado de ánimo durante la pasada semana, hasta el día de hoy, contemplando 6 escalas las cuales son depresión, tensión-ansiedad, ira-hostilidad, fatiga, vigor y confusión (Petrowski et al., 2021).

Terry et al. (2003), definen cada uno de las siguientes escalas de la siguiente forma:

1. Ira: puede sentirse como una leve molestia y se puede incrementar hasta crear furia y rabia, está asociada a la activación del sistema nervioso autónomo.

2. Confusión: sentimiento que se caracteriza por desconcierto e incertidumbre, puede deberse a un descontrol de atención e incluso de las mismas emociones.
3. Depresión: se asocia con una autopercepción negativa que contempla sensaciones como desesperanza, deficiencia personal, inutilidad y culpa.
4. Fatiga: sentimiento de cansancio mental y/o físico.
5. Tensión-ansiedad: se caracteriza por síntomas como nerviosismo, aprensión, preocupación y ansiedad.
6. Vigor: contempla sentimientos de excitación, alerta y energía física.

Se desarrolló el POMS-A, el cual es solo para muestras de adolescentes, el cual tiene una estructura de 6 factores de 24 ítems, donde se busca esta población en entorno escolar y atletas antes de la competición (Terry et al., 1999; Terry et al., 2003).

Esta escala es una herramienta con buena estructura factorial para estudios epidemiológicos, es una versión breve y adecuada para adolescentes, un instrumento eficiente y válido para la medición de estados de ánimo, en temas de investigación (Petrowski et al., 2021), así como lo usó Berger y Friedman (1988) como instrumento de investigación.

#### **b. Spielberger State Anxiety Inventory (SSAI)**

El instrumento fue utilizado por De Geus et al. (1990), también fue utilizado por Roth y Holmes (1987), pero utilizado como State-Trait Anxiety Inventory (STAI), sin embargo, existe una llamada State-Trait Anxiety Inventory for Children (STAIC) y es específicamente para la población joven y para la niñez.

Esta escala demuestra la ansiedad en un momento específico donde pregunta cómo se siente la persona “ahora mismo”, además, se puede identificar una persona con el rasgo de personalidad relativamente estable donde se le pregunta cómo se siente la persona “usualmente” (Kirisci y Clark, 1996; Spielberger, 2009).

Contiene 20 ítems y su nivel es deseable de confiabilidad para adolescentes, mide 3 factores los cuales son ansiedad-presente, ansiedad-ausente y rasgo; además, se puede considerar un instrumento confiable y válido para evaluar lo dicho anteriormente por Kirisci y Clark (1996).

### **c. Multiple Affect Adjective Check List (MAACL)**

Este cuestionario es utilizado para medir la ansiedad, depresión, la hostilidad, afecto positivo y búsqueda de sensaciones; además, ofrece determinar si los participantes experimentan estos síntomas en el presente o es un efecto general de la persona que lo ha tenido por un tiempo prolongado desde el pasado (Garfein y Smyer, 1991; Lavigne, 2017).

MAACL consta de 132 adjetivos para evaluar las cinco dimensiones mencionadas previamente, la disforia se mide con la suma de los factores de los adjetivos de ansiedad, depresión y hostilidad; las subescalas de estado MAACL muestran una alta consistencia interna (Lavigne, 2017).

Existe una escala de MAACL que es de 66 adjetivos puntuados y demuestra alta consistencia interna casi idénticos para ambas versiones, la correlación entre la forma corta y larga oscilan entre 0.84 y 0.94, esto demuestra una fiabilidad buena (Lubin et al., 2001).

### **d. Symptom Checklist-90- Revised (SCL-90-R)**

Toscano (2019) explica este inventario como un diseño que evalúa patrones de síntomas psicopatológicos en población joven y adulta, además, se puede utilizar para identificar grados de malestar psicológico actual, de esta forma, el instrumento se puede caracterizar con un perfil de nueve dimensiones primarias:

- a. Somatizaciones (SOM): sensación de malestar relacionado con disfunciones corporales y dolores físicos.
- b. Obsesiones y compulsiones (OBS): pensamiento, acciones e impulsos vivenciados como involuntarios e imposibles de controlar.
- c. Sensitividad interpersonal (SI): pensamiento de inferioridad, se da con más frecuencia en comparación social.
- d. Depresión (DEP): síntomas característicos del trastorno depresivo.
- e. Ansiedad (ANS): niveles excesivamente altos cognitivos de ansiedad.
- f. Hostilidad (HOS): pensamientos, sentimientos y acciones propios del estado afectivo negativo.
- g. Ansiedad Fóbica (FOB): miedo irracional ante estímulos específicos el cual puede provocar evitación.

- h. Ideación paranoide (PAR): distorsión cognitiva con características de pensamiento paranoide.
- i. Psicoticismo (PSIC): síntomas referidos al espectro psicótico, desde alienación interpersonal hasta psicosis.

Tomado de Toscano (2019).

Además de las nueve dimensiones explicadas anteriormente, existe un análisis de 3 índices globales de psicopatología, en esta se puede mencionar el índice global de severidad (IGS), total de síntomas positivos (TSP) y el índice de malestar sintomático positivo (IMSP) (Toscano, 2019).

Este instrumento es valorado por su facilidad de uso y corrección, sin embargo, tiene críticas por su redacción en los ítems, el tipo de síntomas evaluados, la extensión y la evidencia factorial (Lacunza, 2019).

## **10.2. Escalas utilizadas en el estudio para medir la depresión**

A continuación, se presentan escalas y cuestionarios presentes en los estudios incorporados en el metaanálisis sobre depresión.

### **a. Hamilton Depression Rating Scale (HAM-D o HDRS)**

La escala de HAM-D está diseñada para medir la severidad de los síntomas depresivos, por lo que no es adecuada para determinar la ausencia o presencia de la misma, esta consiste en 17 o 21 ítems, la de 17 ítems considera aspectos como el estado de ánimo deprimido, sentimientos de culpa, ideación suicida, insomnio, anhedonia, retardo psicomotor, agitación, ansiedad, síntomas somáticos, síntomas genitales, hipocondría, introspección sobre condición, pérdida de peso, variación diurna, desrealización, síntomas paranoides y síntomas obsesivo-compulsivo (Rajewska-Rager et al., 2023).

En pacientes jóvenes con trastorno depresivo mayor (TDM), se identifican 3 dimensiones, depresión psíquica/retardo motor, pensamiento perturbados y alteraciones del sueño/ansiedad (Rajewska-Rager et al., 2023).

### **b. Child Behavior Checklist for ages 6-18 (CBCL 6-18)**

Es un instrumento que realizan los padres de los jóvenes y niños entre los 6 a 18 años (Albores-Gallo et al., 2007), este tiene la función de evaluar la psicopatología en los últimos 6 meses, consta de una parte que evalúa las competencias sociales y la otra los problemas de conducta (Lacalle et al., 2012).

Este contiene 113 ítems, en una escala de respuestas de 0 (casi nunca) a 2 (casi siempre), hay otros estudios con 118 ítems o con 3 opciones de respuesta: No es cierto; a veces o algo cierto; muy cierto o a menudo cierto, además, contiene 8 escalas donde se pueden mencionar, ansiedad/depresión, retraimiento/depresión, quejas somáticas, problemas sociales, problemas de pensamiento, problemas de atención, conducta infractora de normas y conducta agresiva (Lacalle et al., 2012).

En la versión mexicana de CBCL 6-18 se puede determinar que es un instrumento válido y confiable para usarse, según la consistencia interna de las subescalas se puede demostrar un coeficiente alfa de Cronbach entre 0.72 y 0.94, lo que indica una alta fiabilidad, además, se logran ver diferencias de validez estadísticamente significativas (Albores-Gallo et al., 2007).

La concordancia entre padres e hijos oscila entre valores moderados y bajos en la muestra clínica española, las escalas con el menor grado de acuerdo fueron de DSM- problemas de conducta y DSM- problemas de ansiedad (Lacalle et al., 2012).

### **c. Youth Self-Report (YSR)**

El YSR es un cuestionario de autoinforme que evalúa el funcionamiento adaptativo, los problemas emocionales y la conducta de los adolescentes de 11 a 18 años, los ítems se califica con un ítem de 0 (no es cierto), 1 (algo o a veces cierto) y 2 (muy cierto o a menudo cierto), además, las 8 escalas que se miden son ansiedad/deprimido, retraído/deprimido, quejas somáticas, problemas sociales, problemas sociales, problemas de pensamiento, problemas de atención, conducta infractora de normas y conducta agresiva (Izutsu et al., 2005).

Kendall et al. (2019), incluyen por medio de jóvenes privados de libertad una escala orientada a las conductas agresivas que consta de 17 ítems el cual describen diversas conductas

y estado de ánimo relacionados a la agresión, ya sea por medio del ataque físico o síntomas relacionados como los cambios de humor.

#### **d. Beck Depression Inventory (BDI)**

El BDI consta de 21 ítems que corresponden con síntomas depresivos, en los cuales se pueden mencionar la tristeza, pesimismo, fracaso, pérdida de placer, sentimiento de culpa, sentimiento de castigo, disconformidad con uno mismo, autocrítica, pensamientos o deseos suicidas, llanto, agitación, pérdida de interés, indecisión, desvalorización, pérdida de energía, cambios en el estado de sueño, irritabilidad, cambios de apetito, dificultad de concentración, cansancio o fatiga, pérdida de interés en el sexo (Castro y Ortega, 2021).

Cada ítem presenta una escala que describe cuatro opciones, si hay alta puntuación, existe una mayor gravedad de la sintomatología, además, se caracteriza por ser un instrumento de autoinforme (Contreras-Valdez et al., 2015).

En población adolescente la consistencia interna ha demostrado ser adecuada, con el coeficiente alfa de Cronbach que oscila entre 0.90 y 0.91, esto con la versión actualizada del BDI-II (Contreras-Valdez et al., 2015).

## Capítulo III

### METODOLOGÍA

#### 1. Tipo de estudio

El estudio que se visualiza a continuación se realizó por medio de la técnica de metaanálisis, el cual implica una síntesis cuantitativa de la evidencia en torno a una pregunta de investigación previamente definida, la respuesta se encuentra en información obtenida en estudios previamente publicados, por ende, estudios primarios (Botella y Zamora, 2017).

El metaanálisis tiene características como la precisión, la objetividad y la replicabilidad, de esta forma se puede obtener una estimación combinada del tamaño del efecto, evaluar la heterogeneidad, observada, se pueden formular hipótesis por medio de la formulación de un problema. (Botella y Zamora, 2017).

#### 2. Fuentes de información

Para este metaanálisis, las bases de datos que se utilizaron para la búsqueda respectiva fueron PubMed, ScienceDirect y Scopus con un total de 639 artículos científicos identificados en estas. Para la búsqueda se emplearon palabras clave en inglés con las que se formó la siguiente frase booleana principal (a partir de esta se derivaron frases más específicas para refinar la búsqueda): (“*Exercise*”[Title/Abstract] OR “*Physical Activity*”[Title/Abstract]) AND (“*Anxiety*”[Title/Abstract] OR “*Depression*”[Title/Abstract]) AND “*Adolescent*”[Title/Abstract]. La recolección de datos se realizó hasta el 14 de agosto del 2023 en todos los idiomas y con filtro title/abstract, en la frase booleana, además, artículos con texto completo accesible.

Para obtener un mayor control de los estudios en la búsqueda preliminar, se incorporaron los 468 artículos publicados en PubMed desde 1979 y 2023, se marcaba de color azul los que no cumplían con los requisitos solicitados; además, se subrayó los títulos de color verde de todos los artículos, de ScienceDirect se encontraron 26 artículos de los cuales solo 10 tenían acceso abierto, y se descartaron algunos por ser relacionados al covid-19 o porque los participantes tenían alguna patología; además, Scopus brindó un total de 145 artículos de los cuales 87 se descartaron porque los

participantes tenían alguna otra patología, hubieron 39 descartados por covid-19 y 11 duplicados para quedar con 9 de los cuales no tenían pre ni post test.

### **3. Criterios de selección y exclusión**

Entre los criterios de inclusión se definió:

- a) Estudios que implementan como tratamiento el ejercicio físico tanto entrenamiento contrarresistencia como entrenamiento aeróbico.
- b) Estudios de corte experimental en los que se haya trabajado con niños o jóvenes entre los 8 a los 25 años, se tomó como criterio para delimitar hasta los 25 años el periodo de adolescencia, justificado por el autor Hemat-Far et al. (2012).
- c) Estudios donde se analizó el comportamiento de la ansiedad y la depresión que tuvieran medición previa de esas variables (pre test) y posterior al ejercicio físico (post test).
- d) Estudios que presentaran datos descriptivos mínimos para calcular los tamaños de efecto (TE): promedios, desviaciones estándar (DE) y tamaño de la muestra ( $n$ ).

Por otro lado, entre los criterios de exclusión se determinó:

- a) Estudios incompletos que no reportaran medidas de tendencia central (medias) y dispersión (desviación estándar).
- b) Estudios con niños y jóvenes hospitalizados por ansiedad y/o la depresión (esto para evitar como factor confusor el aspecto de ansiedad o depresión clínicas).
- c) Estudios que no mostraran la intensidad, volumen o metodología del ejercicio físico que se hubiere aplicado.
- d) Estudios referentes al COVID-19 en título o resumen (esto dado que se identificó literatura en el grupo de edad de interés, referente a actividad física y síntomas depresivos ligados con esa enfermedad, lo cual sería un factor confusor).
- e) Estudios donde los participantes tuvieran alguna patología o trastorno mental que no fuera ansiedad y depresión.

#### **3.1 Evaluación de la calidad de los estudios**

Para evaluar la calidad de los estudios seleccionados, se realizó una adaptación de la escala de TESTEX (Smart et al., 2015), de esta forma se seleccionaron 10 ítems de los 15 originales de esa escala, por las características de los estudios que se incluyó en la presente

revisión metaanalítica. Se asignó un punto (1) si el estudio cumplía con el criterio establecido, de no ser el caso, un cero (0), y si el artículo cumplía con todos los criterios, obtenía la puntuación máxima de 10 puntos (Smart et al., 2015).

**Tabla 1**

*Criterios utilizados para evaluar la calidad de los estudios según la escala TESTEX*

| Criterio  |
|---|
| 1. Criterios de elegibilidad claro y se cumplen   |
| 2. Se describe el proceso de aleatorización a los grupos                                |
| 3. Grupos sin diferencia estadística en el pretest                                      |
| 4. Más del 85% de participantes (en los grupos), completaron el estudio                 |
| 5. Se reportan eventos adversos para cada grupo   |
| 6. Se reporta la asistencia de las sesiones completadas por los sujetos que terminaron  |
| 7. Se reporta análisis estadístico entre grupos para la variable dependiente principal  |
| 8. Se reporta análisis estadístico entre grupos para la variable dependiente secundaria |
| 9. Se reportan los resultados de variabilidad de las variables dependientes             |
| 10. Se reportan los niveles de actividad física del grupo control                       |

*Fuente:* Adaptado de Smart et al. (2015).

#### **4. Proceso de búsqueda**

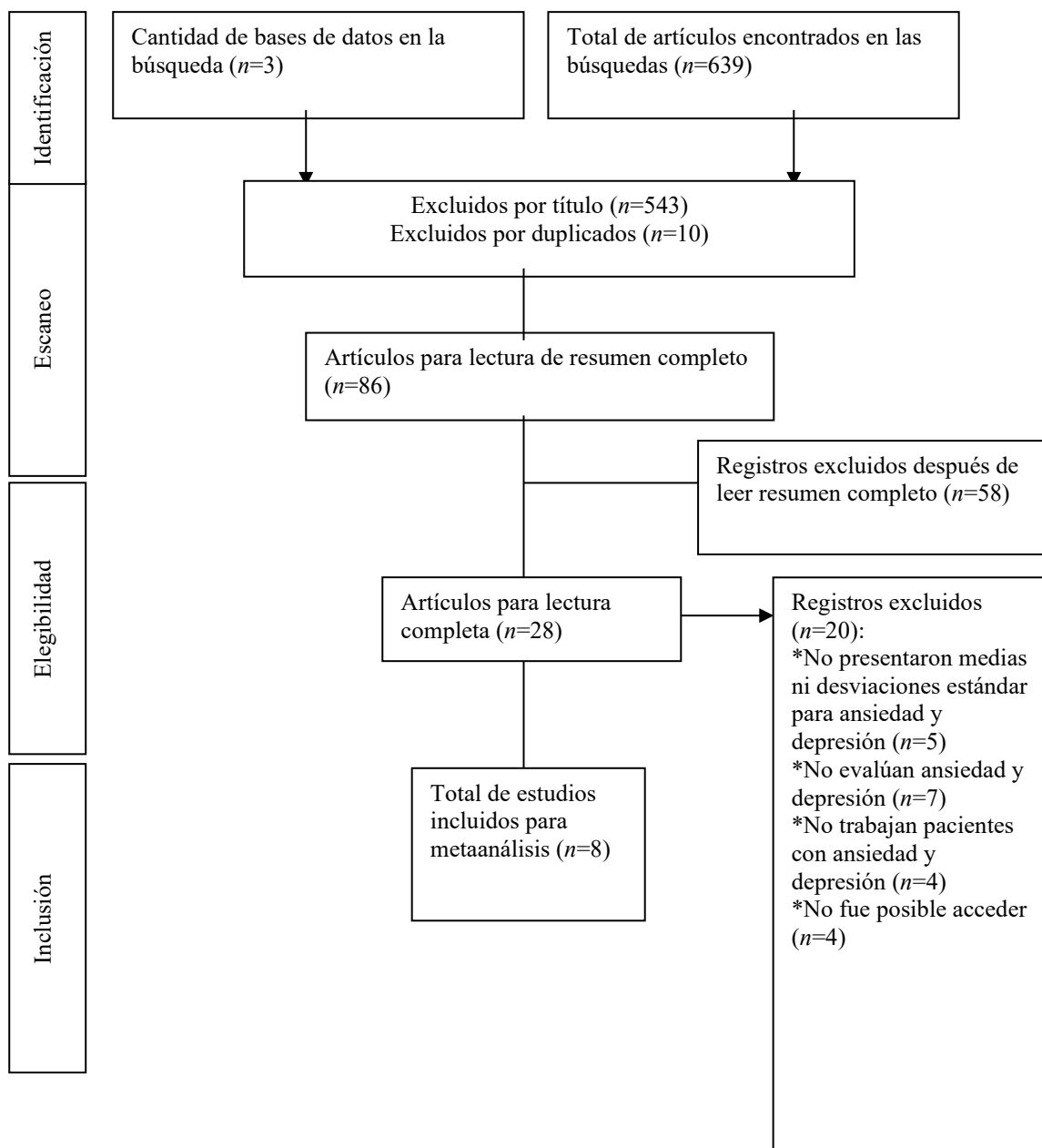
La búsqueda de estudios inició el 14 de agosto de 2023 y finalizó el 8 de junio de 2024, en las bases de datos ya mencionadas. Este proceso se efectuó por dos personas las cuales son miembros en el estudio, mi persona (Cristopher Sánchez) y el tutor (Gerardo Araya), de esta forma, la posibilidad de error es disminuida y la confiabilidad de la búsqueda aumenta.

