

TESIS DOCTORAL



ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Efectos diferenciales en la condición física y salud mental en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias a través de un protocolo de entrenamiento de alta intensidad:
Método Tabata

Autora:

Andrea Francés Salas

Directores/as:

Dr. D. Sebastián Gómez Lozano

Dra. Dña. Carmen Daniela Quero Calero

Murcia, septiembre de 2025

TESIS DOCTORAL



ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Efectos diferenciales en la condición física y salud mental en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias a través de un protocolo de entrenamiento de alta intensidad:
Método Tabata

Autora:

Andrea Francés Salas

Directores/as:

Dr. D. Sebastián Gómez Lozano

Dra. Dña. Carmen Daniela Quero Calero

Murcia, septiembre de 2025

AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

El Dr. D. Sebastián Gómez Lozano y la Dra. Dña. Carmen Daniela Quero como Directores⁽¹⁾ de la Tesis Doctoral titulada “Efectos diferenciales en la condición física y salud mental en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias a través de un protocolo de entrenamiento de alta intensidad: Método Tabata.” realizada por Dña. Andrea Francés Salas en el Programa de Doctorado Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte, autorizan su presentación a trámite dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011 de 28 de enero, en Murcia a 29 de septiembre de 2025.

**GOMEZ
LOZANO
SEBASTIAN
RAMON -
52815528F**

Firmado digitalmente por
GOMEZ LOZANO
SEBASTIAN
RAMON -
52815528F
Fecha: 2025.09.29
21:31:42 +02'00'

**CARMEN
DANIELA|
QUERO|
CALERO**

Firmado digitalmente por
CARMEN
DANIELA|QUERO|
CALERO
Fecha: 2025.09.29
19:30:56 +02'00'

RESUMEN

El objetivo principal de esta tesis doctoral fue analizar los efectos diferenciales de un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), implementado mediante el protocolo Tabata, sobre distintos parámetros de condición física y salud psicológica en bailarines de danza contemporánea e individuos sedentarios. El estudio se desarrolló bajo un diseño cuasi-experimental con evaluaciones pre y post intervención, contando con dieciocho participantes ($n = 18$), distribuidos en un grupo de bailarines ($n = 10$), con un mínimo de dos años de experiencia, y un grupo de individuos sedentarios ($n = 8$), con edades comprendidas entre los 18 y 40 años. La intervención tuvo una duración de diez semanas, con una frecuencia de tres sesiones semanales, estructuradas en intervalos de 20 segundos de esfuerzo y 10 segundos de recuperación, con progresión en el número de series. El programa incluyó ejercicios funcionales de autocarga. Se evaluaron indicadores de composición corporal, fuerza máxima y explosiva en miembros superiores e inferiores, resistencia aeróbica y anaeróbica, así como parámetros de variabilidad de la frecuencia cardíaca en reposo. A nivel psicológico, se aplicaron cuestionarios validados sobre ansiedad, estrés percibido, calidad del sueño y hábitos de vida. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la fuerza muscular, destacando un incremento en la potencia de salto en el grupo de bailarines y en la fuerza de prensión manual en los participantes sedentarios, así como una optimización de la resistencia anaeróbica en el grupo de bailarines y sedentarios. Asimismo, se constató una reducción en los niveles de grasa visceral y un incremento en la adopción de conductas de vida saludables en ambos grupos, junto con una disminución significativa de la ansiedad-rasgo en los bailarines. Sin embargo, no se observaron variaciones relevantes en la capacidad aeróbica ni en los índices de variabilidad de la frecuencia cardíaca. En conclusión, el protocolo Tabata se presenta como una estrategia eficaz, accesible y de bajo coste para mejorar la condición física y el bienestar psicológico. En la danza contemporánea, su aplicación contribuye a la prevención de lesiones y a la optimización del rendimiento escénico, destacando la necesidad de futuras investigaciones con muestras más amplias y evaluaciones específicas de la práctica artística.

PALABRAS CLAVES

Condición física, danza, estilo de vida saludable, entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), conducta sedentaria.

ABSTRACT

The primary objective of this doctoral thesis was to analyze the differential effects of a high-intensity interval training (HIIT) program, implemented through the Tabata protocol, on various parameters of physical fitness and psychological health in contemporary dancers and sedentary individuals. The study employed a quasi-experimental design with pre- and post-intervention assessments, involving eighteen participants ($n = 18$), distributed into a group of semi-professional dancers ($n = 10$), with a minimum of two years of experience, and a group of sedentary individuals ($n = 8$), aged between 18 and 40 years. The intervention lasted ten weeks, with three sessions per week, structured into 20-second effort intervals followed by 10 seconds of rest, with a progressive increase in the number of series. The program incorporated functional bodyweight exercises. Assessments included body composition, upper- and lower-limb strength, aerobic and anaerobic endurance, and resting heart rate variability. At the psychological level, validated questionnaires were administered to evaluate anxiety, perceived stress, sleep quality, and lifestyle habits. The results revealed significant improvements in muscular strength, particularly in jump power among the dancers and handgrip strength in the sedentary participants. Additionally, reductions in visceral fat and increases in the adoption of healthy lifestyle behaviors were observed in both groups, along with a significant decrease in trait anxiety among the dancers. However, no relevant changes were recorded in aerobic capacity or in heart rate variability parameters. In conclusion, the Tabata protocol emerges as an effective, accessible, and low-cost strategy for improving physical fitness and psychological well-being. In the context of contemporary dance, its application contributes to injury prevention and the optimization of performance, highlighting the need for further research with larger samples and evaluations more specifically oriented toward artistic practice.

KEY WORDS

Physical fitness, dance, healthy lifestyle, High-Intensity Interval Training, sedentary behavior.

AGRADECIMIENTOS

Al concluir esta investigación doctoral, considero que el tiempo invertido en este proceso ha representado una valiosa oportunidad para enriquecer mi aprendizaje y continuar avanzando en mi desarrollo personal y profesional. Por ello, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me han acompañado a lo largo de este camino.

En primer lugar, agradezco profundamente a mis directores, el Dr. D. Sebastián Gómez Lozano y la Dra. Dña. Carmen Daniela Quero Calero, por su dedicación, paciencia y orientación constante. Sus aportaciones, conocimientos y consejos han sido esenciales no solo para el desarrollo de esta tesis, sino también para mi crecimiento académico y humano.

Del mismo modo, extiendo mi agradecimiento a todos los voluntarios que participaron en esta tesis doctoral, pues sin ellos nada de esto habría sido posible. Agradezco especialmente a la Universidad Católica de Murcia (UCAM) por brindarme el marco académico necesario para llevar a cabo esta investigación.

Gracias de corazón a los bailarines que participaron en este estudio, algunos de ellos amigos tan cercanos, que son como familia ya que su apoyo y compromiso hicieron posible esta investigación.

A mi familia, que ha caminado junto a mí en este entrañable viaje, ofreciéndome apoyo incondicional en cada etapa. De manera especial, a mi madre, Montse, por su inagotable energía y por transmitirme siempre sus ganas y su aliento, incluso en los momentos en los que sentía que ya no podía más. Su ejemplo y fortaleza han sido un motor imprescindible para continuar. A mi padre, Pedro, por su amor constante y los valores que me ha enseñado y que hoy me sostienen. A mi hermano Joan y a mi cuñada Andrea, por la calidez, el apoyo y la motivación que me han dado en todo momento.

A mi abuela Juana, cuyo cariño y sabiduría han sido un faro en mi vida, recordándome siempre la importancia de la perseverancia y la humildad.

Finalmente, a mi pareja y compañero de vida, Iván, por estar presente en cada desafío y en cada logro, por su apoyo incondicional y por ser una fuente de fuerza e inspiración diaria.

A todos, gracias por ser y estar.

*“No se trata de mostrar cómo se mueve el cuerpo, sino de
descubrir qué lo hace mover.”*
(Bausch, citada en Servos, 2008, p. 27)

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	7
I - JUSTIFICACIÓN	29
II - INTRODUCCIÓN	35
2.1. Evolución de la danza, fundamentos corporales	36
2.2. Contextualización histórica y científica del entrenamiento en danza.....	40
2.3. Relevancia actual del acondicionamiento físico en bailarines	42
2.4. Aproximación al cuerpo del bailarín	44
2.4.1. De la técnica al entrenamiento sistematizado.....	46
2.5. Lesiones y prevención en danza	48
2.5.1. Epidemiología y factores de riesgo	49
2.5.2. Estrategias preventivas integradas.....	51
2.6. Métodos de acondicionamiento físico en danza.....	52
2.6.1. Método Pilates.....	53
2.6.2. Pliometría	54
2.6.3. Visualización guiada y C-I Training	54
2.6.4. Prácticas somáticas y repatterning neuromuscular	55
2.6.5. Entrenamiento funcional	57
2.6.6. HIIT – Entrenamiento interválico de alta intensidad	58
2.6.6.1. Bases fisiológicas y evidencias científicas del HIIT	59
2.6.6.2. Consideraciones para su integración en danza	61
2.6.7. El método Tabata	62
2.6.7.1. El método Tabata en contextos deportivos	63

2.6.7.2. Evidencias recientes en danza.....	64
2.7. Condición física en el bailarín de danza contemporánea	65
2.7.1. Niveles de actividad física en bailarines	67
2.7.2. Salud percibida, estrés, ansiedad y calidad de sueño en bailarines.....	68
2.7.3. Variabilidad de la frecuencia cardíaca (VCF) en bailarines.....	70
2.7.4. Composición corporal en bailarines.....	72
2.7.5. Fuerza muscular en bailarines	73
2.7.6. Capacidad aeróbica y anaeróbica en bailarines.....	75
2.8. Perspectivas y vacíos en la investigación	77
2.8.1. Brecha en la literatura sobre HIIT y el método Tabata en danza.....	78
III - OBJETIVOS	82
3.1. Objetivo general.....	82
3.2. Objetivos específicos	82
IV - HIPÓTESIS	87
4.1. Hipótesis general	87
4.2. Hipótesis específicas	87
V - MATERIAL Y MÉTODO	91
5.1. Participantes.....	91
5.2. Diseño del estudio y protocolo de intervención.....	91
5.3. Variables e Instrumentos	93
5.3.1. Evaluación de los niveles subjetivos de actividad física	93
5.3.1.1. Descripción del nivel de actividad física.....	93
5.3.1.2. Instrumento de medición: Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ).....	94
5.3.2. Evaluación de los niveles percibidos de salud, estrés, ansiedad y calidad del sueño.....	95
5.3.2.1. Descripción del nivel de salud.....	95