En las bases de datos seleccionadas, se ingresaron combinaciones de las palabras claves de la siguiente forma: “*Exercise*” [Title/Abstract] OR “*Physical Activity*” [Title/Abstract]) AND “*Anxiety*” [Title/Abstract] AND “*Depression*” [Title/Abstract] AND “*Adolescent*” [Title/Abstract]. Una vez que se realizó la búsqueda respectiva en las bases de datos, se encontraron 639 estudios, de los cuales 468 eran de Pubmed, 26 de Sciencedirect y 145 de Scopus, donde 10 fueron removidos por duplicados y 58 fueron excluidos después de leer el resumen completo; para lectura completa tener 23 artículos, de estos se excluyeron 15 por no cumplir con los criterios de inclusión disponibles, quedando al final 8 estudios para el metaanálisis (ver figura 1).

Por último, se hizo una última investigación lo más confiable posible para obtener los estudios más recientes por medio de la inteligencia artificial, de esta forma se lograron obtener metaanálisis del 2023 al 2025 para lograr que el presente estudio fuera lo más contundente posible con la información que hay actualmente, sin embargo, estos estudios no fueron metaanalizados por circunstancias de cada uno y se presenta posteriormente el porqué.

**Figura 1**

*Flujograma del proceso de selección de artículos.*



## **5. Sistematización de datos**

Para sistematizar los datos se utilizó la aplicación de software de Excel 2023 donde se utilizaron 2 hojas una llamada ansiedad y la otra depresión, se añadieron los artículos incorporaron en la investigación; se agregó una fila donde se incluyeron los siguientes datos: autor, link rápido (acceso rápido), población (hombre, mujer o ambos), tratamiento de grupo experimental y grupo control, número de participantes, promedio pre test, desviación estándar pre test, promedio post test, desviación estándar post test, medición (cuestionario utilizado), y por último, intensidad, volumen y frecuencia del ejercicio físico utilizado.

## **6. Variables a estudiar**

### **6.1 Variable dependiente**

Las variables dependientes en el presente estudio son la ansiedad y la depresión, que se puede identificar por medio de la realización de cuestionarios para determinar el nivel o si existe o no esta patología.

### **6.2 Variable independiente y moderadora**

La variable independiente son las mediciones (pre y post test), ya que el tamaño de efecto es intragrupo. La variable moderadora es el ejercicio físico, si se realizó entrenamiento contrarresistencia o entrenamiento aeróbico, para determinar cuál provoca mayor efecto en la ansiedad y la depresión.

## **7. Análisis estadísticos**

Se procedió al cálculo de los tamaños del efecto (TE) individuales, entendidos como un valor cuantitativo que expresa la magnitud del impacto de un tratamiento o, en términos generales, la intensidad de la relación entre dos variables (Borenstein et al., 2011). Para los fines del presente estudio metaanalítico, se delimita el TE como el efecto de una intervención de ejercicio aeróbico o de ejercicio contrarresistencia, sobre síntomas de ansiedad o de depresión medidos en individuos del grupo de edad de interés. Para calcular los TE, de cada estudio se extrajo las medias y desviaciones estándar (DE) correspondientes a las mediciones de la ansiedad y la depresión. Dado que el diseño estadístico de los estudios incluía un grupo experimental (ejercicio) y otro control (no ejercicio), ambos con mediciones pre y post, se calculó TE entre-intra grupos.

Las fórmulas utilizadas en cada una de las etapas mencionadas se detallan a continuación:

### ***Tamaño de efecto entre-intra-grupos:***

#### Tamaño de efecto sin corregir (TE):

Se aplica la fórmula de TE propuesta por Morris (2008):

$$TEi = [(M_{\text{post}G_1} - M_{\text{pre}G_1}) - (M_{\text{post}G_2} - M_{\text{pre}G_2})] / DS_{\text{pre}},$$
$$DS_{\text{pre}} = \sqrt{[(nG_1 - 1) * DE^2_{\text{pre}G_1} + (nG_2 - 1) * DE^2_{\text{pre}G_2}] / (nG_1 + nG_2 - 2)}$$

Donde  $nG_1$  y  $nG_2$  son el grupo con tratamiento (ejercicio) y control, respectivamente.  $M_{\text{pre}G_1}$  y  $M_{\text{post}G_1}$  son los promedios de las mediciones pre y post (en este caso, del grupo 1).  $DE^2_{\text{pre}G_1}$  y  $DE^2_{\text{pre}G_2}$  son las desviaciones estándar pre test elevadas al cuadrado del grupo 1 y del grupo 2, respectivamente.

#### Tamaño de efecto corregido (TEc):

Se multiplica TE por el factor de corrección c:

$$c = 1 - [3 / (4 * m - 1)] \text{ siendo } m = nG_1 + nG_2 - 2$$

$$TEc = TE * c$$

#### Varianza del tamaño de efecto corregido:

Fórmula propuesta en Thomas et al. (2015, 2023), entre otros autores:

$$Var = [(nG_1 + nG_2) / (nG_1 * nG_2)] + [TEc^2 / (2 * (nG_1 + nG_2))]$$

#### Corrección de varianza (para modelo de efectos aleatorios):

$$VarTEc = c^2 * Var$$

#### Cálculo de intervalos de confianza:

$$-IC95\% = TEc - 1.96 * \sqrt{VarTEc}$$

$$+IC95\% = TEc + 1.96 * \sqrt{VarTEc}$$

### ***Interpretación de los tamaños de efecto (TE):***

La magnitud de los tamaños de efecto se interpretó mediante criterio de expertos (Afonso et al., 2024; Cohen, 1988; Durlak, 2009; Ellis, 2010). Así, no se usó los acostumbrados valores de referencia sugeridos por Cohen (1988) [ $TE=0.2$  es pequeño,  $TE=0.5$  es medio y  $TE=0.8$  es grande]. En su lugar se aplicó la equivalencia de los  $TE$  a valores tipificados  $Z$ , para expresarlos como unidades de ganancia o de diferencia percentil (Durlak, 2009).

### ***Homogeneidad y sesgo:***

Para valorar la presencia de posibles sesgos en los resultados, aspecto fundamental para determinar la solidez o, en su defecto, la debilidad de los hallazgos (Borenstein et al., 2011), se aplicó estadísticos de homogeneidad ( $Q$  e  $I^2$ ) y el test de Egger (Egger et al., 1997; Stuck et al., 1998) como prueba de riesgo de sesgo (si su valor  $p < 0.1$ , se supone evidencia de sesgo en los resultados del metaanálisis en cuestión).

En caso de detectarse posible sesgo, se revisó el comportamiento de los  $TE$  individuales de los estudios, mediante los gráficos de bosque y gráficos de embudo, buscando posibles casos extremos y teniendo en consideración que hubiera evidencia de heterogeneidad relevante ( $Q$  estadísticamente significativa junto a tendencias extremas de los  $TE$  individuales que pudieran ser observadas en el gráfico de bosque respectivo, más un  $I^2$  superior a 50%).

Complementariamente, se aplicó un análisis de sensibilidad incluyendo un metaanálisis de estudios no afirmativos (estudios con  $TE$  estimados en la dirección contraria a lo esperado o no estadísticamente significativos y que por tanto serían los menos probables de ser publicados, en un escenario con sesgo) con la herramienta Metabias (<https://metabias.io/pubbias/>), según lo propuesto por Mathur (2024a, 2024b, 2024c) y Mathur y VanderWeele (2020), esto para identificar si los resultados del metaanálisis correspondiente podían ser lo suficientemente robustos en un escenario de sesgo donde los estudios afirmativos (con  $TE$  estimados en la dirección deseada y resultados estadísticamente significativos) fueran dos veces más probables de ser publicados y en el peor caso de sesgo (si se favoreciera infinitamente la publicación de los resultados afirmativos).

Asimismo, en caso necesario, se utilizó la herramienta *Meta-Essentials effect size data 1.5* para obtener un modelo de metaanálisis ajustado por sesgo, mediante el procedimiento trim and fill (Duval y Tweedie, 2000; Shi y Lin, 2019).

### ***Seguimiento a variables moderadoras:***

Complementando los análisis metaanalíticos principales, se realizó una evaluación de variables moderadoras, para identificar si los efectos promedio asociados a cada categoría de la variable moderadora presentaban diferencias estadísticamente significativas entre sí (Sánchez et al., 2011). Si se determinaba evidencia de heterogeneidad relevante en los

resultados de algún metaanálisis, entonces se procedía analizar la influencia de posibles variables moderadoras mediante ANOVA análogo / análisis subgrupos (moderadoras categóricas) y metaregresión (moderadoras continuas), mediante el software OpenMEE.

***Software empleado:***

Los cálculos de *TE* y sus respectivas varianzas se realizaron en una hoja de cálculo (WPS Office), con las fórmulas ya descritas. Los *TE* estimados (individuales y promedios ponderados), sus respectivos intervalos de confianza al 95%, los estadísticos de homogeneidad y sesgo, se obtuvieron mediante el módulo MAJOR del paquete Jamovi versión 2.6.25 y el paquete OpenMEE. La elaboración de gráficos de bosque se realizó en OpenMEE. Los gráficos de embudo sobre el sesgo de publicación, se obtuvieron en Jamovi. Asimismo, en caso necesario se usó la herramienta Metabias (<https://metabias.io/pubbias/>) para análisis de sensibilidad.

## Capítulo IV

### RESULTADOS

A partir de la revisión exhaustiva de los estudios, se seleccionaron un total de ocho investigaciones que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos para evaluar los efectos del ejercicio sobre la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes. En la tabla 2 se pueden observar las principales características metodológicas de cada estudio, así como los resultados más relevantes obtenidos en relación con la intervención física en los participantes.

El total de participantes involucrados en los estudios fue de 249 jóvenes, con 145 personas en el grupo experimental y 104 en el grupo control. En cuanto a la metodología, los estudios varían en cuanto a la duración de las intervenciones, que oscilaron entre 6 y 12 semanas, y la frecuencia de las sesiones, que fue de entre 2 y 5 días a la semana. A lo largo de estos estudios, se utilizó un enfoque diverso, incluyendo entrenamientos aeróbicos, contraresistencia, y otras modalidades, como el baile y las caminatas en la piscina, lo que aportó una amplia gama de estrategias de ejercicio para analizar sus efectos sobre la ansiedad y la depresión.

En cuanto a la participación de los grupos, el estudio de Berger y Friedman (1988) incluyó 61 jóvenes, de los cuales 28 participaron en el grupo experimental y 33 en el grupo control. Los resultados mostraron una reducción significativa en los niveles de ansiedad, con una respuesta más rápida en las mujeres que en los hombres. Similarmente, el estudio de De Geus et al. (1990) que incluyó a 22 jóvenes, demostró que el programa de entrenamiento, que combinaba correr y levantar pesas, mejoró significativamente el  $VO_2$ max y redujo la frecuencia cardíaca en reposo en el grupo experimental, aunque no se observaron estos cambios en el grupo control. Este tipo de ejercicios también contribuyó a mejorar la salud mental de los participantes, aunque se observó que los efectos eran más notables en los que tenían mayores niveles de ansiedad.

Por otro lado, los estudios de Norris et al. (1992) y Jeong et al. (2005) incluyeron ejercicios de alta intensidad y baile, respectivamente, y ambos mostraron efectos positivos en la reducción de la ansiedad y la depresión. En el estudio de Norris et al. (1992), el grupo de entrenamiento de alta intensidad presentó puntuaciones significativamente más bajas en las mediciones de ansiedad, en comparación con el grupo de entrenamiento moderado. De manera

similar, el estudio de Jeong et al. (2005) mostró que las sesiones de baile disminuyeron considerablemente las puntuaciones en la escala de angustia psicológica (SCL-90-R), lo que indica que el baile puede ser una modalidad efectiva para reducir los niveles de ansiedad y depresión en jóvenes.

El estudio de Roth y Holmes (1987) incluyó a 36 participantes en un programa de entrenamiento en banda sin fin y los resultados indicaron que este grupo experimentó una mayor reducción de la depresión en comparación con los grupos de relajación y control, con una mejora más notable en aquellos participantes que tenían niveles más altos de depresión al inicio del estudio. Este hallazgo sugiere que los efectos del ejercicio físico sobre la depresión pueden ser más pronunciados en aquellos que padecen síntomas más graves.

En el estudio de Dabidy Roshan et al. (2011), 24 mujeres participaron en un programa de caminatas en la piscina. Los resultados de este estudio indicaron una correlación negativa significativa entre los niveles de MHPG en orina y la puntuación de la escala Ham-D, lo que sugiere que el ejercicio no solo tiene un impacto en la reducción de la depresión, sino que también puede influir en los biomarcadores relacionados con la neurotransmisión. Este hallazgo apoya la hipótesis de que el ejercicio puede tener efectos biológicos subyacentes a la mejora de la salud mental en jóvenes.

En el caso del estudio de Wunram et al. (2018), 35 jóvenes participaron en un programa de entrenamiento en cicloergómetro durante 6 semanas. Aunque este estudio mostró una disminución significativa en los síntomas de depresión clínica en el grupo experimental, también se observó una tendencia hacia un aumento de los trastornos de ansiedad en los participantes. Este hallazgo sugiere que, aunque el ejercicio tiene un impacto positivo en la depresión, los efectos sobre la ansiedad pueden variar dependiendo del tipo de ejercicio y de las características individuales de los participantes.

Por último, en el estudio de Hemat-Far et al. (2012), un total de 20 jóvenes realizaron un programa de entrenamiento aeróbico de carrera durante 8 semanas. Los resultados mostraron una disminución significativa de los síntomas de depresión en el grupo experimental, lo que respalda la eficacia del ejercicio aeróbico en la reducción de la depresión en jóvenes. En general, estos resultados sugieren que el ejercicio aeróbico tiene efectos positivos en la reducción de los síntomas de ansiedad y depresión en jóvenes, aunque la intensidad y la frecuencia del ejercicio pueden influir en la magnitud de los efectos observados. En cuanto al

ejercicio contrarresistencia (ejercicio de fuerza y resistencia muscular), solo el estudio de de Geus et al. (1990) lo incluyó (combinado con ejercicio aeróbico). Por tanto, no es claro el efecto específico de esta modalidad de ejercicio (aplicable con adaptaciones lúdicas adecuadas para la edad). Sin embargo, más adelante (tabla 3) se revisan estudios que aplicaron esta modalidad de ejercicio, pero que por distintas razones no pudieron metaanalizarse.