5.3.2.2. Instrumento de medición: Cuestionario de Estilo de Vida Saludable y Control Personal (HLPCQ).....	95
5.3.2.3. Descripción del nivel de ansiedad.....	96
5.3.2.4. Instrumento de medición: Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)	96
5.3.2.5. Descripción del nivel de estrés	97
5.3.2.6. Instrumento de medición: Cuestionario de Estrés Percibido (PSS).....	97
5.3.2.7. Descripción de la calidad del sueño.....	97
5.3.2.8. Instrumento de medición: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad del Sueño (PSQI).....	98
5.3.3. Evaluación de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC)	98
5.3.3.1. Descripción de la variabilidad frecuencia cardíaca (VFC).....	98
5.3.3.2. Instrumentos de medición de la VFC: Pulsómetro Polar H7 y software Kubios HRV 3.0.....	99
5.3.4. Evaluación de la composición corporal.....	100
5.3.4.1. Descripción de la composición corporal.....	100
5.3.4.2. Instrumentos de medición de la composición corporal: Báscula de bioimpedancia eléctrica digital TANITA DC-360	101
5.3.5. Evaluación de la fuerza muscular	102
5.3.5.1. Descripción de la fuerza muscular	102
5.3.5.2. Instrumentos de medición muscular de la fuerza muscular	102
5.3.5.2.1. Dinamometría manual: Dinamómetro TKK 5105	102
5.3.5.2.2. Salto con contramovimiento (CMJ): Plataforma de contacto MuscleLab	102
5.3.6. Evaluación de la resistencia aeróbica y anaeróbica	103
5.3.6.1. Descripción de la resistencia aeróbica y anaeróbica	103
5.3.6.2. Instrumentos de medición de la resistencia aeróbica y anaeróbica.....	103
5.3.6.2.1. Test de burpees.....	103

5.3.6.2.2. Test de Course Navette	104
5.4. Análisis estadístico	105
VI - RESULTADOS	109
6.1. Resultados de los niveles subjetivos de la actividad física	109
6.2. Resultados de los niveles percibidos de salud, estrés, ansiedad y calidad del sueño	110
6.3. Resultados de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC).....	111
6.4. Resultados composición corporal	112
6.5. Resultados de la fuerza muscular	113
6.5.1. Fuerza de miembro superior	113
6.5.2. Fuerza de miembro inferior.....	114
6.6. Resultados de la condición aeróbica y anaeróbica	115
VII - DISCUSIÓN	119
7.1. Parámetros de actividad física en bailarines y sujetos sedentarios	119
7.2. Variables psicológicas en bailarines y sujetos sedentarios	121
7.3. Medidas de variabilidad de la frecuencia cardíaca en bailarines y sujetos sedentarios	123
7.4. Composición corporal en bailarines y sujetos sedentarios	126
7.5. Fuerza muscular en bailarines y sujetos sedentarios.....	128
7.6. Medidas cardiorrespiratorias en bailarines y sujetos sedentarios	130
VIII - CONCLUSIONES.....	133
IX - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	137
9.1. Limitaciones del Tabata en danza	137
9.2. Futuras líneas de investigación.....	138
X - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
XI - ANEXOS.....	175

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AE, Ansiedad estado

AR, Ansiedad rasgo

BA, Bailarines

BMI, Body Mass Index

CEA, Ciclo de estiramiento – acortamiento

C-I, Conditioning Imagery Training

cm, Centímetros

CMJ, Counter Movement Jump

DXA, Dual-energy X-ray Absorptiometry

E, Edad

FC, Frecuencia cardíaca

HIIT, High-Intensity Interval Training

IMC, Índice de Masa Corporal

IPAQ, International Physical Activity Questionnaire

HF, High Frequency Power

HLPCQ, Healthy Lifestyle and Personal Control Questionnaire

HR max, Maximum Heart Rate

HRV, Heart Rate Variability

Kcal, Kilocaloría

Kg, Kilogramos

KSD, Karolinska Sleep Diary

LF/ HF, Low Frequency/High Frequency ratio

Mean HR, Mean Heart Rate

METs, Metabolic Equivalents

ml·kg⁻¹·min⁻¹, mililitros de oxígeno por kilogramo de peso corporal por minuto.

ms, milisegundos.

η^2p , Partial Eta Squared

OMS, Organización Mundial de la Salud

pNN50, Percentage of intervals differing by more than 50 ms

PSQI, Pittsburgh Sleep Quality Index

PSS, Perceived Stress Scale

RPE, Borg Rating of Perceived Exertion

R-R, R-R Intervals

RMSSD, Root Mean Square of Successive Differences

SDNN, Standard Deviation of Normal-to-Normal intervals

SE, Sedentarios

STAI, State-Trait Anxiety Inventory

TKK, Takei Scientific Instruments

V, Velocidad (km/h)

VFC, Variabilidad de la frecuencia cardíaca

VO₂máx, Maximal Oxygen Consumption

W, Watts

%, Porcentaje

ÍNDICE DE FIGURAS, DE TABLAS Y DE ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. La danza en las civilizaciones primitivas.	37
Figura 2a. Loïe Fuller (1862-1928) precursora de la danza contemporánea en el siglo XX.	38
Figura 2b. Isadora Duncan (1877–1927), precursora de la danza contemporánea en el siglo XX.....	38
Figura 3. Merce Cunningham (1919-2009), a la derecha de la imagen, el coreógrafo más representativo de la danza moderna.	39
Figura 4. Esquema del diseño experimental y del protocolo de intervención de 10 semanas basado en el método de entrenamiento Tabata en bailarines e individuos sedentarios.	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en los niveles de actividad física de bailarines y sujetos sedentarios.	109
Tabla 2. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en parámetros psicológicos de bailarines y sujetos sedentarios.	111
Tabla 3. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en la variabilidad de la frecuencia cardiaca en reposo en bailarines y sujetos sedentarios.....	112
Tabla 4. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en la composición corporal de bailarines y sujetos sedentarios.	113
Tabla 5. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en la fuerza y potencia de bailarines y sujetos sedentarios.	114
Tabla 6. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en la condición cardiorrespiratoria de bailarines y sujetos sedentarios.	115

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ).....	175
ANEXO 2. Cuestionario de estilo de vida saludable y control personal (HLPCQ)	177
ANEXO 3. Cuestionario de ansiedad-estado (STAI)	178
ANEXO 4. Cuestionario de estrés percibido (PSS)	181
ANEXO 5. Cuestionario de Pittsburg de calidad de sueño (PSQI)	182
ANEXO 6. Consentimiento informado.....	189
ANEXO 7. Comité de ética	191

I – JUSTIFICACIÓN

I - JUSTIFICACIÓN

La danza contemporánea se ha consolidado como una disciplina artística y física de alta exigencia, en la que el cuerpo del intérprete enfrenta demandas comparables a las de atletas de élite (Rodrigues-Krause et al., 2015; Wyon & Koutedakis, 2013). Durante décadas, la preparación del bailarín se centró casi exclusivamente en la práctica técnico-coreográfica, modelo que se ha revelado insuficiente frente al aumento de la intensidad, la complejidad cinética y la frecuencia de las actuaciones. Esta limitación ha sido asociada con una elevada incidencia de lesiones musculoesqueléticas y con la reducción de la vida profesional del bailarín (Brinson & Dick, 1996; Laws, 2005). En consecuencia, la literatura especializada ha señalado la necesidad de integrar programas de acondicionamiento físico complementarios que favorezcan el rendimiento, potencien la resistencia y reduzcan la vulnerabilidad a lesiones en bailarines (Angioi et al., 2009; Irvine et al., 2011; Vargas-Macías, 2009).

En este marco, el HIIT ha emergido como una de las metodologías más eficaces para mejorar parámetros fisiológicos clave como la capacidad cardiorrespiratoria, la resistencia muscular y la composición corporal en diferentes poblaciones (Borges et al., 2019; Gibala et al., 2006; Tabata et al., 1996). Entre sus variantes, el método Tabata ha recibido especial atención por su estructura breve y altamente demandante que lo convierte en una estrategia de gran eficiencia temporal y elevada transferencia fisiológica (Tabata, 2019). Estudios recientes han demostrado que este modelo produce mejoras sustanciales en la resistencia aeróbica, la fuerza funcional, la composición corporal y el bienestar psicológico, además de contribuir a la reducción del estrés y a la mejora de la percepción de autoeficacia (Shao et al., 2023; Wang et al., 2024).

A pesar de la evidencia acumulada en contextos deportivos y educativos, la investigación sobre la aplicación del método Tabata en poblaciones artísticas, y específicamente en la danza, continúa siendo escasa. Este vacío limita la posibilidad

de fundamentar científicamente la incorporación del Tabata en programas de formación y entrenamiento profesional de bailarines, lo que constituye una brecha relevante en la literatura científica actual. Por tanto, resulta pertinente y necesario analizar la aplicabilidad y los efectos de este protocolo en bailarines, así como establecer comparaciones con individuos sedentarios, a fin de aportar datos que permitan comprender su impacto en sujetos con diferente condición física y experiencia corporal.

Desde la práctica profesional, el Tabata presenta ventajas significativas, su bajo requerimiento de equipamiento, su simplicidad metodológica y su eficacia en periodos reducidos de tiempo lo convierten en una alternativa viable en el contexto artístico y educativo. Los bailarines deben equilibrar intensas cargas técnicas, creativas y escénicas con procesos de preparación física, por lo que disponer de protocolos eficientes y de fácil implementación puede optimizar la calidad del entrenamiento sin comprometer la dedicación al desarrollo artístico (Koutedakis & Jamurtas, 2004; Wyon & Redding, 2005).

Finalmente, la investigación adquiere relevancia social al contribuir a la promoción de la salud integral de los bailarines. La literatura científica ha evidenciado que un adecuado acondicionamiento físico, equivalente al de atletas de alto rendimiento, se asocia con una mayor longevidad profesional y con la sostenibilidad de la carrera artística (Koutedakis & Jamurtas, 2004; Rafferty, 2010; Rodrigues-Krause et al., 2015). En este sentido, los hallazgos de la presente tesis no solo podrán transferirse al ámbito profesional y académico de la danza, sino que también ofrecerán un marco de referencia aplicable a poblaciones sedentarias interesadas en mejorar su condición física y bienestar general.