**Tabla 2.**

*Revisión sistemática de estudios sobre efecto del entrenamiento en el comportamiento de la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes*

| Autor                    | n   | Grupo   | Intervención  | Grupo control  | Variables   | Resultados   |
|--------------------------|-----|---|---|--|---|--|
| Berger y Friedman (1988) | 153 | Experimental: n=38 hombres y 54 mujeres edad media de 20 años.<br>Control: n=28 hombres y 33 mujeres edad media 19.79 ± 2.70 años.  | Intervención: 12 sem<br>Frecuencia: 3 veces x sem<br>Correr dentro del campus universitario.<br>Intensidad: 20 min de corrida con una FCmáx entre el 65% al 85%.  | Llevaron un curso introductorio de ciencias de la salud, clases de lectura y también se les midió con POMS.  | La ansiedad se midió con MAACL.<br>La depresión se midió con POMS.<br>Asignación aleatoria. | El estrés disminuyó a corto plazo en todos los grupos.<br><br>Hombres y mujeres tuvieron respuestas diferentes: Las mujeres mejoraron más rápido en ansiedad que los hombres.<br><br>Todos los grupos redujeron estrés, pero la corrida y la relajación tuvieron la mayor disminución (Posible influencia de la interacción social).<br><br>En la depresión, solo las mujeres corredoras mostraron mejoras en los primeros meses; el grupo de control no existieron cambios. |
| de Geus et al. (1990)    | 22  | Experimental: n=14 solo hombres de 18 a 28 años.<br>Control: n=8 solo hombres entre 18 a 28 años.   | Intervención: 10 sem.<br>Frecuencia: 4 veces x sem.<br>Entrenamientos al interior y exterior donde se corría, saltaba en el lugar y alzaba pesas.<br>Intensidad: 1 hora y media y corrían 4km y en el transcurso del tiempo se iba aumentando hasta llegar a 15km, siempre a una intensidad al 70% de la FCmáx. | Tres clases intactas seleccionadas aleatoriamente de las 12 secciones de un curso introductorio de ciencias de la salud. Esto significa que no fueron asignados individualmente al azar, sino que se tomaron grupos ya existentes. | La ansiedad se midió con Spielberger State Anxiety Inventory                                | El grupo de entrenamiento tiende a tener la FC en reposo más baja, el peso y la altura no tiene diferencia entre los grupos.<br><br>El grupo de entrenamiento aumentó un 5,2 ml el VO2max/kg, el grupo control no tuvo cambios.  |
| Norris et al. (1992)     | 45  | Experimental: n=14 alta intensidad, 8 hombres y 6 mujeres, media 16.8 años.<br>15 de intensidad moderada siendo 4 hombres y 11 mujeres, media 16.5 años.<br>Control: n=16 siendo 8 hombres y 8 mujeres, media de 16.8 | Intervención: 10 sem<br>Frecuencia: 2 veces x sem.<br>Programa de entrenamiento aeróbico de alta intensidad.<br>Intensidad: 70-75% de la FCmáx.   | Entrenamiento de Flexibilidad  | La ansiedad y la depresión se midieron con MAACL  | El grupo de entrenamiento de alta intensidad tuvo puntuaciones más bajas que el grupo de entrenamiento moderado al final de la intervención.<br><br>Después del programa de ejercicios la ansiedad si fue disminuida en los entrenamientos, principalmente en el de alta intensidad.   |

| Autor                       | n  | Grupo   | Intervención   | Grupo control   | VARIABLES  | Resultados  |
|-----------------------------|----|---|--|---|--|---|
|                             |    | años.   |  |   |  |   |
| Jeong et al. (2005)         | 40 | Experimental: n=20 mujeres de media 16 años.<br>Control: n=20 mujeres de media 16 años.   | Intervención: 12 sem<br>Frecuencia: 3 veces x sem.<br>Sesiones de baile durante 45 min.<br>Intensidad: NA  | No participó en la terapia de movimiento de danza (DMT), pero fue evaluado antes y después del estudio con cuestionarios de angustia psicológica y mediciones de neurohormonas.   | La ansiedad y la depresión se midieron con Measurement of psychological distress (SCL-90-R)                                    | Las puntuaciones de las escalas de la 90-R disminuyeron considerablemente en el grupo que realizó DMT.<br><br>Los niveles de los perfiles de puntuación global media disminuyeron considerablemente, por otro lado, el grupo control aumentó ligeramente.   |
| Roth y Holmes. (1987)       | 36 | Experimental: n=18, siendo 9 hombres y 9 mujeres media de 18.9 años ± 1.3.<br>Control: n=18, siendo 8 hombres y 10 mujeres media 18.9 años ± 1.3.                     | Intervención: 11 semanas<br>Frecuencia: 3 veces x sem.<br>Cinta de correr motorizada.<br>Intensidad: 75% de la FCmáx.  | No recibió ningún tratamiento o intervención. Su función fue servir como grupo de comparación, siendo evaluado de la misma manera que los otros grupos (antes, durante y después del estudio) para medir la salud física y psicológica. | La ansiedad se midió con STAI.<br><br>La depresión se midió con Inventario de Depresión de Beck.                               | No hubo diferencias significativas entre los grupos de relajación y control.<br><br>Hombres y mujeres mejoraron de manera similar en aptitud física con el entrenamiento.<br><br>El grupo de ejercicio físico redujo más la depresión que los grupos de relajación y control.<br><br>Los participantes más deprimidos al inicio mostraron mayores mejoras, mientras que los menos deprimidos tenían menos margen de cambio. |
| Dabidy Roshan et al. (2011) | 24 | Experimental: n=12 mujeres media 16.91 ± 1.03 años<br>Control: n=12 mujeres media 16.83 ± 0.82 años   | Intervención: 6 sem<br>Frecuencia: 3 veces x sem.<br>Caminar en la piscina.<br>Intensidad: 60-70% de la FCmáx.   | Sin ejercicio ni terapias antidepresivas<br>Evaluación pre y post: MHPG urinario, Ham-D, VO <sup>2</sup> máx.   | La depresión se midió con Ham-D.<br><br>Sin medición de ansiedad.  | Hubo una correlación negativa significativa entre el MHPG en orina y la puntuación de la escala Ham-D.<br><br>Hubo un aumento significativo en el MHPG en la orina y el VO <sub>2</sub> max y una disminución significativa con respecto a la puntuación de Ham-D.  |
| Wunram et al. (2018)        | 43 | Experimental: n=20, de los cuales 8 eran hombres y 12 mujeres media 15.9 ± 1.2 años<br>Control: n=23, de los cuales 4 eran hombres y 19 mujeres media 15.7 ± 1.1 años | Intervención: 6 sem<br>Frecuencia: 3 a 5 veces x sem.<br>Cicloergómetro.<br>Intensidad: 3 min al 40%, 6 min 50%, 3 min al 70-80%, 6 min 50%, 3 min al 70-80% y 6 min al 50% del VO <sup>2</sup> pico vigoroso.     | Solo recibió el "tratamiento habitual" (TAU) del hospital.<br>Fueron evaluados en el mismo momento que los grupos de ejercicio para la comparación.   | La depresión se midió con CBCL 6-18 y YSR.<br><br>Sin medición de ansiedad   | Se observó tendencia a un aumento de trastorno de ansiedad en los participantes con entrenamiento de ergómetro.<br><br>Existió una disminución de la depresión clínica en el seguimiento en el grupo que hacía ejercicio.   |
| Hemat-Far et al. (2012)     | 20 | Experimental: n=10 mujeres de 18 a 25 años.<br>Control: n=10 mujeres de 18 a 25 años  | Intervención: 8 sem<br>Frecuencia: 3 veces x sem.<br>Entrenamiento de carrera.<br>Sesiones de 40 a 60 min, 10 min calentamiento, estiramiento, flexibilidad, y 3 series de carrera moderada al 60-65% de la FCmax. | No realizó ninguna actividad física y se le pidió que continuara con su vida normal durante las 8 semanas del estudio   | Población femenina.<br><br>La depresión se midió con BDI y con concentraciones de serotonina en plasma con muestras de sangre. | Hay una disminución significativa de la depresión a un 33% en comparación con el pretest, por otro lado, el grupo control sólo disminuyó un 4.2%.<br><br>El ejercicio aeróbico tiene efectos en la disminución de la depresión de los pacientes.  |

Como se adelantó, en la revisión sistemática de estudios sobre el efecto del ejercicio contrarresistencia en síntomas de ansiedad y depresión en niños y adolescentes, existieron estudios no metaanalizables, los cuales están expuestos en la tabla 3.

Herring et al. (2011), con asignación aleatoria con una edad entre los 18 a 37 años, sin mencionar el sexo de los participantes, les puso a hacer 6 sesiones 2 veces por semana con 16 minutos de entrenamiento contrarresistencia en tren inferior; este artículo no se pudo metaanalizar por el motivo de que los participantes tenían trastorno de ansiedad generalizada.

En el estudio se reportó el efecto de esta intervención de ejercicio físico en síntomas depresivos mediante el *Standardized Mean Difference* (SMD) con valor de 0.09 (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: -0.76 a 0.94).

Carter et al. (2015), con 87 pacientes entre los 14 y 17 años con niveles clínicos de depresión, realizaron ejercicio de fuerza como abdominales, ejercicios de espalda, con balón medicinal, y sentadillas con peso corporal contra la pared, además de ejercicios de equilibrio, estos pacientes trabajaron por medio de la escala de percepción de esfuerzo de Borg, a nivel 10 con el rango de 6 a 20, por ende, se puede deducir que trabajaron con cargas bajas.

Con respecto a la intervención que realizaron Ali et al. (2019), esta correspondió a uno de los pocos estudios que describió detalladamente el tipo de entrenamiento contrarresistencia que se aplicó; a continuación, se identifican cuáles fueron sus características:

El grupo de entrenamiento complejo realizó cuatro ejercicios diferentes, cada uno compuesto por componentes de fuerza (80% de una repetición máxima, 1RM) y potencia alternativamente. Los ejercicios específicos fueron: sentadillas (80% 1RM) seguidas de saltos de profundidad (depth jumps), estocadas con barra (80% 1RM) seguidas de saltos en tijera (split squat jumps), estocadas laterales (80% 1RM) seguidas de saltos laterales (lateral hops), elevación de pantorrillas (80% 1RM) seguidas de saltos de pantorrilla (calf jumps), cada par de ejercicios se realizó en 3 series de 12 repeticiones, el tiempo de recuperación entre repeticiones fue de 30 s y entre series de 60 s.

En el grupo de entrenamiento de contraste se realizaron los mismos ejercicios de fortalecimiento que el grupo complejo, pero alternando dos intensidades diferentes (40% y 80% de 1RM). Los ejercicios específicos fueron, sentadillas (40% 1RM) seguidas de sentadillas (80% 1RM) estocadas con barra (40% 1RM) seguidas de estocadas con barra (80% 1RM),

estocadas laterales (40% 1RM) seguidas de estocadas laterales (80% 1RM), elevación de pantorrillas (40% 1RM) seguidas de elevación de pantorrillas (80% 1RM). Cada ejercicio se realizó en 3 series de 12 repeticiones para cada intensidad. El tiempo de recuperación entre repeticiones fue de 30 s y entre series de 60 s.

**Tabla 3.**

*Estudios de ejercicio contraresistencia no metaanalizables: revisión sistemática de su efecto en la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes*

| Autor                 | n  | Grupos, asignación, edad y sexo  | Intervención   | Grupo control   | Variables   | Resultados   |
|-----------------------|----|--|--|---|---|--|
| Herring et al. (2011) | 30 | Asignación aleatoria<br>Edad: 18 a 37 años.<br>Sexo: No especifica.<br>Trastorno de ansiedad generalizada  | 6 sem de 2 sesiones sem de 16 min de entrenamiento de resistencia de extremidades inferior o ciclismo  | Sin tratamiento   | Se midió con el DSM (Manual diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales) y BDI- II | Los resultados de entrenamiento de pesas de tren inferior y ciclismo se agruparon para el análisis de la revisión sistemática<br><br>El efecto de esta intervención de ejercicio físico en síntomas depresivos fue un Standardized Mean Difference (SMD) de 0.09 (Intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: -0.76 a 0.94)                           |
| Carter et al. (2015)  | 87 | Asignación aleatoria<br>Edad: jóvenes con un promedio de 15.4 años.<br>Sexo: 11 hombre y 33 mujeres en intervención; en el grupo control 8 hombres y 35 mujeres<br>Niveles clínicos de depresión según el inventario de Depresión Infantil-2 (CDI-2) | Circuitos de 6 sem, con 12 sesiones, 2 veces x sem, de una hora.<br>Se utilizó ciclismo estacionario a un 50% de frecuencia cardíaca máxima, y realizaron fuerza como abdominales, ejercicios de espalda, con balón medicinal, y sentadillas con peso corporal contra la pared, además de ejercicios de equilibrio<br>Las cargas del ejercicio de pesas se hicieron por medio de la escala de percepción de esfuerzo (RPE) de Borg de 10 (en una escala de 6 a 20), por ende, se trabajaron a intensidades bajas | Mantención terapias psicológicas y en raras ocasiones farmacoterapia          | Inventario de Depresión Infantil - 2(CDI-2)   | Depresión inmediatamente después de la intervención (6 semanas), no hubo reducción significativa de los síntomas depresivos entre el grupo de ejercicios y el grupo control<br><br>Depresión a los 6 meses de seguimiento, se observó una reducción significativa y clínicamente relevante, lo que sugiere una respuesta tardía de la intervención |
| Lau et al. (2004)     | 37 | Ensayo controlado aleatorizado<br>Pacientes de una clínica de obesidad pediátrica.<br>Rango de edad de 10 a 17 años<br>No especifica sexo  | 60 min de entrenamiento de resistencia (circuito) a un nivel del 70-85% de 1RM (rep máx) adaptado individualmente, 3 veces x sem durante 6 sem, en combinación con un programa de dieta  | Solo recibió el programa de dieta   | Escala de Ansiedad y depresión hospitalaria (HADS)  | Este estudio, de baja calidad metodológica, no encontró una diferencia estadística en los puntajes de ansiedad. No pudo ser incluido en el análisis general para la ansiedad o la depresión debido a la falta de datos reportados  |
| Ali et al. (2019)     | 36 | Aleatorización por bloques<br>Hombres jugadores de fútbol universitarios entre los 21 y 23 años  | 6 sem, 3 veces x sem, sumando 18 sesiones<br><br>El grupo complejo realizó cargas de un 80% de la repetición máxima, con una potencia en sentadilla de un 80%<br><br>El grupo contraste usaba dos intensidades (40% y 80% del 1RM), con una potencia de sentadilla con la misma intensidad mencionada anteriormente  | Grupo control siguió realizando su rutina habitual de entrenamiento de fútbol | Ansiedad de Estado (STAI-Y1)<br><br>Ansiedad de Rasgo (STAI-Y2)                             | Los niveles de ansiedad de rasgo no cambiaron significativamente<br><br>El entrenamiento anaeróbico o contra resistencia, tiene un impacto positivo en la psicología de los atletas, ayudándolos a reducir la ansiedad de estado después del entrenamiento, pero la diferencia no es estadísticamente significativa en el efecto del tiempo        |

En la tabla 4 se sistematizó un estudio de ejercicio aeróbico tanto de alta intensidad; como de intensidad moderada (Philippot et al., 2019), que no pudo ser metaanalizable ya que era un estudio piloto; que no tuvo grupo de control. Sin embargo, este estudio demuestra que el ejercicio de baja a moderada intensidad puede ser eficaz para reducir síntomas de ansiedad y depresión en preadolescentes, siendo importante destacar un enfoque no competitivo y el fomento del placer para tener estos beneficios, según sus autores.

Es importante señalar que el estudio de Philippot et al. (2019), se realizó en una muestra no clínica de escolares, lo que significa que los participantes no tenían un diagnóstico médico formal de depresión o ansiedad; por lo tanto, los resultados no pueden aplicarse directamente a pacientes con diagnósticos clínicos, pero sí a población sana, en la misma línea de los resultados de los metaanálisis que se presentarán más adelante. Además, el tamaño de la muestra fue pequeño, lo que sugiere que se necesitan más estudios con más participantes para confirmar la eficiencia del programa de baja a moderada intensidad en la reducción de síntomas psicológicos en preadolescentes.

**Tabla 4.**

*Estudios de ejercicio aeróbico no metaanalizables: revisión sistemática de su efecto en la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes*

| Autor                   | n  | Grupos, asignación, edad y sexo  | Intervención  | Grupo control | VARIABLES               | Resultados  |
|-------------------------|----|--|---|---------------|-------------------------|---|
| Philippot et al. (2019) | 27 | Asignación aleatoria<br>Edad: entre los 9 y los 12 años.<br><br>HIG tuvo 6 niños y 6 niñas, y el LMIG tuvo 5 niñas y 6 niños en el análisis final. | 4 sesiones por semana, 50 min al día, durante 5 semanas.<br><br>Intervención de alta intensidad (HIG), combinó ejercicios de jogging y juegos interactivos, ejercicios de fortalecimiento muscular (6 MET) y un 75-80% de la FCM teórica para su edad.<br><br>Intervención de baja moderada intensidad (LMIG), combinó juegos que enfatizaban la sensación de movimientos suaves y lentos (propiocepción), juegos sentados, control postural por medio de estiramientos y yoga, juegos interactivos, caminar, correr jugando con los niños. | No tiene      | Se midió con STAI y CDI | Los resultados de Solo en el LMIG hubo una disminución significativa en los síntomas de ansiedad, con las puntuaciones promedio disminuyendo de $38.82 \pm 2.20$ a $33.36 \pm 2.83$ ( $p = 0.004$ ). Este cambio mostró un tamaño del efecto significativo ( $\eta^2 = 0.17$ )<br><br>Solo en el LMIG se observó una mejora significativa, con las puntuaciones del CDI disminuyendo de $10.36 \pm 2.83$ a $6.73 \pm 1.88$ ( $p = 0.006$ ). Se observó un tamaño del efecto moderado ( $\eta^2 = 0.071$ ) |

Como se puede demostrar en la tabla 5, los estudios que se incluyeron en los metaanálisis presentan fortalezas metodológicas comunes, como criterios de elegibilidad claros (criterio 1) y métodos de aleatorización bien descritos (criterio 2). Además, todos reportan el análisis estadístico entre grupos para la variable dependiente principal (criterio 7) y la variabilidad de los resultados (criterio 9), fortaleciendo la validez de sus hallazgos.

Sin embargo, también se identificaron deficiencias importantes. Cuatro estudios no lograron que más del 85% de los participantes finalizaran la intervención (criterio 4) y la mayoría no reportó eventos adversos (criterio 5). Asimismo, la asistencia a las sesiones (criterio 6) solo fue informada en cuatro investigaciones, y no todos los estudios realizaron análisis estadístico para las variables secundarias (criterio 8).

Respecto al nivel de actividad física del grupo control (criterio 10), aunque los ocho estudios contaban con grupo control, únicamente dos reportaron esta información, lo que podría introducir sesgos. En conjunto, la calidad metodológica fue aceptable, aunque se observan limitaciones que deben ser atendidas en futuras investigaciones.

**Tabla 5.**

*Evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos en el metaanálisis según escala de TESTEX*

| Estudio                     | Criterios de la escala de TESTEX   | Puntos |
|-----------------------------|--|--------|
| Berger y Friedman (1988)    | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (no); 5. (no); 6. (no); 7. (sí); 8. (no); 9. (sí); 10. (no). | 5/10   |
| de Geus et al. (1990)       | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (no); 5. (no); 6. (no); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (sí). | 7/10   |
| Norris et al. (1992)        | 1. (sí); 2. (sí); 3. (no); 4. (no); 5. (no); 6. (sí); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (no). | 6/10   |
| Jeong et al. (2005)         | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (sí); 5. (no); 6. (no); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (no). | 7/10   |
| Roth y Holmes (1987)        | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (no); 5. (no); 6. (sí); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (no). | 7/10   |
| Dabidy Roshan et al. (2011) | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (sí); 5. (no); 6. (sí); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (no). | 8/10   |
| Wunram et al. (2018)        | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (sí); 5. (no); 6. (sí); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (sí). | 9/10   |
| Hemat-Far et al. (2012)     | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (sí); 5. (no); 6. (sí); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (no). | 8/10   |

*Notas.* Criterios de elegibilidad claros y se cumplen; 2. Métodos de aleatorización descritos y definidos; 3. Grupos sin diferencia estadística en el pretest; 4. Más del 85% de los participantes terminaron el estudio; 5. Se reportan los eventos adversos para cada grupo; 6. Se reporta la asistencia a las sesiones completadas por los participantes que terminaron el estudio; 7. Se reporta análisis estadístico entre grupos para la variable dependiente principal; 8. Se reporta análisis estadístico entre grupos para la (s) variable(s) secundaria(s); 9. Se reportan los resultados de variabilidad de la variable dependiente; 10. Se reporta el nivel de actividad física del grupo control.