En consecuencia, la presente investigación se justifica en tres dimensiones fundamentales. En primer lugar, desde el plano científico, responde a un vacío claramente identificado en la literatura respecto a la aplicación del método Tabata en el ámbito de la danza contemporánea, aportando evidencia empírica que permita fundamentar su inclusión en programas de acondicionamiento físico. En segundo lugar, desde una perspectiva práctica, propone un protocolo eficiente, replicable y adaptable a la realidad del bailarín contemporáneo, caracterizado por la necesidad de optimizar el rendimiento en tiempos reducidos y con recursos limitados. Finalmente, en la dimensión social, contribuye a la promoción de la

salud, la sostenibilidad y la calidad de vida tanto de artistas como de individuos físicamente inactivos, favoreciendo un enfoque integral del bienestar físico. Es por ello que, el objetivo principal de este trabajo es articular el conocimiento científico con las demandas particulares de los bailarines, incorporando el método Tabata como estrategia de acondicionamiento físico, sin descuidar las especificidades técnicas y expresivas inherentes a la danza contemporánea.

II – INTRODUCCIÓN

II - INTRODUCCIÓN

Durante gran parte de la evolución de la práctica dancística, la preparación del bailarín se ha orientado principalmente al perfeccionamiento técnico inherente a las distintas disciplinas coreográficas, prestando escasa atención a componentes del acondicionamiento físico (Koutedakis & Jamurtas, 2004). No obstante, a partir del siglo XX, y principalmente durante las décadas de 1970 y 1980, diversos estudios y prácticas profesionales comenzaron a señalar las limitaciones de este enfoque en contextos escénicos caracterizados por elevadas demandas fisiológicas y biomecánicas (Brinson & Dick, 1996). Este cambio de paradigma se vio favorecido por una serie de factores como son: el incremento en la complejidad cinética y expresiva de los lenguajes dancísticos contemporáneos, la integración de elementos escénicos procedentes de otras disciplinas artísticas y deportivas, el aumento de lesiones y la progresiva equiparación del bailarín profesional con perfiles de rendimiento propios de atletas de élite (Angioi et al., 2009). Ante estas nuevas condiciones, se evidenció la necesidad de revisar los métodos tradicionales de formación dancística, incorporando enfoques provenientes de disciplinas científicas como la fisiología del ejercicio, la kinesiólogía y la neurociencia del movimiento. Esta evolución ha conducido a la incorporación gradual de estrategias de acondicionamiento físico planificadas y respaldadas por evidencia empírica, dirigidas a optimizar la eficacia del movimiento, reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y favorecer la sostenibilidad funcional del intérprete escénico (Allen et al., 2013).

Diversas investigaciones han señalado que los bailarines profesionales presentan carencias notables en comparación con los atletas de élite, especialmente en aspectos relacionados con la fuerza muscular, la potencia anaeróbica y la capacidad aeróbica (Wyon & Koutedakis, 2013). A partir de estos hallazgos, se propusieron intervenciones específicas que incluyeron programas de entrenamiento cardiovascular (Angioi et al., 2009), fuerza-resistencia (Koutedakis & Jamurtas, 2004), control neuromuscular (Allen et al., 2013) y estabilidad articular

(Rafferty, 2010), adaptados a las exigencias biomecánicas propias de la práctica dancística. Por su parte, Krasnow y Wilmerding (2015) destacaron la relevancia de integrar principios científicos en los procesos pedagógicos de la danza, sin desvincularlos de los objetivos expresivos y técnicos que caracterizan esta disciplina.

La evolución en este campo ha propiciado un enfoque multidisciplinar para la preparación del bailarín, que articula componentes de acondicionamiento físico sistemático, nutrición aplicada, gestión de cargas de trabajo, psicología del rendimiento y estrategias de recuperación funcional (Wyon, 2010). Esta transformación responde a la creciente necesidad de adaptar el entrenamiento dancístico a la exigencia fisiológica y sostenibilidad profesional, fundamentándose en criterios científicos validados y en modelos de intervención adaptativos.

2.1. EVOLUCIÓN DE LA DANZA, FUNDAMENTOS CORPORALES

La danza constituye una manifestación compleja de la motricidad humana, caracterizada por la convergencia de dimensiones artísticas, físicas y cognitivas (Brown, Martinez, & Parsons, 2005), en la que el cuerpo humano actúa como principal instrumento de ejecución y comunicación. Desde el punto de vista funcional, la práctica dancística requiere no solo habilidades técnicas y expresivas, sino también un nivel significativo de acondicionamiento físico que permita responder de manera eficiente a las demandas biomecánicas, neuromusculares y fisiológicas inherentes a cada estilo y técnica (Koutedakis & Jamurtas, 2004). Desde una perspectiva histórica y antropológica, la danza ha estado presente en prácticamente todas las civilizaciones, desempeñando roles diversos en contextos sociales, religiosos y artísticos (Giurchescu, 2001) (Figura 1).

En términos antropológicos, Kaeppler (2000) entiende la danza como un sistema estructurado de movimiento, definido culturalmente, que expresa y refleja la manera en que los seres humanos se adaptan y responden a su entorno sociocultural. En este sentido, si bien el componente artístico constituye un eje central, este se encuentra necesariamente condicionado por las capacidades físicas de los bailarines, dado que ambas dimensiones se articulan mediante técnicas específicas y estructuras estilísticas diferenciadas (Vargas-Macías, 2009).