Basado en la tabla 5, en síntesis, se puede observar mediante la escala de TESTEX, lo siguiente:

1. Criterio 1, el cual menciona el cumplimiento de criterios de elegibilidad de forma clara, los ocho estudios obtienen el punto a favor.
2. Criterio 2, explica los métodos de aleatorización descritos y definidos, los ocho estudios obtienen el punto a favor.
3. Criterio 3, habla de los grupos sin diferencia estadística en el pretest, todos lo presentan, en excepción de Norris et al. (1992), y no lo cumple ya que existía diferencias grupales al inicio para algunas de las variables incluidas en el estudio, por esta razón, se debió analizar los datos por medio de ANCOVA, donde los valores post-intervención se ajustaron por los valores pre-intervención.
4. Criterio 4, menciona que más del 85% de los participantes terminaron el estudio, Berger y Friedman (1988), de Geus et al. (1990), Norris et al. (1992), Roth y Holmes (1987) no cumplen con ese punto, y a continuación, se menciona la razón por el cual no es presentada:
  - a. Berger y Friedman (1988), menciona que solamente el 78.8% de los participantes completaron el proyecto.
  - b. de Geus et al. (1990), no lo menciona.
  - c. Norris et al. (1992), menciona que el grupo de alta intensidad comenzó con 22 participantes y concluyo con 14, intensidad moderada inicio con 19 participantes y finalizaron 15, grupo de flexibilidad empezaron 19 y concluyeron 15, y en el grupo control fueron 20 y finalizaron 16.
  - d. Roth y Holmes (1987), hubo un total de 36 participantes que concluyeron el estudio, y la cantidad inicial fue 65.
5. Criterio 5, Berger y Friedman (1988), de Geus et al. (1990), Norris et al. (1992), Jeong et al. (2005), Roth y Holmes (1987), Dabidy Roshan et al. (2011), Wunram et al. (2018), Hemat-Far et al. (2012) no reporta eventos adversos.
6. Criterio 6, menciona si se reporta la asistencia a las sesiones completadas por los participantes que terminaron el estudio; Berger y Friedman (1988), de Geus et al. (1990), Jeong et al. (2005), no los mencionan.
7. Criterio 7, reporta un análisis estadístico entre los grupos para la variable dependiente principal, y todos reportan lo solicitado.
8. Criterio 8, se menciona un análisis estadístico entre grupos para las variables secundarias, y sólo Berger y Friedman (1988) no lo menciona.

9. Criterio 9, reporta los resultados de variabilidad de la variable dependiente y todos los artículos lo cumplen.
10. Criterio 10, busca el reporte del nivel de actividad física del grupo control, Berger y Friedman (1988), Norris et al. (1992), Jeong et al. (2005), Roth y Holmes (1987), Dabidy Roshan et al. (2011) y Hemat-Far et al. (2012), no los reportan.

**Tabla 6.**

*Evaluación de la calidad metodológica de los estudios de entrenamiento contraresistencia no metaanalizados según la escala de TESTEX*

| Estudio               | Criterios de la escala de TESTEX   | Puntos |
|-----------------------|--|--------|
| Herring et al. (2011) | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (no); 5. (no); 6. (no); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (no). | 6/10   |
| Carter et al. (2015)  | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (no); 5. (no); 6. (sí); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (sí). | 8/10   |
| Lau et al. (2004)     | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (no); 5. (no); 6. (sí); 7. (no); 8. (sí); 9. (sí); 10. (no). | 6/10   |
| Ali et al. (2019)     | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (sí); 5. (no); 6. (sí); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (no). | 8/10   |

*Notas.* Criterios de elegibilidad claros y se cumplen; 2. Métodos de aleatorización descritos y definidos; 3. Grupos sin diferencia estadística en el pretest; 4. Más del 85% de los participantes terminaron el estudio; 5. Se reportan los eventos adversos para cada grupo; 6. Se reporta la asistencia a las sesiones completadas por los participantes que terminaron el estudio; 7. Se reporta análisis estadístico entre grupos para la variable dependiente principal; 8. Se reporta análisis estadístico entre grupos para la (s) variable(s) secundaria(s); 9. Se reportan los resultados de variabilidad de la variable dependiente; 10. Se reporta el nivel de actividad física del grupo control.

En la tabla 6 aparece el estudio de Ali et al. (2019), un estudio de entrenamiento contraresistencia en jóvenes, donde no se reportó los eventos adversos para cada grupo, solo se menciona la importancia de una técnica adecuada para reducir el riesgo de posibles lesiones durante el protocolo de entrenamiento; además, no menciona el nivel de actividad física del grupo control, cabe destacar que este grupo no recibió entrenamiento supervisado específico, se les permitió continuar con su rutina de entrenamiento de fútbol habitual.

Los estudios de Herring et al. (2011), Carter et al. (2015) y Lau et al. (2004), no fueron metaanalizados porque incluían adultos de hasta 37 años, tenían depresión patológica y eran pacientes de una clínica de obesidad pediátrica respectivamente.

Por otro lado, en el entrenamiento aeróbico se menciona en la tabla 7 el estudio de Philippot et al. (2019), y no puede ser metaanalizado por ser un estudio piloto, por tener un tamaño de efecto pequeño y por falta de datos a largo plazo.

**Tabla 7.**

*Evaluación de la calidad metodológica de los estudios de entrenamiento aeróbico no metaanalizados según la escala de TESTEX*

| Estudio                 | Criterios de la escala de TESTEX   | Puntos |
|-------------------------|--|--------|
| Philippot et al. (2019) | 1. (sí); 2. (sí); 3. (sí); 4. (sí); 5. (no); 6. (sí); 7. (sí); 8. (sí); 9. (sí); 10. (no). | 8/10   |

*Notas.* Criterios de elegibilidad claros y se cumplen; 2. Métodos de aleatorización descritos y definidos; 3. Grupos sin diferencia estadística en el pretest; 4. Más del 85% de los participantes terminaron el estudio; 5. Se reportan los eventos adversos para cada grupo; 6. Se reporta la asistencia a las sesiones completadas por los participantes que terminaron el estudio; 7. Se reporta análisis estadístico entre grupos para la variable dependiente principal; 8. Se reporta análisis estadístico entre grupos para la (s) variable(s) secundaria(s); 9. Se reportan los resultados de variabilidad de la variable dependiente; 10. Se reporta el nivel de actividad física del grupo control.

### Resultados del metaanálisis

Según los resultados presentados en la Tabla 8, para la variable ansiedad se incluyeron cinco estudios (siete tamaños de efecto), obteniendo un tamaño de efecto promedio de -0.196 (7.93% de disminución de síntomas, atribuible al ejercicio), pero no significativo, dado que el intervalo de confianza del 95% incluye el valor cero. Su heterogeneidad fue moderada ( $I^2 = 35.21\%$ ) y no se evidenció sesgo de publicación (Egger  $p = 0.495$ ). En cuanto a la variable depresión, se analizaron siete estudios (nueve tamaños de efecto), obteniéndose un tamaño de efecto de -0.426 (16.64% de disminución de síntomas, atribuible al ejercicio) y estadísticamente significativo, ya que el intervalo de confianza no incluye el valor cero. Sin embargo, se observó una heterogeneidad relevante entre los estudios ( $I^2 = 72.1\%$ ) y se detectó la posible presencia de sesgo de publicación (Egger  $p = 0.014$ ).

**Tabla 8.**

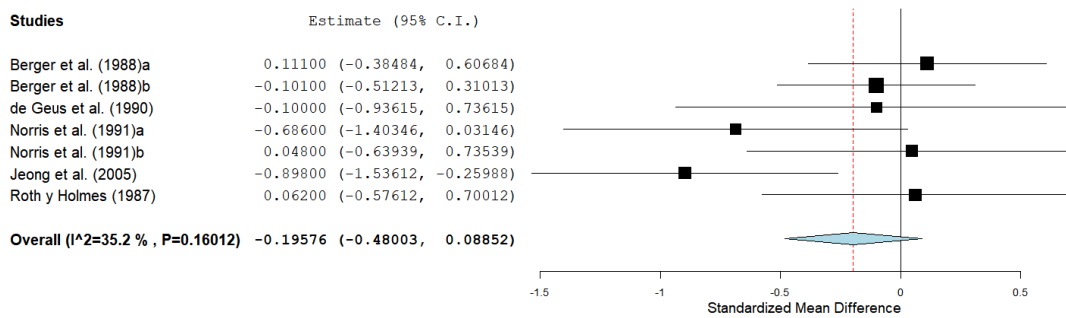
*Resumen de metaanálisis de los efectos del ejercicio físico en ansiedad y depresión en niños y adolescentes*

| VD        | k | nTE | TEpp   | EE    | 95% IC |        | Q (p)               | I <sup>2</sup> | Egger (p) |
|-----------|---|-----|--------|-------|--------|--------|---------------------|----------------|-----------|
|           |   |     |        |       | Inf.   | Sup.   |                     |                |           |
| Ansiedad  | 5 | 7   | -0.196 | 0.145 | -0.480 | 0.089  | 9.248<br>(p=0.160)  | 35.21%         | p=0.495   |
| Depresión | 7 | 9   | -0.426 | 0.206 | -0.830 | -0.023 | 27.311<br>(p<0.001) | 72.1%          | p=0.014   |

*Notas.* k: indica la cantidad de estudios. nTE: indica la cantidad de tamaños de efecto (TE) metaanalizados. TEpp: indica el TE promedio ponderado. Tamaños de efecto (TE) entre-intra-grupos: diferencia pre vs. post test del grupo de ejercicio menos la diferencia pre vs. post test del grupo control. Se aplicó el modelo de efectos aleatorios con máxima verosimilitud restringida. Un TE negativo indica que los síntomas de ansiedad o de depresión disminuyen. Si los intervalos de confianza (IC) no incluyen el valor probable de cero, eso indica que la disminución observada en los síntomas respectivos, es atribuible al ejercicio físico realizado.

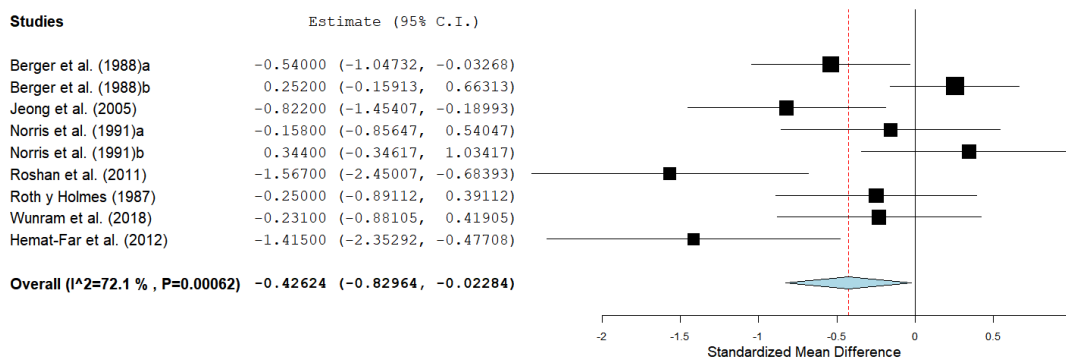
**Figura 2.**

*Gráfico de bosque del efecto del ejercicio físico en ansiedad en niños y adolescentes*



**Figura 3.**

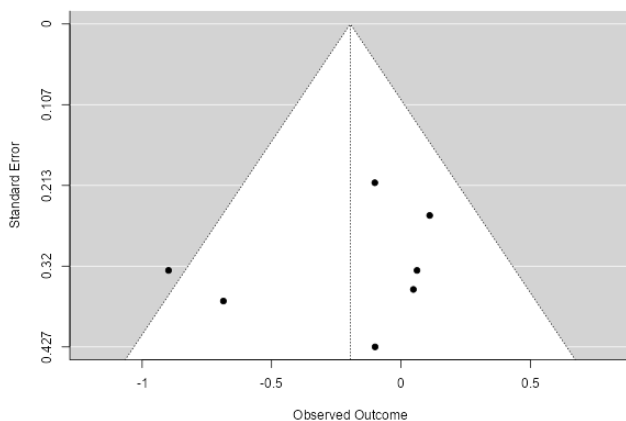
*Gráfico de bosque del efecto del ejercicio físico en la depresión en niños y adolescentes*



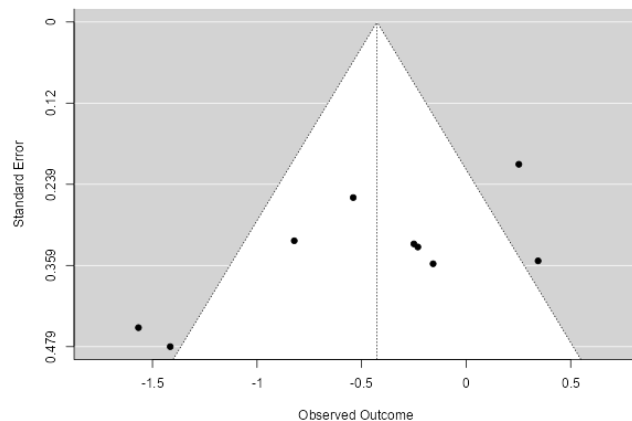
**Figura 4.**

*Gráficos de embudo. Efectos del ejercicio en ansiedad y depresión en niños y adolescentes*

**4.1. Ansiedad**

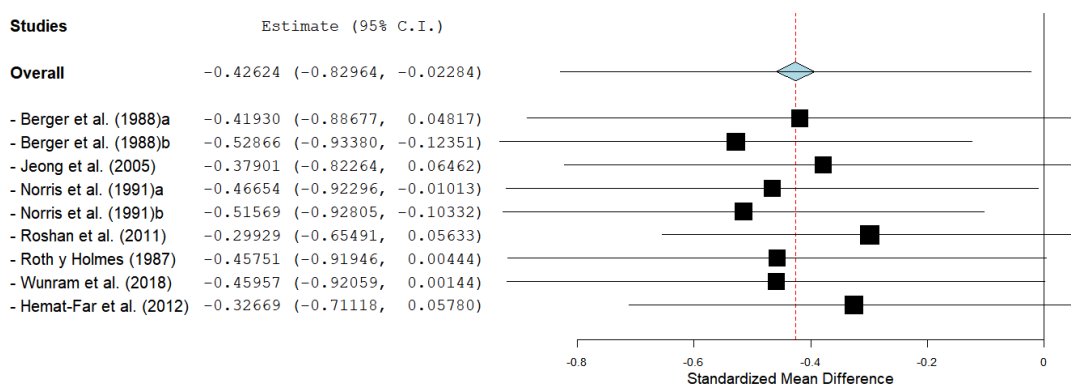


**4.2. Depresión**



## Figura 5.

Gráfico de bosque. Análisis de sensibilidad leave-one-out. Efectos del ejercicio físico en depresión en niños y adolescentes



### Análisis de sensibilidad:

El análisis leave-one-out mostrado en la figura 5, no evidencia efecto de sensibilidad importante de alguno de los tamaños de efecto individuales (TEi), dado que todos los intervalos de confianza se solapan (tienen coincidencia). No obstante, es evidente que cuando se retira de los metaanálisis algunos TEi (Berger y Friedman, 1988; Dabidy Roshan et al., 2011; Hemat-Far et al., 2012; Jeong et al., 2005; Roth y Holmes, 1987; Wunram et al., 2018), el resultado global deja de ser estadísticamente significativo. Esto indica que algunas características en estos estudios podrían moderar los resultados del metaanálisis del efecto del ejercicio en la depresión.

Adicionalmente se aplicó análisis de sensibilidad para sesgo de publicación de Metabias (Mathur y VanderWeele, 2020). Estos análisis consideran el sesgo de publicación que favorece estudios afirmativos (en este caso, los que tuvieran estimaciones de TE negativas y valores p significativos) sobre estudios no afirmativos (los que tuvieran TE positivos o no estadísticamente significativos).

El primer análisis fue “*Estimación agrupada corregida por sesgo*”. En este se calcula un TE estimado y su respectivo intervalo de confianza (IC) al 95%, corregidos por sesgo, de acuerdo con una determinada razón de probabilidades de publicación. Como resultado de esta prueba se obtuvo que si los estudios afirmativos (es decir, significativos y negativos) fueran dos veces más propensos a ser publicados que los estudios no afirmativos (es decir, no significativos o positivos), la estimación del metaanálisis corregida para el sesgo de publicación

sería de -0.27 (IC 95% [-0.7, 0.16]). Y si sucediera el peor de los casos de sesgo de publicación (es decir, que se favoreciera los resultados afirmativos más que los resultados no afirmativos), la estimación del metaanálisis corregida sería de 0.00064 (IC 95% [-0.35, 0.35]).

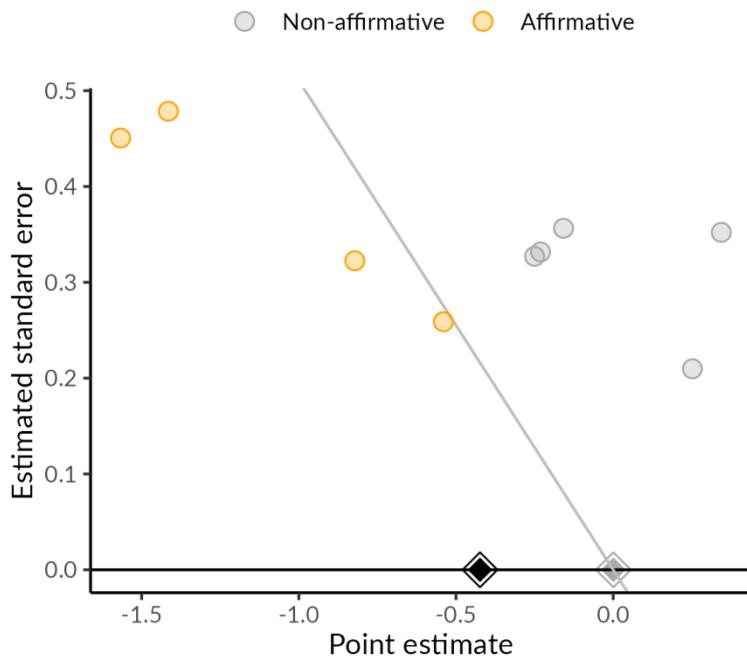
El segundo análisis aplicado en Metabias fue “***Severidad de sesgo de publicación necesaria para justificar los resultados***”. Acá se estima el valor  $S$ , que consiste en la severidad del sesgo de publicación que se requeriría para cambiar la estimación de TE global o su límite de intervalo de confianza a cero. En este análisis se obtuvo que, para que la estimación de TE corregida para el sesgo de publicación se traslade a cero, los estudios afirmativos (es decir, significativos y negativos) tendrían que ser más de 200 veces más probables de ser publicados que los estudios no afirmativos (los no significativos o positivos). Y dado que el IC no corregido ya contiene cero, no es relevante considerar el sesgo de publicación para cambiar el IC a incluir cero.

La última prueba corrida en Metabias fue “***Gráfico de embudo de significancia***” (figura 5). Se aprecia en esta figura que la estimación entre sólo los estudios no afirmativos (diamante y puntos grises) representa una estimación corregida bajo el peor de los casos de sesgo de publicación que favoreciera a los resultados afirmativos. Si el diamante gris representa un TE global insignificante o si es mucho más pequeño que la estimación agrupada entre todos los estudios (diamante negro), esto sugiere que el metaanálisis puede no ser robusto para sesgo de publicación extremo.

En síntesis, los resultados del metaanálisis de efectos del ejercicio sobre síntomas depresivos, pese al riesgo de sesgo detectado, pueden ser fiables, en el entendido de que no se observa un impacto relevante de este en los resultados. No obstante, hay variables que pueden moderar estos resultados, pero dada la heterogeneidad de su reporte en los estudios metaanalizados, no ha sido posible realizar los análisis de seguimiento correspondientes. En la discusión se profundizará sobre posibles características de los estudios, que podrían moderar los resultados expuestos.

**Figura 6**

*Gráfico de embudo de significancia. Análisis de sensibilidad para sesgo de publicación Metabias. Efectos del ejercicio en depresión en niños y adolescentes*



En síntesis la evidencia indica que el ejercicio físico principalmente de componente aeróbico tiene efectos benéficos en los síntomas de depresión en población de niños y adolescentes; por otro lado, los resultados de ansiedad no son tan claros, hay una tendencia a favorecer estos síntomas, sin embargo, los resultados no son claros, con respecto a las modalidades de ejercicios hay evidencia de que el ejercicio de entrenamiento contraresistencia puede tener beneficios para los síntomas de depresión y ansiedad; sin embargo, la evidencia metaanalizable para este grupo de edad y que no tuviera una condición clínica es limitada sobre todo por la disposición de los artículos para facilitar estos estudios, es un aspecto que se debe profundizar en próximas investigaciones para una mejor metodología.

Asimismo, se pudo explicar las posibles fuentes de sesgo que se encontró principalmente para los resultados del metaanálisis de los efectos del ejercicio en los síntomas depresivos, obedeciendo a características distintivas de las muestras de los distintos estudios y algunos aspectos metodológicos, y se generó un modelo de resultados para un control de este sesgo.

Es importante recalcar que para próximos estudios será necesario contar con una mejor descripción de los protocolos de ejercicio para efecto de poder hacer un seguimiento más adecuado de variables moderadoras que pueden estar presentes en dichos protocolos.

Una de las fortalezas que tiene el presente estudio metaanalítico, es que se obtuvo resultados de los efectos del ejercicio en diseños que tenían grupo experimental y control, de modo que, el tamaño que se calculó, discriminaba los cambios en la variable dependiente, fuera ansiedad y/o depresión, comparando a la vez al grupo experimental contra el grupo control, esto es importante puntualizarlo ya que en otras modalidades de metaanálisis más tradicionales por lo general se suelen examinar los cambios que se dan en el grupo experimental por separado de grupos de control, y esto puede generar cierta pérdida de precisión a la hora de dar un estimado del efecto real de un diseño donde hay un grupo experimental que hace ejercicio y un grupo control que no lo hace, por ende, esto es una fortaleza que tienen los resultados del presente estudio, por tener un tamaño de efecto que es más riguroso. No obstante, esto pudo influir en el hecho de que fuera más difícil identificar algún efecto estadísticamente significativo en estos síntomas, sobre todo en los síntomas de ansiedad, pero, en contraparte, se brinda una rigurosidad que hace tener más confianza en estos resultados.

## Capítulo V

### DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el metaanálisis de efectos del ejercicio aeróbico sobre los síntomas depresivos, van en la línea de hallazgos reportados previamente en la literatura científica. Por ejemplo, Wang et al. (2022), en su revisión sistemática y metaanalítica, mostraron que el ejercicio tiene un efecto positivo y moderado en la mejora de la depresión en adolescentes (SMD= -0.64), comparable a la medicación y la psicoterapia, observando además que la combinación del ejercicio aeróbico y contrarresistencia, es eficaz para la disminución de síntomas de depresión, y que los beneficios pueden sostenerse hasta por 6 meses post-intervención.

Otros estudios (Ali et al., 2019) muestran que el ejercicio contrarresistencia tiene un impacto positivo en la reducción de la ansiedad de estado (ansiedad aguda), pero no así en la ansiedad rasgo (ansiedad crónica). Esto evidencia que aún debe profundizarse más.

Philippot et al. (2019) mostraron que el ejercicio aeróbico de intensidad baja a moderada reduce significativamente los síntomas de ansiedad rasgo y a la depresión, en preadolescentes (9-11 años), sin embargo, la limitación del tamaño de la muestra y la ausencia de diagnóstico clínico formal requieren precaución en la generalización ya que, además, examinaron una población no clínica.

Al momento de finalizar este estudio, se observa un alarmante aumento en las patologías relacionadas con la salud mental en niños y adolescentes. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), aproximadamente el 20% de esta población presenta algún trastorno mental. Asimismo, el suicidio constituye una de las principales causas de mortalidad en la adolescencia, lo que subraya la importancia de la intervención temprana en la promoción de la salud mental (Gómez, 2005). En este contexto, resulta fundamental identificar estrategias eficaces que contribuyan a prevenir y tratar estas afecciones, considerando la vulnerabilidad propia de estas etapas del desarrollo.

La presencia de trastornos mentales durante la infancia y la adolescencia, particularmente la ansiedad y la depresión, demanda atención prioritaria, dado que estas condiciones pueden manifestarse desde edades muy tempranas, afectando de manera significativa el desarrollo social, emocional y académico de los individuos. De acuerdo con Noetel et al. (2024), la actividad física se presenta como una estrategia de intervención eficaz,

capaz de incidir positivamente en el bienestar psicológico de los niños y jóvenes, ofreciendo un enfoque no farmacológico que resulta accesible y seguro.

Fu et al. (2025) demuestran que la actividad física reduce significativamente la ansiedad (SMD =0.29) y la depresión (SMD =0.46) en niños y adolescentes sanos, siendo los efectos más notables los observados en la reducción del estrés y la mejora de la competencia social, sin embargo, la calidad de la evidencia es baja y demuestra la falta de ensayos de alta calidad.

La juventud representa una etapa de transición caracterizada por profundos cambios fisiológicos, cognitivos y emocionales, así como por presiones sociales que pueden incrementar la vulnerabilidad al estrés y al malestar emocional. En este sentido, la actividad física se erige como un modulador efectivo entre el estrés y el bienestar mental, proporcionando no solo beneficios fisiológicos, sino también psicológicos y sociales, tal como lo sugieren Norris et al. (1992).

Un metaanálisis realizado por Oberste et al. (2020) analizó la efectividad de la actividad física como tratamiento para la depresión en adolescentes de entre 12 y 18 años, evidenciando un efecto antidepresivo de magnitud moderada en comparación con los tratamientos de control. De manera complementaria, concluyeron que una intensidad al menos moderada resulta necesaria para obtener beneficios clínicamente relevantes, con la ventaja añadida de provocar menos efectos secundarios que los tratamientos farmacológicos tradicionales. Asimismo, se observaron mejoras en condiciones somáticas asociadas, como la obesidad y la diabetes, lo que reafirma el carácter integral del ejercicio físico como herramienta terapéutica.

Por su parte, Heissel et al. (2023) se enfocaron en jóvenes mayores de 18 años con síntomas depresivos, hallando que el ejercicio físico resulta eficaz como opción terapéutica. Recomiendan, además, priorizar intervenciones supervisadas; preferentemente en grupo, utilizando actividades aeróbicas de intensidad moderada, lo que no solo mejora la adherencia a los programas, sino que también potencia los beneficios a nivel social y emocional.

Ji et al. (2022), mencionan que la intensidad del ejercicio en el aspecto aeróbico, es un factor importante para disminuir la ansiedad y la depresión, por lo que altas intensidades con altas frecuencias pueden tener resultados significativos.

Otro estudio metaanalítico previo (Zhang C. et al., 2023) mostró que la intervención con ejercicio tiene un efecto positivo moderado (SMD = -0.65) y sostenido sobre la depresión

en adolescentes, sin reportes de eventos adversos. Los efectos antidepresivos se mantuvieron por un tiempo prolongado después de finalizar las intervenciones (hasta 40 semanas). Se recomienda ejercicio mixto en grupo de intensidad moderada a alta (SMD = -1.06), con sesiones de 20-60 minutos (SMD = -0.94), más de 3 veces por semana y una duración total del programa de más de 12 semanas. La evidencia revisada en este estudio fue de calidad moderada, lo que sugiere la necesidad de estudios más rigurosos.

Por otro lado, en el estudio de Oberste et al. (2020), aunque no diferenciaron de manera clara entre los beneficios del ejercicio cardiovascular y los del ejercicio de fuerza o contrarresistencia, realizaron análisis de subgrupos donde no encontraron diferencias significativas entre actividades lúdicas y no lúdicas. De manera similar, en adultos jóvenes, se han observado efectos positivos tanto del entrenamiento aeróbico como del ejercicio contrarresistencia; sin embargo, la combinación de ambos mostró resultados ligeramente inferiores (Heissel et al., 2023). Esta aparente paradoja podría deberse a factores como el volumen de entrenamiento total o las demandas fisiológicas acumulativas, aspectos que merecen ser explorados en futuras investigaciones.

Respecto al ejercicio aeróbico de alta intensidad, definido como el realizado al 70–75% de la frecuencia cardíaca máxima, se ha demostrado que reduce significativamente los niveles de estrés y ansiedad post intervención, debilitando así la relación entre estrés, ansiedad, depresión y hostilidad (Norris et al., 1992). Estos hallazgos refuerzan la hipótesis de que el ejercicio puede actuar como un amortiguador frente a los efectos del estrés crónico.

Carter et al. (2015), estudiaron con respecto a la intensidad preferida; como complemento al tratamiento habitual, no tuvo un efecto inmediato en la reducción de los síntomas depresivos en adolescentes tratados por depresión. Sin embargo, se observó una reducción significativa de la depresión a los seis meses post intervención, lo que sugiere una respuesta tardía. Los participantes tendieron a elegir una intensidad baja de ejercicio, lo que fue altamente aceptable y se asoció con una alta adherencia a pesar de las comorbilidades físicas. La limitación del tamaño de la muestra y la ausencia de seguimiento a largo plazo sugieren la necesidad de más investigación.

Wang et al. (2022), recomiendan que entrenar 4 veces por semana, 30 minutos haciendo entrenamiento aeróbico y de contrarresistencia funciona para adolescentes con depresión rasgo

(depresión crónica), y sesiones de 75-120 min 3 veces por semana con intensidad moderada es la mejor opción para adolescentes con síntomas de depresión estado (depresión aguda).

El entrenamiento a corto plazo (6 semanas) es una opción factible para mejorar los signos y síntomas asociados con el Trastorno de Ansiedad Generalizada (TAG). El entrenamiento contraresistencia resultó en mejoras significativas en los sentimientos de ansiedad-tensión y la frecuencia e intensidad de la irritabilidad, y puede ser tan efectivo como el entrenamiento aeróbico para la ansiedad y otros síntomas del TAG. Se observaron grandes reducciones en la ansiedad, la irritabilidad, el bajo vigor y el dolor. Pero se necesita un ensayo clínico a gran escala para confirmar estos hallazgos preliminares (Herring et al., 2011).

En un estudio similar, Berger y Friedman (1988) informaron que caminar tres veces por semana durante 20 minutos, a una intensidad de entre 65% y 80% de la frecuencia cardíaca máxima, resultó en reducciones a corto plazo de la tensión, la depresión y la ira. No obstante, es relevante destacar que estos efectos positivos no se mantuvieron a largo plazo, lo que sugiere la necesidad de promover la continuidad de la actividad física como parte de un estilo de vida saludable.

Hemat-Far et al. (2012) evidenciaron que un programa de ejercicio aeróbico de intensidad moderada (60–65% de la frecuencia cardíaca máxima), combinado con períodos progresivos de relajación, logró reducir los niveles de depresión en un 33.6%. Este enfoque combinado resalta la importancia de integrar técnicas de relajación en los programas de actividad física, potenciando los efectos beneficiosos sobre la salud mental.

Singh et al. (2025) mencionan que la depresión por medio de modalidades de ejercicio mixto (aeróbico y contraresistencia,  $SMD = -1.20$ ) y el entrenamiento contraresistencia ( $SMD = -1.05$ ), mostraron los mayores efectos, con una intensidad moderada ( $SMD = -0.91$ ) siendo la más efectiva, mientras que para la ansiedad en entrenamiento de contraresistencia ( $SMD = -0.90$ ) fue el más efectivo y la intensidad baja ( $-2.35$ ) tuvo el mayor impacto, la certeza de la evidencia es moderada para la depresión y de baja a moderada para la ansiedad.

Para niños y niñas con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), para disminuir síntomas de ansiedad se ha mostrado que alta frecuencia, corta duración de sesiones y moderada intensidad de ejercicio resulta más eficaz ( $SMD = -1.24$ ); por otro lado, para la depresión, los entrenamientos mixtos con baja frecuencia, corta duración y moderada

intensidad han mostrado más efectividad, siendo las frecuencias moderadas altas, una vez por semana ideales (Song Y. et al., 2025).

La vía de las catecolaminas es un mecanismo psicofisiológico que podría explicar los efectos afectivos del ejercicio. La depresión se relaciona con la reducción de la epinefrina (adrenalina) y MHPG (metabolito de la norepinefrina), este es el metabolito catecolamínico más sensible para reflejar condiciones depresivas, habiéndose documentado que el ejercicio aeróbico puede aumentar significativamente el MHPG, el cual se correlaciona negativamente con la severidad de los síntomas depresivos (Ghanbari y Koushkie, 2010).

En otro estudio innovador, Dabidy Roshan et al. (2011) aplicaron un programa de entrenamiento de carrera intermitente dentro de una piscina en mujeres jóvenes con depresión moderada. Aunque la reducción en los síntomas depresivos no fue estadísticamente significativa, la utilización del sulfato de MHPG en orina de 24 horas como biomarcador de la depresión representó una valiosa aportación metodológica, abriendo nuevas vías para la evaluación objetiva del impacto de las intervenciones físicas en la salud mental.

Otros biomarcadores que se ha estudiado son el Il-6 y el PCR (proteína C reactiva), ya que, en jóvenes con depresión, el ejercicio aeróbico de intensidad moderada, puede reducir los niveles de los síntomas, manifestados en estos factores inflamatorios (Thomas y Williams, 2008; Wang et al., 2022).

Thomas y Williams (2008), explican que el ejercicio aeróbico puede reducir Il-6 y PCR, por ende, puede haber un efecto en la depresión en niños (as) y jóvenes entre los 5 a 18 años, por otro lado, el entrenamiento contraresistencia se estudia a menudo como parte de programas combinados por lo que el efecto es inconsistente.

Otro biomarcador de interés en la literatura científica y que también es afectado por el ejercicio físico, es un factor neurotrófico denominado BDNF por sus siglas en inglés (factor neurotrófico derivado del cerebro), el cual ha demostrado regular el comportamiento depresivo al potenciar el crecimiento neuronal hipocampal, lo que puede mejorar la capacidad cognitiva y el desarrollo cerebral saludable durante la adolescencia (Morais de Azevedo et al., 2020).

Otro mecanismo de interés es la reducción del cortisol modulado por el eje HPA, que se relaciona con los síntomas de depresión y de ansiedad, disminución que puede provocarse

con ejercicios de yoga, sin embargo, se han reportado resultados no estadísticamente significativos en estudios con esta modalidad de ejercicio mente-cuerpo (Wang et al., 2022).

A su vez, uno de biomarcadores más reconocidos es la disfunción de monoaminas (serotonina y la dopamina), lo que se demuestra en uno de los estudios presentes en el metaanálisis, en que 12 semanas de baile aeróbico puede aumentar la concentración plasmática de serotonina (Jeong et al., 2005; Wang et al., 2022).

El sistema dopaminérgico fronto estriatal modula la flexibilidad cognitiva, en adolescentes de 13 a 17 años, encontrándose que el ejercicio agudo intenso (ciclismo con bicicleta ergométrica) mejora significativamente este proceso, con contribución del sistema dopaminérgico, sugiriendo estas evidencias que la intensidad es crucial para estos beneficios (Berse et al., 2015).

Además, otros biomarcadores con limitación de estudios son la noradrenalina presente en el MHPG (Dabidy Roshan et al., 2011), indicadores del estrés oxidativo (Bilici et al., 2025), o la metilación de ADN (Swiatowy et al., 2021), los cuales son algunos biomarcadores prometedores como explicación del fenómeno, pero que deben estudiarse más.

En un estudio clásico, Roth y Holmes (1987) concluyeron que el entrenamiento aeróbico (70% de la frecuencia cardíaca máxima, durante 30 minutos, tres veces por semana durante 11 semanas) es más eficaz que la relajación muscular progresiva de Jacobson para reducir la depresión en estudiantes universitarios. Este hallazgo sugiere que los beneficios fisiológicos del ejercicio aeróbico podrían ser superiores a los obtenidos mediante intervenciones de relajación aisladas.