Figura 1. La danza en las civilizaciones primitivas.



Fuente: Imagen extraída de Festifolk (<https://festifolk.es/ballet-sanu-de-africa-senegal/>), con fines didácticos.

Desde épocas antiguas, como en la Grecia clásica, la danza era concebida como una práctica integral en la que se articulaban elementos anatómicos, musculares, cognitivos y expresivos, posicionando al cuerpo como una entidad funcional y simbólica (Lawler, 1964). La evolución histórica de esta práctica ha derivado en una amplia diversidad de estilos y tradiciones dancísticas. Según Grau y Jordan (2000), la danza puede agruparse en categorías como primitiva o ritual, clásica, folclórica, social y contemporánea, cada una de ellas caracterizada por sus particularidades técnico-estéticas y sus raíces socioculturales. Por ejemplo, la danza clásica se distingue por una alta codificación del movimiento y un canon estético preciso, mientras que la danza folclórica refleja expresiones identitarias locales.

La danza jazz, por su parte, surge de la fusión entre tradiciones africanas y norteamericanas, incorporando elementos de teatralidad e improvisación (Adshead-Lansdale & Layson, 1994). En el caso de la danza contemporánea, la cual emerge a finales del siglo XIX como una ruptura epistemológica frente al ballet clásico, se promueve una exploración más libre de la expresividad corporal. Las propuestas de Loïe Fuller (Figura 2a) y Isadora Duncan (Figura 2b) se orientaron hacia una reinterpretación del movimiento influenciada por la naturaleza, los estados emocionales y los avances tecnológicos de la época (Burt, 2006; Franko, 2005).

Figura 2a. Loïe Fuller (1862-1928) precursora de la danza contemporánea en el siglo XX.



Fuente: Imagen extraída de Uruguay Educa (<https://uruguayeduca.anep.edu.uy/efemerides/10771>), con fines didácticos.

Figura 2b. Isadora Duncan (1877–1927), precursora de la danza contemporánea en el siglo XX.



Fuente: Imagen extraída de Fortuny (<https://www.fortuny.com.es/blog/historias/isadora-duncan-una-personalidad-contundente-dentro-y-fuera-del-escenario/>), con fines didácticos.

Posteriormente, coreógrafos como Ruth St. Denis y Ted Shawn incorporaron elementos provenientes de tradiciones orientales, artes marciales y disciplinas somáticas como el yoga, estableciendo las bases de una corriente expresionista con amplia repercusión en los ámbitos escénicos de Europa y América Latina (Banes,

1987). La consolidación del movimiento contemporáneo se dio en las décadas de 1950 y 1960, con figuras como Merce Cunningham, quien introdujo conceptos radicales en la composición coreográfica, tales como la autonomía entre música y danza, el uso del azar en la estructura coreográfica y la incorporación de tecnologías digitales en el proceso creativo (Copeland, 2004) (Figura 3).

Figura 3. Merce Cunningham (1919-2009), a la derecha de la imagen, el coreógrafo más representativo de la danza moderna.



Fuente: Imagen extraída de Merce Cunningham Trust (<https://www.mercecunningham.org/>), con fines didácticos.

Esta visión abrió el camino a nuevas metodologías centradas en la funcionalidad del cuerpo. En la actualidad, la danza contemporánea se caracteriza por una notable diversidad técnica y metodológica, así como por un enfoque centrado en la conciencia corporal, la movilidad funcional y la integración cuerpo-mente. Entre las metodologías comúnmente utilizadas se encuentran las técnicas de Graham, Humphrey, Limón, Cunningham, Release technique, Contact

Improvisation, Feldenkrais y Gaga, entre otras (Mallarino, 2008). Estos enfoques promueven una exploración somática del movimiento, la auto-percepción del gesto y la funcionalidad biomecánica, lo cual requiere un proceso de entrenamiento integral que contempla tanto el desarrollo técnico como la preparación física sistemática y la gestión del riesgo de lesiones (Krasnow & Wilmerding, 2015).

De este modo, la práctica de la danza exige una formación que no se limita al dominio técnico, sino que implica una comprensión compleja del cuerpo como sistema dinámico, adaptable y sometido a cargas físicas específicas. Este panorama ha impulsado una creciente incorporación de estrategias científicas de acondicionamiento físico y prevención, orientadas a mejorar el rendimiento escénico y la sostenibilidad profesional del bailarín en contextos de alta exigencia física (Vargas-Macías, 2009).

2.2. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA Y CIENTÍFICA DEL ENTRENAMIENTO EN DANZA

Históricamente, la formación del bailarín se ha orientado principalmente hacia la repetición técnica y el perfeccionamiento coreográfico, sin establecer una distinción clara entre el desarrollo artístico y el acondicionamiento físico (Koutedakis & Jamurtas, 2004). Este enfoque se mantuvo hasta mediados del siglo XX, momento en el que la preparación física era considerada una consecuencia natural de la práctica dancística habitual (Rodrigues-Krause et al., 2015).