Los entrenamientos de 20 a 45 minutos para niños (as) entre los 5 a 12 años con ansiedad y depresión, sería lo más efectivo según un metanálisis realizado por Li et al. (2023), no obstante, faltó mayor descripción de las intensidades, cargas y tipo de ejercicio para tener claridad su posible papel como moderadores.

La duración de los entrenamientos recomendados para los jóvenes con depresión diagnosticada entre los 12 y 18 años se estima en 30 minutos, 4 veces por semana con cargas moderadas, pero, sigue sin haber resultados estadísticamente significativos (Wang et al., 2022).

En un metaanálisis reciente, Song H. et al. (2025) demuestran que niños y adolescentes que realizan ejercicio aeróbico entre 5 a 8 semanas, 60-75 min por sesión, de 3 a 4 sesiones semanales, con una carga moderada a alta, entre el 40 al 89% del  $VO_2$ máx., tuvieron efecto significativo de disminución de depresión, pero, por otro lado, sus síntomas de ansiedad no mostraron efectos significativos.

Adicionalmente, Wunram et al. (2018) estudiaron la combinación de vibración de cuerpo entero (WBV) y entrenamiento en cicloergómetro en adolescentes con depresión, hallando una disminución significativa de los síntomas depresivos y de la ansiedad tras seis semanas de intervención. Esta modalidad innovadora ofrece una alternativa viable para aquellos jóvenes que presentan dificultades para involucrarse en ejercicios convencionales.

Respecto al ejercicio de fuerza, Barahona-Fuentes et al. (2021) demostraron que el entrenamiento de fuerza, en diversas modalidades, disminuye significativamente los niveles de ansiedad (SMD = -1.75) y de depresión (SMD = -1.61) en jóvenes. De igual modo, cabe señalar que los beneficios observados fueron independientes del tipo de equipamiento utilizado, lo que facilita la implementación de programas de fuerza en contextos educativos y comunitarios.

Por su parte, Biddle et al. (2011) realizaron una revisión sistemática donde constataron que el ejercicio físico tiene un efecto antidepresivo relevante en jóvenes, sin diferencias significativas entre ejercicios vigorosos, actividades de baja intensidad o intervenciones psicosociales. Este hallazgo resalta que la clave podría residir más en la constancia y el compromiso con la actividad que en la intensidad específica de la misma.

Aunque menos estudiados que el ejercicio aeróbico, los entrenamientos contraresistencia con peso libre han demostrado un efecto de disminución de depresión y mejora de autoestima, en revisiones metaanalíticas recientes (Zhou et al., 2025). Pero cabe destacar que ha faltado mayor detalle sobre las intensidades y las cargas que se utilizaron en los entrenamientos, lo cual afecta las conclusiones que se podrían derivar de los resultados.

Sin embargo, Guerra et al. (2017) advierten que, aunque el ejercicio físico regular tiende a disminuir la ansiedad y la depresión, un aumento excesivo del deporte puede propiciar trastornos alimenticios que, paradójicamente, agraven la ansiedad. Por tanto, se vuelve imprescindible promover prácticas deportivas equilibradas, donde se priorice la salud integral por encima del rendimiento competitivo.

En un metaanálisis, Wipfli et al. (2008) confirmaron que el ejercicio físico resulta efectivo en el tratamiento de la ansiedad, mostrando una reducción significativa de los síntomas en los grupos que realizaron actividad física en comparación con los grupos de control. Estos resultados consolidan el rol del ejercicio como herramienta terapéutica complementaria para el manejo de trastornos de ansiedad.

Asimismo, Trujillo et al. (2021) destacan que diversos tipos de ejercicio pueden mejorar la salud mental en jóvenes, siendo la constancia en la práctica un factor más determinante que la modalidad o la intensidad específicas. En consecuencia, se sugiere fomentar programas que privilegien el disfrute y la motivación intrínseca, elementos fundamentales para sostener la participación a largo plazo.

Un estudio de Hughes et al. (2013) reveló que tanto el ejercicio vigoroso como los estiramientos reducen la depresión en adolescentes con trastorno depresivo mayor, observándose una recuperación más rápida en el grupo que realizó ejercicio vigoroso. Este dato sugiere que los diferentes tipos de actividad física pueden adaptarse a las necesidades y capacidades de los jóvenes, optimizando así su efectividad.

En el ámbito universitario, Olmedilla et al. (2010) reportaron que las estudiantes activas físicamente, ya fueran deportistas federadas o no federadas, presentaban niveles inferiores de ansiedad y depresión en comparación con sus pares sedentarias. Esta evidencia refuerza la hipótesis de que la actividad física regular tiene un impacto positivo en la salud mental, más allá del nivel competitivo.

En cuanto a las recomendaciones prácticas, Torales et al. (2018) y Subirats Bayego et al. (2012) sugieren un enfoque integral que combine ejercicios aeróbicos, de fuerza, flexibilidad y actividades respiratorias que involucren grandes grupos musculares, con sesiones de entre 30 minutos y una hora, tres veces por semana. Esta diversidad en el tipo de ejercicios permite atender las diferentes dimensiones de la salud física y mental, aumentando así los beneficios globales.

Además, se aconseja realizar entrenamiento de fuerza con 8–10 ejercicios principales para los grandes grupos musculares, dos o tres veces por semana, respetando al menos un día de descanso entre sesiones (Subirats Bayego et al., 2012). Tales recomendaciones buscan optimizar los beneficios del entrenamiento mientras se previenen posibles riesgos de sobreentrenamiento.

La evidencia sugiere que los adolescentes obtienen mayores beneficios en salud mental en comparación con los adultos, posiblemente debido a su mayor neuroplasticidad, lo cual favorece una mejor modulación cerebral en respuesta al ejercicio (Barahona-Fuentes et al., 2021; Gordon et al., 2017). Este fenómeno abre perspectivas prometedoras para el diseño de intervenciones específicas dirigidas a esta población.

Carneiro et al. (2020), evidenciaron mejoras moderadas en los síntomas depresivos tras programas de entrenamiento de contraresistencia, utilizando máquinas y pesos libres a intensidades entre el 70% y el 80% de la repetición máxima, en participantes de entre 15 y 60 años. Estos hallazgos corroboran la aplicabilidad de los programas de fuerza a diferentes rangos etarios, ajustando las cargas de acuerdo con las capacidades individuales.

Como se demuestra en la tabla 3 con el estudio de Ali et al. (2019), el entrenamiento contraresistencia puede realizar cambios en la ansiedad de estado a largo plazo de forma positiva, sin embargo, al realizar el análisis de comparación entre grupos, no se demostró una diferencia significativa en la ansiedad de estado entre los grupos de entrenamiento contraresistencia y grupo control después de 6 semanas.

A su vez, se puede comparar con jóvenes con síntomas elevados, donde el entrenamiento contraresistencia, tanto solo como combinado, reduce significativamente los síntomas depresivos y de ansiedad; para la depresión se menciona que es igual o más efectivo que el entrenamiento aeróbico, mientras que, para la ansiedad, intensidades bajas a moderadas (50-60% 1RM) son lo más recomendado para el efecto ansiolítico del entrenamiento contraresistencia (Marinelli et al., 2024).

Calazans de Lira et al. (2024) en su revisión sistemática de evidencias, mostraron que el entrenamiento de fuerza en jóvenes mejora la salud mental (ansiedad y depresión), pero se destaca que la intensidad del entrenamiento es crucial, con intervenciones de moderada a alta intensidad mostrando beneficios, además, con una frecuencia de 2 veces por semana, con sesiones de 60 minutos, para reducir la ansiedad y la depresión.

No obstante, es importante recalcar, como indican los hallazgos de las revisiones sistemáticas de Carcelén-Fraile et al. (2025) y Lema (2024), que, aunque la actividad física contribuye significativamente a la mejora de la salud mental en adolescentes, no reemplaza la necesidad de apoyo psicológico profesional. En este sentido, Larun et al. (2006) respaldan esta afirmación, subrayando que la actividad física constituye una intervención económica, de bajo

riesgo y con efectos secundarios mínimos, ideal como estrategia complementaria en la promoción de la salud mental en niños y jóvenes (Lema, 2024).

Basantes et al. (2020) proponen la implementación de estrategias educativas alternativas, tales como talleres de relajación, esquema corporal y creatividad, que, aunque no directamente basadas en la actividad física, han mostrado ser eficaces en la prevención de la ansiedad y la depresión en adolescentes. Estas propuestas permiten ampliar el repertorio de intervenciones, adaptándose a la diversidad de intereses y necesidades de los jóvenes.

Zhang Y. et al. (2023), en una revisión sistemática muestran que el ejercicio es una intervención efectiva para mejorar la depresión y la ansiedad en jóvenes, siendo significativamente superior al cuidado habitual tanto para jóvenes deprimidos (SMD = -0.98) como no deprimidos (SMD = -0.47). Para el tratamiento y la prevención de la depresión, el entrenamiento de contrarresistencia se clasificó como el más ventajoso, seguido por el aeróbico, el mixto y el mente-cuerpo. Las intervenciones más efectivas para la depresión incluyen una frecuencia de 3-4 veces por semana, una duración de sesión de 30-60 minutos y una duración total del programa de más de 6 semanas.

Por su parte Ekeland et al. (2009), examinaron el efecto del ejercicio en la autoestima de los jóvenes con una revisión de ensayos clínicos, metaanalizando ocho estudios mencionaron la falta de datos para obtener un resultado significativo, contrastando las intervenciones de ejercicio solo versus ningún tratamiento. Su metaanálisis de ocho estudios mostró un efecto combinado (Diferencia Media Estandarizada, SMD) de 0.49 (IC del 95%: 0.16 a 0.81), lo que indica un efecto positivo significativo. Sin embargo, se encontró una heterogeneidad considerable ( $I^2 = 53\%$ ) entre estos estudios.

Tanto Song Y. et al. (2025), Singh et al. (2025), Calazans de Lira et al. (2024), Marinelli et al. (2024), Fu et al. (2025), Lema, (2024), Zhang C. et al. (2023) y Zhang Y. et al. (2023), mencionan la falta de estudios sobre el efecto del ejercicio aeróbico y contrarresistencia en síntomas de ansiedad y depresión en niños y adolescentes, por lo que hay que hacer más investigaciones con más confiabilidad en este tema.

Es importante aclarar que la ansiedad y la depresión no solamente pueden ser disminuidas por el ejercicio físico, sino que paradójicamente, este puede ser un factor que aumente o provoque estos síntomas, según la naturaleza de la intervención y las respuestas psicológicas o fisiológicas manifestadas en los adolescentes.

Uno de los factores clave es la dosis de ejercicio y otro factor importante es la severidad de los síntomas, pues el ejercicio excesivo puede provocar estrés adicional, cuando resulta doloroso y lesivo, pudiendo así aumentar el riesgo de depresión en niños y adolescentes (Song H. et al., 2025; Wang et al., 2022).

A su vez, establecer objetivos de ejercicio excesivos puede provocar sentimiento de fracaso, por ende, aumentar la depresión en caso de que existiera o incluso crear el síntoma en el niño o joven con este tratamiento (Song H. et al., 2025).

La intensidad y la exigencia para pacientes que ya padecen de depresión grave, puede ser demasiado fuerte, por lo que es necesario siempre el control de las cargas (Wang et al., 2022).

Carcelén-Fraile et al. (2025) mencionan que más allá del rango adecuado de las frecuencias de sesiones semanales, el aumento inadecuado de estas dosis de ejercicio, puede provocar más síntomas, disminuyendo el beneficio que se desea obtener, y esto se ha asociado a una reducción de tamaño de efecto de la intervención con ejercicio.

La adherencia juega un papel importante, ya que, si el ejercicio es prolongado, este podría ser menos efectivo para mejorar el estado de ánimo por motivos de aburrimiento o fatiga física, incluso esto puede ser un determinante para que el joven deje la actividad por completo (Li et al., 2023).

Además, el ejercicio físico excesivo, intenso y prolongado, puede desencadenar la producción de esteroides anabólicos androgénicos, que pueden causar aumentos significativos en la irritabilidad y la agresividad, desencadenando emociones negativas como lo es la ansiedad o la depresión (Li et al., 2023).

A modo de síntesis, los resultados del presente metaanálisis siguen la técnica de revisiones metaanalíticas previas y recientes (por ejemplo, Song H. et al., 2025; Wang et al., 2022), donde los efectos del ejercicio parecen más claros en los síntomas depresivos, con mayor evidencia documentada para el ejercicio aeróbico, mientras que los efectos en los síntomas de ansiedad suelen ser de menor magnitud y no significativos (Carcelén-Fraile et al., 2025; Li et al., 2023; Song H. et al., 2025). Vale mencionar que cuando se logra examinar metaanalíticamente los efectos del ejercicio en estudios con diseño experimental aleatorizado y controlado, los resultados son más claros.

Recchia et al. (2023) realizaron un metaanálisis con estudios de niños y jóvenes, comparando intervenciones de actividad física vs. condiciones de control, y demostraron reducciones de síntomas depresivos comparándolos post intervención entre grupos ( $g$  de Hedges= -0.29) con una heterogeneidad moderada ( $I^2=63\%$ ), similar al presente estudio.

Marinelli et al. (2024) realizaron un estudio similar al presente metaanálisis, pero se revisó estudios de jóvenes con síntomas clínicamente elevados de depresión, lo que resultó en un gran margen de mejora, mientras que, en el presente estudio, se examinó poblaciones no clínicas, encontrándose un efecto no significativo a nivel estadístico. Esto ilustra otra problemática de este campo de estudio, donde suele reportarse evidencias de beneficios del ejercicio en síntomas depresivos y de ansiedad, pero la lectura de esos hallazgos debe ser cuidadosa, pues la aplicación de resultados en poblaciones clínicas no necesariamente va a funcionar para poblaciones no clínicas.

Un estudio metaanalítico reciente (Banyard et al., 2025), muestra altos niveles de heterogeneidad en los resultados de depresión, examinando datos de jóvenes y adultos entre 18 a 64 años con diagnóstico depresivo. Este estudio refleja la tónica de muchas revisiones sistemáticas en las que se suele mezclar resultados de adolescentes y adultos y además, la práctica común de no calcular un  $TE$  que integre datos de diferencia entre mediciones pre y post de grupos intervenidos y controles (tamaño de efecto entre-intra-grupos, como se hizo en el presente estudio).

Por tanto, el campo queda abierto para seguir investigando, promoviendo estudios con diseño aleatorizado y controlado que detallen adecuadamente los componentes de la carga de ejercicio y en los que se incluya datos específicos (no mezclados) de niños (as) y adolescentes.

## Capítulo VI

### CONCLUSIONES

A partir del análisis realizado sobre el efecto del entrenamiento aeróbico y contrarresistencia en la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes, a través de la técnica de metaanálisis, se reafirma que la actividad física ejerce un impacto beneficioso significativo sobre la salud mental de esta población. Tanto las modalidades de ejercicio aeróbico como el entrenamiento de fuerza o contrarresistencia muestran resultados consistentes en la reducción de síntomas depresivos y ansiosos, posicionándose como intervenciones no farmacológicas de alto valor clínico y social.

La literatura revisada demuestra que programas de actividad física de intensidad moderada a alta, realizados de manera regular y estructurada, no solo contribuyen a la mejora del estado de ánimo, sino que también fortalecen la autoestima y reducen los niveles de estrés en niños y adolescentes. Adicionalmente, se observa que los efectos positivos se manifiestan tanto en intervenciones basadas en ejercicios aeróbicos como en aquellas enfocadas en fuerza, destacándose la importancia de ofrecer alternativas diversas que se ajusten a las características y necesidades individuales de los jóvenes.

Sin embargo, es necesario subrayar que, pese a los resultados prometedores, la heterogeneidad metodológica entre los estudios limita la posibilidad de establecer recomendaciones definitivas sobre las dosis óptimas, la frecuencia ideal o la combinación más eficaz de tipos de ejercicios. Si bien existen estudios sólidos que apoyan el uso del ejercicio físico como tratamiento complementario, aún persisten vacíos importantes en la literatura científica, particularmente en la utilización de biomarcadores biológicos que permitan medir objetivamente los cambios neuroquímicos asociados a la mejora de los síntomas.

Por tanto, metaanalíticamente solo fue posible evidenciar efectos estadísticamente significativos del ejercicio de componente aeróbico sobre los síntomas depresivos, con una disminución de 16.64% en estos síntomas, la cual puede atribuirse a la práctica de esa modalidad de ejercicio físico. En los síntomas de ansiedad se obtuvo una disminución de 7.93% también atribuible al ejercicio de componente aeróbico. Pero ese efecto no fue estadísticamente significativo. Así mismo, los estudios que se sistematizó y que tenían el componente de

ejercicio contrarresistencia, carecían de información estadística metaanalizable o la misma era heterogénea, por lo cual no se pudieron metaanalizar, quedando sus hallazgos al nivel de revisión sistemática no metaanalítica, lo cual limita las conclusiones sobre los beneficios de esta modalidad de ejercicio en los síntomas de ansiedad y depresión en esta población.

Asimismo, se evidencia la necesidad de incrementar el número de investigaciones que utilicen diseños experimentales más rigurosos, como ensayos controlados con mediciones pre- y post-intervención, que garanticen mayor validez interna y externa en los resultados. La implementación de protocolos estandarizados y el control de variables son pasos cruciales para robustecer la evidencia disponible y para comprender en mayor profundidad los mecanismos a través de los cuales el ejercicio físico modula la ansiedad y la depresión en niños y jóvenes.

En definitiva, los hallazgos respaldan el rol del ejercicio físico como estrategia terapéutica y preventiva para la salud mental en la población infantil y juvenil, pero también señalan la imperiosa necesidad de continuar profundizando en este campo, mediante estudios más confiables, longitudinales y basados en indicadores biológicos, que permitan optimizar las intervenciones y contribuir al bienestar emocional de las futuras generaciones.

## Capítulo VII

### RECOMENDACIONES

Es crucial que futuras investigaciones se orienten no solo a replicar los hallazgos obtenidos en el presente análisis, sino también a profundizar en aspectos que han sido subestimados, tales como la incorporación de biomarcadores biológicos que permitan medir de manera objetiva los cambios fisiológicos y neuroquímicos que ocurren durante la intervención con ejercicio físico. Esto no sólo enriquecerá la comprensión de los mecanismos biológicos subyacentes al impacto positivo del ejercicio sobre la ansiedad y la depresión, sino que también brindará una base más sólida para la implementación de recomendaciones terapéuticas personalizadas y basadas en evidencia.

Por otro lado, se hace imprescindible el diseño de estudios longitudinales con mediciones pre y post intervención, lo que permitiría obtener datos más confiables sobre los efectos sostenidos del ejercicio en la salud mental de niños y jóvenes a largo plazo. Estos estudios permitirían observar las repercusiones de la actividad física no sólo en términos de mejora de los síntomas, sino también en la prevención de futuros trastornos emocionales, contribuyendo así a una intervención más integral y eficaz.

En este sentido, el desarrollo de protocolos de intervención más estandarizados, adaptados a las características de cada grupo etario y a las particularidades socioemocionales de los y las adolescentes, podría potenciar aún más los beneficios del ejercicio físico. La combinación de ejercicio aeróbico y de fuerza, en su modalidad supervisada y grupal, se percibe como una opción estratégica clave para promover la salud mental desde edades tempranas y durante la transición hacia la adultez joven.

Por último, este enfoque debe ir de la mano con políticas públicas junto con profesionales tanto psicólogos como del área de la salud física, que fomenten la práctica regular de actividad física en la población juvenil, integrando la salud mental en los programas de bienestar escolar y social, a fin de disminuir los índices crecientes de trastornos emocionales en esta franja etaria y contribuir a la construcción de una sociedad más sana y resiliente.

## REFERENCIAS

Nota: El signo de asterisco (\*) manifiesta que el estudio fue utilizado en el metaanálisis

- Acosta, F. P. & Clavero, F. H. (2019). Influencia de las variables sociodemográficas sobre la ansiedad y el rendimiento académico adolescente: el contexto pluricultural de Ceuta. *Actualidades en Psicología*, 33(126), 1-15. <https://doi.org/10.15517/ap.v33i126.32351>
- Afonso, J., Ramirez-Campillo, R., Clemente, F. M., Büttner, F. C., & Andrade, R. (2024). The Perils of Misinterpreting and Misusing "Publication Bias" in Meta-analyses: An Education Review on Funnel Plot-Based Methods. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 54(2), 257–269. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01927-9>
- Albores-Gallo, L., Lara-Muñoz, C., Esperón-Vargas, C., Zetina, J. A. C., Soriano, A. M. P., & Colin, G. V. (2007). Validity and reability of the CBCL/6-18. Includes DSM scales. *PubMed*, 35(6), 393-399. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18004676>
- Ali, K., Aseem, A., & Hussain, M. E. (2019). Anaerobic training and its effects on sleep quality, state, and trait anxiety in collegiate athletes. *Sport Sciences for Health*, 15(2), 453–461. <https://doi.org/10.1007/s11332-019-00553-1>
- Amaya, L. J. D. (2019). Factores de predisposición genéticos y epigenéticos de los trastornos de ansiedad. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 12(2), 61-68. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.12206>
- Andrade, J. M. M. (2024). *Niveles de ansiedad en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, año 2023–2024* [Tesis doctoral, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional Universidad de Cuenca. <https://restdspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/25b786eb-0824-4a31-9c62-4482552d1569/content>
- Arntz, J., Trunce, S., Villarroel, G., Werner K. y Muñoz, S. (2022). Relación de variables sociodemográficas con niveles de depresión, ansiedad y estrés en estudiantes universitarios. *Revista Chilena de Neuro-psiquiatría*, 60(2), 156-166. <https://doi.org/10.4067/s0717-92272022000200156>

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://educational-innovation.sydney.edu.au/news/pdfs/Bandura%201977.pdf>
- Banyard, H., Edward, K., Garvey, L., Stephenson, J., Azevedo, L., & Benson, A. C. (2025). The Effects of Aerobic and Resistance Exercise on Depression and Anxiety: Systematic Review With Meta-Analysis. *International Journal Of Mental Health Nursing*, 34(3), e70054. <https://doi.org/10.1111/inm.70054>
- Beck, A. T. (1967). *Depression: Clinical, experimental and theoretical aspects*. Harper & Row.
- Beck, A.T. (1979). *Cognitive therapy and the emotional disorders*. Nueva York: International Universities Press
- \*Berger, B. G., & Friedman, E. (1988). Comparison of Jogging, the Relaxation Response, and Group Interaction for Stress Reduction. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10(4), 431-447. <https://doi.org/10.1123/jsep.10.4.431>
- Berse, T., Rolfes, K., Barenberg, J., Dutke, S., Kuhlenbäumer, G., Völker, K., Winter, B., Wittig, M., & Knecht, S. (2015). Acute physical exercise improves shifting in adolescents at school: evidence for a dopaminergic contribution. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9(196). <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00196>
- Biddle, S., & Mutrie, N. (2007). *Psychology of Physical Activity*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203019320>
- Bilici, Ö. F., Erkan, D., Alexe, D. I., Tohănean, D. I., Demir, C., Alexe, C. I., Voiculescu, V. E., Bilici, M. F., Fuentes-Barria, H., & Yildirim, U. C. (2025). Biochemical Effects of Long-Term Exercise on Oxidative Stress and Antioxidant Markers in Adolescent Female Athletes. *Children*, 12(7), 809. <https://doi.org/10.3390/children12070809>
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T, & Rothstein, H. R. (2011). *Introduction to Meta-Analysis*. John Wiley & Sons.
- Botella, J., & Zamora, Á. (2017). El meta-análisis: una metodología para la investigación en educación. *Educación XXI*, 20(2). <https://doi.org/10.5944/educxx1.19030>

- Caiminagua, J. y Torres, B. (2023). Nivel de depresión en adolescentes de bachillerato de la Unidad Educativa Chilla. *NURE Investigación*.  
<https://doi.org/10.58722/nure.v20i125.2396>
- Calazans de Lira, Ribeiro, Prazeres, De Sousa Fernandes, y Santos, (2024). Treinamento de força, sono e saúde mental em jovens: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 30(03). [https://doi.org/10.47870/1517-8692202430032023\\_0258p](https://doi.org/10.47870/1517-8692202430032023_0258p)
- Carcelén-Fraile, Aibar-Almazán, A., & Hita-Contreras, F. (2025). Aerobic training on mental health in children and adolescents: A systematic review with meta-analysis. *Applied Sciences*, 15(17), 9572. <https://doi.org/10.3390/app15179572>
- Carneiro, L., Afonso, J., Ramirez-Campillo, R., Murawska-Ciałowciz, E., Marques, A., & Clemente, F. M. (2020). The Effects of Exclusively Resistance Training-Based Supervised Programs in People with Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6715. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186715>
- Carter, T., Guo, B., Turner, D., Morres, I., Khalil, E., Brighton, E., Armstrong, M., & Callaghan, P. (2015). Preferred intensity exercise for adolescents receiving treatment for depression: a pragmatic randomised controlled trial. *BMC Psychiatry*, 15, 247. <https://doi.org/10.1186/s12888-015-0638-z>
- Castro, P. D. A. y Ortega, C. G. Q. (2021). Adaptación y propiedades psicométricas del inventario de depresión de beck (bdi-ii) en adolescentes ecuatorianos. *South Florida Journal of Development*, 2(5), 7271-7288. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n5-068>
- Chiliquinga, N. S. R., Mina, L. Á. P., Villavicencio, I. G. J., Rolando, B. I. S., & Urgilez, M. R. (2021). Factores de riesgo asociados a depresión y ansiedad por covid-19 (SARS-Cov-2). *Journal Of America Health*, 4(1), 63-71. <https://doi.org/10.37958/jah.v4i1.64>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2 ed). Lawrence Erlbaum.

- Contreras-Valdez, J. A., Hernández-Guzmán, L., & Freyre, M. (2015). Validez de constructo del Inventario de Depresión de Beck II para adolescentes. *Terapia Psicológica*, 33(3), 195-203. <https://doi.org/10.4067/s0718-48082015000300004>
- Corea, M. (2021). La depresión y su impacto en la salud pública. *Revista Médica Hondureña*, 80(1), 46-52. <https://doi.org/10.5377/rmh.v89iSupl.1.12047>
- \*Dabidy Roshan, V., Pourasghar, M., & Mohammadian, Z. (2011). The Efficacy of Intermittent Walking in Water on the Rate of MHPG Sulfate and the Severity of Depression. *Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences*, 5(2), 26–31.
- \*De Geus, E. J., Van Doornen, L. J., De Visser, D. C., & Orlebeke, J. F. (1990). Existing and Training Induced Differences in Aerobic Fitness: Their Relationship to Physiological Response Patterns During Different Types of Stress. *Psychophysiology*, 27(4), 457-477. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1990.tb02343.x>
- Díaz, L. y Castro, J. (2020). Influencia de la ansiedad en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/35cbe454-4e07-4425-8889-f5575356840e/content>
- Domínguez, J. A. D.; Duque, V. E. y Tejera, E. T. (2024). Epidemiología de la ansiedad y su contexto en atención primaria. *Atención Primaria Práctica*, 6(2), 100194. <https://doi.org/10.1016/j.appr.2024.100194>
- Domschke, K., Stevens, S., Pfleiderer, B., & Gerlach, A. L. (2010). Interoceptive sensitivity in anxiety and anxiety disorders: An overview and integration of neurobiological findings. *Clinical Psychology Review*, 30(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.08.008>
- Dunn, A. L., Trivedi, M. H., Kampert, J. B., Clark, C. G., & Chambliss, H. O. (2002). The DOSE study. *Controlled Clinical Trials*, 23(5), 584-603. [https://doi.org/10.1016/s0197-2456\(02\)00226-x](https://doi.org/10.1016/s0197-2456(02)00226-x)
- Durlak, J. A. (2009). How to select, calculate, and interpret effect sizes. *Journal of Pediatric Psychology*, 34(9), 917–928. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsp004>

- Duval, S., & Tweedie, R. (2000). Trim and fill: A simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. *Biometrics*, *56*(2), 455–463. <https://doi.org/10.1111/j.0006-341x.2000.00455.x>
- Egger, M., Davey Smith, G., Schneider, M. & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. [Sesgo en el metanálisis detectado por una prueba gráfica simple]. *BMJ (Clinical research ed.)*, *315*(7109), 629–634. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7109.629>
- Ekeland, E., Heian, F., Hagen, K. B., Abbott, J. M., & Nordheim, L. (2009). Exercise to improve self-esteem in children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2009*(1), Article CD003683. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003683.pub2>
- Flores Ocampo, R.; Jiménez Escobar, S. D.; Pérez Hernández, S.; Ramírez Serrano, P. B. y Vega Valero, C. Z. (2007). Depresión y Ansiedad en Estudiantes Universitarios. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, *10*(2), 94-105.
- Fu, Q., Li, L., Li, Q., & Wang, J. (2025). The effects of physical activity on the mental health of typically developing children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*, *25*(1), 1514. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22690-8>
- Galiano Ramírez, M. de la C., Prado Rodriguez, R F., y Mustelier Bécquer, R. G. (2020). Salud mental en la infancia y la adolescencia durante la pandemia de COVID-19. *Revista Cubana de Pediatría*, *92*(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75312020000500016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312020000500016)
- Garfein, A. J., & Smyer, M. A. (1991). P-technique factor analyses of the Multiple Affect Adjective Check List (MAACL). *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, *13*(2), 155-171. <https://doi.org/10.1007/bf00961429>
- García, E. B., & Aroca, F. (2014). Factores de riesgo de la conducta suicida asociados a trastornos depresivos y ansiedad. *Salud Mental*, *37*(5), 373. <https://doi.org/10.17711/sm.0185-3325.2014.044>
- Ghanbari Ghooshchy, S., & Koushkie Jahromi, M. (2010). Comparison of influence of aerobic exercise, in water walking and yogic exercise, on 3-methoxy –4-hydroxy phenyl glycol-

sulfate in depressed girls. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5, 958–961.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.216>

Gómez-Restrepo, C. (2005). Psiquiatría y salud mental de niños y adolescentes: una necesidad. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 39(3).  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0034-74502005000300001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0034-74502005000300001&script=sci_arttext)

Gordon, B. R., McDowell, C. P., Lyons, M., & Herring, M. P. (2017). *The Effects of Resistance Exercise Training on Anxiety: A Meta-Analysis and Meta-Regression Analysis of Randomized Controlled Trials*. *Sports Medicine*, 47(12), 2521–2532. 10.1007/s40279-017-0769-0

Guerra Santiesteban, J. R., Gutiérrez Cruz, M., Zavala Plaza, M., Singre Álvarez, J., Goosdenovich Campoverde, D., & Romero Frómeta, E. (2017). Relación entre ansiedad y ejercicio físico. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 169-177.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002017000200021](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200021)

He, X. (2021). La actividad física en el tratamiento de la depresión en estudiantes universitarios. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 28(1). 68-71.  
[http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202228012021\\_0489](http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202228012021_0489)

\*Hemat-Far, A., Shahsavari, A., & Mousavi, S. R. (2012). Effects of Selected Aerobic Exercises on the Depression and Concentrations of Plasma Serotonin in the Depressed Female Students Aged 18 to 25. *The Journal of Applied Research*. 12(1), 47-52.  
[https://www.researchgate.net/publication/230792679\\_Effects\\_of\\_Selected\\_Aerobic\\_Exercises\\_on\\_the\\_Depression\\_and\\_Concentrations\\_of\\_Plasma\\_Serotonin\\_in\\_the\\_Depressed\\_Female\\_Students\\_Aged\\_18\\_to\\_25](https://www.researchgate.net/publication/230792679_Effects_of_Selected_Aerobic_Exercises_on_the_Depression_and_Concentrations_of_Plasma_Serotonin_in_the_Depressed_Female_Students_Aged_18_to_25)

Herring, M. P., Jacob, M. L., Suveg, C., & O'Connor, P. J. (2011). Effects of short-term exercise training on signs and symptoms of generalized anxiety disorder. *Mental Health and Physical Activity*, 4(2), 71–77. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2011.07.002>

- Izutsu, T., Tsutsumi, A., Islam, A., Firoz, A. M., Wakai, S., & Kurita, H. (2005). Reliability and validity of the Youth Self-Report, Bangladesh version. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, *14*(4), 212-220. <https://doi.org/10.1002/mpr.9>
- \*Jeong, Y., Hong, S., Lee, M. S., Park, M., Kim, Y., & Suh, C. (2005). Dance movement therapy improves emotional responses and modulates neurohormones in adolescents with mild depression. *International Journal of Neuroscience*, *115*(12), 1711-1720. <https://doi.org/10.1080/00207450590958574>
- Ji, C., Yang, J., Lin, L., & Chen, S. (2022). Physical Exercise Ameliorates Anxiety, Depression and Sleep Quality in College Students: Experimental Evidence from Exercise Intensity and Frequency. *Behavioral Sciences*, *12*(3), Article 61. <https://doi.org/10.3390/bs12030061>
- Kendall, A. D., Emerson, E. M., Zinbarg, R. E., & Donenberg, G. R. (2019). Psychometric Properties of the Aggressive Behaviors Scale from the Youth Self-Report in Juvenile Offenders. *Journal Of Personality Assessment*, *102*(4), 480-487. <https://doi.org/10.1080/00223891.2019.1618319>
- Kirisci, L., & Clark, D. B. (1996). *Reliability and Validity of the State-Trait Anxiety Inventory for Children in an Adolescent Sample: Confirmatory Factor Analysis and Item Response Theory*. American Educational Research Association. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED400304.pdf>
- Kowalchuk, A., Gonzalez, S. J., & Zoorob, R. J. (2022). Anxiety Disorders in Children and Adolescents. *Am Fam Physician.*, *106*(6), 657-664. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2022/1200/anxiety-disorders-children-adolescents.html>
- Lacalle, M., Ezpeleta, L., & Doménech, J. M. (2012). DSM-Oriented Scales of the Child Behavior Checklist and Youth Self-Report in Clinically Referred Spanish Children. *The Spanish Journal of Psychology*, *15*(1), 377-387. [https://doi.org/10.5209/rev\\_sjop.2012.v15.n1.37344](https://doi.org/10.5209/rev_sjop.2012.v15.n1.37344)

- Lacunza, A. B. (2019). Indicadores psicopatológicos adolescentes: evidencias a partir del inventario de síntomas scl-90-r en contextos de ruralidad del norte argentino. *Revista Psicodiagnosticar*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/151669>
- Larun, L., Nordheim, L. V., Ekeland, E., Hagen, K. B., & Heian, F. (2006). Exercise in prevention and treatment of anxiety and depression among children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1), CD004691. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004691.pub2>
- Lau, P. W. C., Yu, C. W., Lee, A., & Sung, R. Y. T. (2004). The physiological and psychological effects of resistance training on Chinese obese adolescents. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 2(2), 115–120.
- Lavigne, S. B. (2017). Multiple Affect Adjective Check List (MAACL). En *Springer eBooks* (pp. 1-3). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8\\_49-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8_49-1)
- Lema, E. (2024). Efectos de la actividad física en adolescentes con trastornos de ansiedad: revisión sistemática. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10525298>
- Li, J., Jiang, X., Huang, Z., & Shao, T. (2023). Exercise intervention and improvement of negative emotions in children: a meta-analysis. *BMC Pediatrics*, 23(411). <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04247-z>
- Lubin, B., Van Whitlock, R., Reddy, D., & Petren, S. (2001). A comparison of the short and long forms of the Multiple Affect Adjective Check List—Revised (MAACL-R). *Journal Of Clinical Psychology*, 57(3), 411-416. <https://doi.org/10.1002/jclp.1023>
- Macaskill, P., Walter, S. D., & Irwig, L. (2001). A comparison of methods to detect publication bias in meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 20(4), 641–654. <https://doi.org/10.1002/sim.698>
- Macías, E. F. S., Mendoza, I. X. F., & Escobar, O. C. P. (2013). Relación entre ansiedad y estilos de personalidad en estudiantes de Psicología. *Psychologia*, 7(2), 87-98. <https://doi.org/10.21500/19002386.1206>