Durante las décadas de 1950 y 1960, los modelos de entrenamiento vigentes en contextos académicos y profesionales priorizaban la adquisición de competencias técnicas específicas, considerando que dichas prácticas eran suficientes para desarrollar cualidades como la fuerza, la resistencia, la coordinación y la flexibilidad. Sin embargo, el proceso de profesionalización de la danza evidenció progresivamente las limitaciones funcionales asociadas a este paradigma (Krasnow & Deveau, 2010; Russell, 2013). Estudios clínicos desarrollados en la década de 1970 documentaron una alta prevalencia de patologías relacionadas con la sobrecarga, la hipermovilidad articular y los trastornos osteomusculares en bailarines, comparables a las observadas en atletas de alto rendimiento (Grahame & Jenkins, 1972; Schneider et al., 1974). Estos hallazgos condujeron a la introducción progresiva de programas de

acondicionamiento físico complementarios, fundamentados en principios de la fisiología del ejercicio y la biomecánica funcional.

Durante las décadas de 1980 y 1990, el entrenamiento en danza comenzó a integrar métodos como el pilates, especialmente en compañías profesionales de Estados Unidos. Sin embargo, en ese periodo su aplicación aún no contaba con una validación científica sistemática ni con procedimientos reproducibles. Desde comienzos del siglo XXI, múltiples estudios han aportado evidencia sobre los beneficios de estos enfoques en la prevención de lesiones y en la mejora del rendimiento funcional. Por ejemplo, Zhang et al. (2021) encontraron que un programa de entrenamiento neuromuscular de 10 semanas mejoró significativamente el control postural de bailarines jóvenes de *ballroom*, lo que sugiere un efecto protector frente a lesiones del miembro inferior. De manera paralela, se incorporaron estrategias basadas en protocolos como la pliometría, el entrenamiento funcional, la visualización motora, la retroalimentación somatosensorial y la aplicación de conocimientos derivados de la neurociencia del movimiento (Batson, 2009; Franklin, 2014; Krasnow & Chatfield, 2009). Estos métodos fueron utilizados para mejorar el control motor, la eficiencia del movimiento y la estabilidad articular, aspectos fundamentales en el contexto del entrenamiento escénico.

La literatura científica ha documentado ampliamente la equivalencia entre las demandas fisiológicas de la danza profesional y las observadas en disciplinas deportivas. Koutedakis y Jamurtas (2004) evidenciaron niveles elevados de exigencia cardiovascular, metabólica y neuromuscular en bailarines profesionales, lo cual justificó la adopción de programas específicos de preparación física orientados a la mejora de la capacidad funcional, la prevención de lesiones y la prolongación de la vida profesional del bailarín. En estudios sobre danza flamenca, se observaron sobrecargas biomecánicas en articulaciones de los miembros inferiores, la región lumbar y la pelvis, lo que reforzó la necesidad de intervenciones específicas de acondicionamiento (Vargas-Macías et al., 2021; Zhang et al., 2022).

El tránsito hacia un enfoque integrador ha favorecido el desarrollo de programas estructurados de entrenamiento físico en danza, los cuales consideran no solo variables fisiológicas, sino también aspectos psicomotores y neurosensoriales. En esta línea, Cabrejas et al. (2023) evidenciaron que un

programa de ocho semanas de entrenamiento funcional del *core* y pliometría en gimnastas rítmicas jóvenes produjo incrementos significativos en la fuerza explosiva, lo que refuerza la aplicabilidad de este tipo de intervenciones en disciplinas artísticas que demandan un alto rendimiento físico. Resultados similares fueron documentados por Twitchett et al. (2010) y Wyon et al. (2010), quienes evidenciaron reducciones en la incidencia de lesiones musculoesqueléticas mediante la implementación de protocolos multicomponente.

Actualmente, el entrenamiento en danza se aborda desde una perspectiva multidisciplinaria, que integra conocimientos provenientes de la fisiología del ejercicio, la neurociencia del movimiento, la psicología del rendimiento y los métodos somáticos. En este contexto, han surgido programas específicos como el protocolo "11+Dance", orientado a la prevención de lesiones en bailarines adolescentes mediante ejercicios de estabilidad, fuerza excéntrica y propiocepción (Kolokythas et al., 2024). Asimismo, las intervenciones basadas en el neuromuscular repatterning demostraron efectos positivos sobre el control motor y la reestructuración de patrones disfuncionales de movimiento (Gómez-Lozano et al., 2024). Adicionalmente, se ha observado que los programas somáticos incidían tanto en la funcionalidad biomecánica como en dimensiones psicológicas asociadas a la conciencia corporal, la autoeficacia y la regulación emocional, factores que influyen en la prevención y recuperación de lesiones (Batson & Wilson, 2014; Mainwaring, Krasnow, & Kerr, 2001).

2.3. RELEVANCIA ACTUAL DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN BAILARINES

La danza comparte múltiples demandas con disciplinas deportivas; sin embargo, la evidencia científica reciente ha permitido precisar dichas exigencias con un mayor rigor clínico, subrayando la necesidad de integrar programas de acondicionamiento físico diseñados específicamente para el bailarín. Este enfoque no solo busca optimizar el rendimiento escénico, sino también reducir la incidencia de lesiones físicas y psicológicas, consolidando así un marco de intervención más completo y sostenible (Vargas-Macías et al., 2021; Zhang et al., 2022). En este contexto, el acondicionamiento del bailarín no debe circunscribirse únicamente a las exigencias técnicas y artísticas de la práctica dancística, sino que debe

contemplar también las demandas fisiológicas, biomecánicas y psicológicas que caracterizan la actividad escénica profesional.