- Mairal, J. B. (2016). *La Activación Conductual en la práctica: técnicas, organización de la intervención, dificultades y variantes*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5521293>
- Marinelli, R., Parker, A. G., Levinger, I., Bourke, M., Patten, R., & Woessner, M. N. (2024). Resistance training and combined resistance and aerobic training as a treatment of depression and anxiety symptoms in young people: A systematic review and meta-analysis. *Early intervention in psychiatry*, *18*(8), 585–598. <https://doi.org/10.1111/eip.13528>
- Martínez-Monteagudo, M. C., Inglés, C. J., Vindel, A. C., & García-Fernández, J. M. (2012). Estado actual de la investigación sobre la teoría tridimensional de la ansiedad de Lang. *Ansiedad y Estrés*, *18*(2), 201-219. [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/35859/1/2012\\_Martinez-Monteagudo\\_etal\\_AnsiedadyEstres.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/35859/1/2012_Martinez-Monteagudo_etal_AnsiedadyEstres.pdf)
- Mathur, M. B. (2024a). Assessing robustness to worst case publication bias using a simple subset meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.)*, *384*, e076851. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-076851>
- Mathur, M. B. (2024b). P-hacking in meta-analyses: A formalization and new meta-analytic methods. *Research synthesis methods*, *15*(3), 483–499. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1701>
- Mathur M. B. (2024c). Sensitivity analysis for the interactive effects of internal bias and publication bias in meta-analyses. *Research synthesis methods*, *15*(1), 21–43. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1667>
- Mathur, M. B., & VanderWeele, T. J. (2020). Sensitivity analysis for publication bias in meta-analyses. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C, Applied statistics*, *69*(5), 1091–1119. <https://doi.org/10.1111/rssc.12440>
- Matta Mello Portugal, E., Cevada, T., Monteiro-Junior, R. S., Guimarães, T. T., Rubini, E. C., Lattari, E., Blois, C., & Deslandes, A. C. (2013). Neuroscience of exercise: From neurobiology mechanisms to mental health. *Neuropsychobiology*, *68*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1159/000350946>

- Morais de Azevedo, K. P., de Oliveira, V. H., Silva de Medeiros, G. C. B., Mata, Á. N. d. S., García, D. Á., Martínez, D. G., Leitão, J. C., Knackfuss, M. I., & Piuvezam, G. (2020). The effects of exercise on BDNF levels in adolescents: A systematic review with meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(17), 6056. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176056>.
- Morris, S. B. (2008). Estimating effect sizes from pretest-posttest-control group designs. *Organizational Research Methods*, *11*(2), 364-386. <https://doi.org/10.1177/1094428106291059>
- Moscoso, D., Del Carmen Villavicencio Narvaez, L., & Ortiz, L. (2021). Ansiedad y depresión en adolescentes. *Revista Boletín Redipe*, *10*(2), 182-189. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i2.1205>
- Mosqueira-Soto, C., & Poblete-Troncoso, M. (2021). Relación entre el nivel de ansiedad y rendimiento académico en estudiantes de enfermería. *Enfermería Universitaria*, *17*(4), 437-448. <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2020.4.1053>
- Mowrer, O. H. (1960). *Learning theory and behavior*. En John Wiley & Sons, Inc. eBooks. <https://doi.org/10.1037/10802-000>
- National Institutes of Health (US); Biological Sciences Curriculum Study. NIH Curriculum Supplement Series [Internet]. Bethesda (MD): National Institutes of Health (US). (2007). *Information about Mental Illness and the Brain*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK20369/>
- Neumann Boggiano, C., Cancino Vásquez, I., Salfate Otriz, C., & Sandoval Mella, J. (2021). Vista de Efectos de la pandemia de COVID-19 en la salud mental de los niños/as y adolescentes: una revisión bibliográfica. *Revista Confluencia*, 53-58. <https://revistas.udd.cl/index.php/confluencia/article/view/671/550>
- Nicolini, H. (2020). Depression and anxiety during COVID-19 pandemic. *Cirugía y Cirujanos (English Edition)*, *88*(5), 542-547. <https://doi.org/10.24875/CIRU.M20000067>
- Noetel, M., Sanders, T., Gallardo-Gómez, D., Taylor, P., Del Pozo Cruz, B., Van Den Hoek, D., Smith, J. J., Mahoney, J., Spathis, J., Moresi, M., Pagano, R., Pagano, L., Vasconcellos, R., Arnott, H., Varley, B., Parker, P., Biddle, S., & Lonsdale, C. (2024).

Effect of exercise for depression: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, e075847. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-075847>

\*Norris, R., Carroll, D., & Cochrane, R. (1992). The effects of physical activity and exercise training on psychological stress and well-being in an adolescent population. *Journal of Psychosomatic Research*, 36(1), 55-65. [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(92\)90114-h](https://doi.org/10.1016/0022-3999(92)90114-h)

Oberste, M., Medele, M., Javelle, F., Lioba Wunram, H., Walter, D., Bloch, W., Bender, S., Fricke, O., Joisten, N., Walzik, D., Großheinrich, N., & Zimmer, P. (2020). Physical Activity for the Treatment of Adolescent Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in physiology*, 11, 185. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00185>

Olmedilla, A., Ortega, E., & Candel, N. (2010). Ansiedad, depresión y práctica de ejercicio físico en estudiantes universitarias. *Apunts Medicina de L Esport*, 45(167), 175-180. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2010.03.001>

Organización Mundial de la Salud [OMS] (2021). *Depresión*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>

Prado-Molina, D. G., Serna-Trejos, J. S., Correa-Martínez, V., & Flores – Álvarez, L. K. (2023). Trastornos depresivos en niños y adolescentes: enfoque epidemiológico actual. *Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil*, 40(3), 38–41. <https://doi.org/10.31766/revpsij.v40n3a5>

Palma P., S. y Delgado R., M. (2006). Consideraciones prácticas acerca de la detección del sesgo de publicación. *Gaceta Sanitaria*, 20(Supl 3), 10-16.

Pérez, M. (2003). Dónde y cómo se produce la ansiedad: sus bases biológicas. *Revista Ciencia*, 54(2, abril-junio), 16 - 28. [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/54\\_2/como\\_produce\\_ansiedad.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/54_2/como_produce_ansiedad.pdf)

Petrowski, K., Albani, C., Zenger, M., Brähler, E., & Schmalbach, B. (2021). Revised Short Screening Version of the Profile of Mood States (POMS) From the German General Population. *Frontiers In Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.631668>

- Philippot, A., Meerschaut, A., Danneaux, L., Smal, G., Bleyenheuft, Y., & De Volder, A. G. (2019). Impact of Physical Exercise on Symptoms of Depression and Anxiety in Pre-adolescents: A Pilot Randomized Trial. *Frontiers in psychology, 10*, 1820. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01820>
- Polaino-Lorente, A. (1982). La indefensión aprendida: ¿Un modelo de depresión? *Revista Dpto. Psiquiatría Facult. Med. Barna. 9,3*, 173-195. [https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/1905/1/Indefension\\_A\\_Polaino\\_Rev\\_Dep\\_Psiq\\_Barcelona\\_1982.pdf](https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/1905/1/Indefension_A_Polaino_Rev_Dep_Psiq_Barcelona_1982.pdf)
- Quevedo Calva, Y. M.; Alulima Palacios, V. M. y Tapia Peralta, S. R. (2023). La ansiedad en el proceso educativo de los estudiantes: un desafío para el rendimiento y el bienestar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(3)*, 2922-2935. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rem.v7i3.6386](https://doi.org/10.37811/cl_rem.v7i3.6386)
- Rajewska-Rager, A., Dmitrzak-Weglarz, M., Lepczynska, N., Kapelski, P., Pawlak, J., Szczepankiewicz, A., Wilczynski, M., & Skibinska, M. (2023). Dimensions of the Hamilton Depression Rating Scale Correlate with Impulsivity and Personality Traits among Youth Patients with Depression. *Journal of Clinical Medicine, 12(5)*, 1744. <https://doi.org/10.3390/jcm12051744>
- Ramdhonee-Dowlot, K., Balloo, K., Morgül, E., & Essau, C. A. (2025). Prevalence of Anxiety and Depression Among Children and Adolescents in Low- and Middle-Income Countries—A Systematic Review. *Psychiatric Research and Clinical Practice, 0(0)*. <https://doi.org/10.1176/appi.prcp.20250026>
- Recchia, F., Bernal, J. D. K., Fong, D. Y., Wong, S. H. S., Chung, P. K., Chan, D. K. C., Capio, C. M., Yu, C. C. W., Wong, S. W. S., Sit, C. H. P., Chen, Y. J., Thompson, W. R., & Siu, P. M. (2023). Physical Activity Interventions to Alleviate Depressive Symptoms in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA pediatrics, 177(2)*, 132–140. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2022.5090>

- Rosenbaum, S., Tiedemann, A., Sherrington, C., Curtis, J., & Ward, P. B. (2014). Physical Activity Interventions for People with Mental Illness. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 75(09), 964-974. <https://doi.org/10.4088/jcp.13r08765>
- Rosenbaum, S., Tiedemann, A., Stanton, R., Parker, A., Waterreus, A., Curtis, J., & Ward, P. B. (2015). Implementing evidence-based physical activity interventions for people with mental illness: an Australian perspective. *Australasian Psychiatry*, 24(1), 49-54. <https://doi.org/10.1177/1039856215590252>
- \*Roth, D. L., & Holmes, D. S. (1987). Influence of aerobic exercise training and relaxation training on physical and psychologic health following stressful life events. *Psychosomatic Medicine*, 49(4), 355-365. <https://doi.org/10.1097/00006842-198707000-00004>
- Sánchez, E., Garrido, A., & Alvaro, J. L. (2003). Un modelo psicosociológico para el estudio de la salud mental. *International Journal of Social Psychology Revista de Psicología Social*, 18(1), 17-33. <https://doi.org/10.1174/02134740360521750>
- Sánchez, J., Marín, F, y López, J. (2011). Metaanálisis e Intervención Psicosocial Basada en la Evidencia. *Psychosocial Intervention*, 20(1), 95-107. 10.5093/in2011v20n1a8
- Sarmiento, M. (2017). Salud Mental y Desarrollo. *Revista Medicina*, 39(3). 246-254. <https://www.revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/118-7/1488>
- Seligman, M. E., & Maier, S. F. (1967). Failure to escape traumatic shock. *Journal of Experimental Psychology*, 74(1), 1-9. <https://doi.org/10.1037/h0024514>
- Shear, B. R., & Briggs, D. C. (2024). Measurement issues in causal inference. *Asia Pacific Educ. Rev.* <https://doi.org/10.1007/s12564-024-09942-9>
- Shi, L., & Lin, L. (2019). The trim-and-fill method for publication bias: practical guidelines and recommendations based on a large database of meta-analyses. *Medicine*, 98(23), e15987. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015987>
- Singh, B., Bennett, H., Miatke, A., Dumuid, D., Curtis, R., Ferguson, T., Brinsley, J., Szeto, K., Eglitis, E., Zhou, M., Simpson, C. E. M., Petersen, J. M., Firth, J., & Maher, C. A. (2025). Systematic Umbrella Review and Meta-Meta-Analysis: Effectiveness of Physical Activity in Improving Depression and Anxiety in Children and Adolescents. *Journal of*

*the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, S0890-8567(25)00208-4.  
Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2025.04.007>

Smart, N. A., Waldron, M., Ismail, H., Giallauria, F., Vigorito, C & Dieberg, G. (2015). Validation of a new tool for the assessment of study quality and reporting in exercise training studies: TESTEX. [Validación de una nueva herramienta para la evaluación de la calidad del estudio y el informe en los estudios de entrenamiento físico: TESTEX]. *International Journal of evidence-based healthcare*, 13(1), 9–18. <https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000020>

Spielberger, C. D. (2009). State-Trait Anxiety Inventory. En I. B. Weiner & W. E. Craighead (Eds.), *The Corsini encyclopedia of psychology*. John Wiley & Sons, Inc.

Song, H., Ge, S., Wang, Y., Ran, L., & Zhang, H. (2025). Aerobic exercise strategies for anxiety and depression among children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 13, 1555029. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1555029>

Song, Y., Jia, S., Wang, X., Wang, A., Ma, T., Li, S., Chen, J., Guo, Z., Ding, F., Ren, Y., & Qin, M. (2025). Effects of physical exercise on anxiety depression and emotion regulation in children with attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in pediatrics*, 12, 1479615. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1479615>

Sterne, J. A., Egger, M., & Smith, G. D. (2001). Systematic reviews in health care: Investigating and dealing with publication and other biases in meta-analysis. *BMJ Clinical research ed.*, 323(7304), 101–105. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7304.101>

Sterne, J. A., Gavaghan, D., & Egger, M. (2000). Publication and related bias in meta-analysis: power of statistical tests and prevalence in the literature. *Journal of Clinical Epidemiology*, 53(11), 1119–1129. [https://doi.org/10.1016/s0895-4356\(00\)00242-0](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(00)00242-0)

Stuck, A. E., Rubenstein, L. Z., & Wieland, D. (1998). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. Asymmetry detected in funnel plot was probably due to true heterogeneity. *BMJ Clinical research ed.*, 316(7129), 469–471.

- Subirats Bayego, E., Subirats Vila, G., & Soteras Martínez, I. (2012). Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos [Exercise prescription: indications, dosage and side effects]. *Medicina clinica*, *138*(1), 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.12.008>
- Swiatowy, W. J., Drzewiecka, H., Kliber, M., Sasiadek, M., Karpiński, P., Pławski, A., & Jagodziński, P. P. (2021). Physical activity and DNA methylation in humans. *International Journal of Molecular Sciences*, *22*(23), 12989. <https://doi.org/10.3390/ijms222312989>
- Terry, P., Lane, A., & Fogarty, G. (2003). Construct validity of the Profile of Mood States — Adolescents for use with adults. *Psychology of Sport and Exercise*, *4*(2), 125-139. [https://doi.org/10.1016/s1469-0292\(01\)00035-8](https://doi.org/10.1016/s1469-0292(01)00035-8)
- Terry, P. C., Lane, A. M., Lane, H. J., & Keohane, L. (1999). Development and validation of a mood measure for adolescents. *Journal of Sports Sciences*, *17*(11), 861-872. <https://doi.org/10.1080/026404199365425>
- Thomas, J. R., Martin, P. E., Etnier, J. L., & Silverman, S. J. (2023). *Research methods in physical activity* [Métodos de investigación en actividad física] (8 ed.). Human Kinetics.
- Thomas, J.R., Nelson, J.K., & Silverman, S.J. (2015). *Research methods in physical activity* [Métodos de investigación en actividad física] (7 ed.). Human Kinetics Books
- Thomas, N. E., & Williams, D. R. R. (2008). Inflammatory factors, physical activity, and physical fitness in young people. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *18*(5), 543-556. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00824.x>
- Torales, J.; Almirón, M.; González, I.; Gómez, N.; Ortiz, R. y Ibarra, V. (2018). Ejercicio físico como tratamiento adyuvante de los trastornos mentales. Una revisión narrativa. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, *51*(3), 27-32. [10.18004/anales/2018.051\(03\)27-032](https://doi.org/10.18004/anales/2018.051(03)27-032)
- Toscano, S. (2019). *Adaptación de inventario SCL-90 para estudiantes de la Universidad Continental-Huancayo, 2017*. [Tesis de licenciatura,]. Universidad Continental-Huancayo. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7100?locale=es>

- Vargas, S. (2021). Factores que inciden en la depresión en estudiantes universitarios: una revisión sistemática. *Revista Conrado*, 17(82), 387-394. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000500387&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000500387&script=sci_arttext&lng=pt)
- Villegas Salazar, F. (2010). Ejercicio y depresión. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 39(4), 786-800. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74502010000400009](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502010000400009)
- Vinaccia, S. y Ortega, A. (2020). Variables asociadas a la ansiedad-depresión en estudiantes universitarios. *Revista Javeriana*, 19, XX-XX. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy19.vaad>
- Wang, X., Cai, Z. D., Jiang, W. T., Fang, Y. Y., Sun, W. X., & Wang, X. (2022). Systematic review and meta-analysis of the effects of exercise on depression in adolescents. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 16(16). <https://doi.org/10.1186/s13034-022-00453-2>
- William, F. K. A. (2024). Mastering Validity and Reliability in Academic Research: Meaning and Significance. *International Journal of Research Publications*, 144(1), 287-292.
- Wipfli, B. M., Rethorst, C. D., & Landers, D. M. (2008). The Anxiolytic Effects of Exercise: A Meta-Analysis of Randomized Trials and Dose-Response Analysis. *The Anxiolytic Effects of Exercise: A Meta-Analysis of Randomized Trials and Dose-Response Analysis*, 30(4), 392-410.
- \*Wunram, H. L., Hamacher, S., Hellmich, M., Volk, M., Jänicke, F., Reinhard, F., Bloch, W., Zimmer, P., Graf, C., Schönau, E., Lehmkuhl, G., Bender, S., & Fricke, O. (2018). Whole body vibration added to treatment as usual is effective in adolescents with depression: a partly randomized, three-armed clinical trial in inpatients. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 27(5), 645-662. [10.1007/s00787-017-1071-2](https://doi.org/10.1007/s00787-017-1071-2)
- Zhang, C. S., Cheng, L., Chen, X., Wang, Y., Wei, S., & Sun, J. (2023). The strategies of exercise intervention for adolescent depression: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in psychology*, 13, 974382. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.974382>

Zhang, Y., Li, G., Liu, C., Guan, J., Zhang, Y., & Shi, Z. (2023). Comparing the efficacy of different types of exercise for the treatment and prevention of depression in youths: a systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in psychiatry, 14*, 1199510. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1199510>

Zhou, S., Xu, Y., Yang, Y., Song, H., Wang, X., & Yu, Y. (2025). Effect of exercise interventions on depression, anxiety, and self-esteem in children and adolescents: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Public Health, 25*(3706). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-25044-6>