Desde una perspectiva somática, Franklin (2014) planteó un enfoque integral del entrenamiento en danza que incluyó el desarrollo de la fuerza, la flexibilidad y la capacidad cardiorrespiratoria, situando la conciencia corporal como elemento central para optimizar el rendimiento motor y prevenir disfunciones. De manera complementaria, Irvine et al. (2011) llevaron a cabo una revisión de los métodos de entrenamiento aplicados en el ámbito dancístico, identificando diversas estrategias dirigidas a la mejora de la condición física, tales como el trabajo de resistencia, la pliometría y los ejercicios de estabilización del fortalecimiento del centro corporal.

Numerosas investigaciones han abordado las características fisiológicas del bailarín, así como las adaptaciones producidas por programas de acondicionamiento físico complementario (Allen et al., 2013; Angioi et al., 2009; Garay & Ávila, 2016; Koutedakis et al., 1999; McCormack et al., 2019; Mistiaen et al., 2012; Parent, 2015; Redding et al., 2009; Rodrigues-Krause et al., 2014, 2015; Wyon & Koutedakis, 2013).

En una revisión sistemática con bailarines contemporáneos, Angioi et al. (2009) analizaron parámetros como la capacidad aeróbica, la potencia anaeróbica, la fuerza muscular y la composición corporal. Sus conclusiones señalaron que la incorporación de programas de acondicionamiento físico favorece de manera significativa la mejora del rendimiento escénico, con un impacto especialmente notable en intérpretes de nivel avanzado. En línea con estos hallazgos, Garay y Ávila (2016) desarrollaron un programa de entrenamiento acuático aplicado a estudiantes de danza contemporánea, observando mejoras sustanciales en fuerza y flexibilidad, sin interferencias negativas sobre el entrenamiento técnico convencional. Del mismo modo, Mistiaen et al. (2012) reportaron una disminución en la tasa de lesiones musculoesqueléticas y una mejora en parámetros de estado físico general tras la aplicación de un programa multicomponente centrado en fuerza, resistencia y control motor en bailarines preprofesionales. Parent (2015) resaltó la importancia de diseñar protocolos que consideren no solo el desarrollo de capacidades físicas específicas, sino también factores como la recuperación, el descanso y la dosificación de cargas. En esta línea, Koutedakis et al. (1999) y Wyon y Koutedakis (2013) identificaron que la fatiga muscular acumulada, derivada de sesiones prolongadas de danza, constituía un factor de riesgo significativo para el

rendimiento y la aparición de lesiones, lo que evidenció la necesidad de una planificación adecuada del volumen e intensidad del trabajo físico.

La resistencia tanto aeróbica como anaeróbica han sido señaladas como capacidades físicas críticas en la práctica dancística. En este sentido, Wyon y Koutedakis (2013) definieron la danza como una actividad física intermitente de alta intensidad, lo que implicaba la coexistencia de exigencias técnicas y de capacidades fisiológicas elevadas. Redding et al. (2009) desarrollaron una prueba de campo específica para evaluar la capacidad cardiovascular en bailarines profesionales, empleando indicadores como la frecuencia cardíaca, el consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_{2\text{máx}}$) y la concentración de lactato, demostrando la utilidad de estas herramientas en la monitorización del estado físico en contextos escénicos reales.

Complementariamente, Rodrigues-Krause et al. (2014) identificaron que la intensidad del esfuerzo físico en bailarines de danza clásica y contemporánea se mantenía, en muchos casos, en niveles aeróbicos bajos o moderados, lo que sugería que la práctica habitual no era suficiente para desarrollar plenamente esta capacidad fisiológica. En una revisión posterior, los mismos autores (Rodrigues-Krause et al., 2015) concluyeron que el entrenamiento físico complementario permitía no solo mejorar el rendimiento técnico y artístico, sino también reducir de manera significativa la incidencia de lesiones. Investigaciones más recientes, como la de McCormack et al. (2019), han identificado las cualidades físicas prioritarias para el desempeño escénico en danza clásica, señalando la fuerza y la flexibilidad como elementos fundamentales, y reconociendo asimismo la resistencia como un componente clave para sostener la ejecución durante jornadas prolongadas de ensayos y representaciones. Sin embargo, aunque se reconoce la relevancia del acondicionamiento físico en los bailarines, la investigación sobre el entrenamiento específicamente aplicado a la danza sigue siendo limitada.

2.4. APROXIMACIÓN AL CUERPO DEL BAILARÍN

El cuerpo del bailarín constituye una herramienta funcional y expresiva que debe ser preparada mediante una combinación articulada de principios técnicos, fisiológicos y neurocognitivos. En este contexto, el acondicionamiento físico se concibe como el desarrollo sistemático de las cualidades físicas a través del

ejercicio, orientado al mantenimiento de un estado saludable y funcional del organismo (Wyon & Koutedakis, 2013). La distinción entre acondicionamiento físico y entrenamiento físico resulta relevante para el diseño de programas adecuados a las exigencias de la práctica escénica: mientras que el primero se refiere a la mejora general de las capacidades físicas básicas y la condición corporal global, el segundo implica una preparación dirigida a optimizar el rendimiento físico, técnico y psicológico en contextos artísticos o de alta exigencia competitiva (Koutedakis & Jamurtas, 2004).

El acondicionamiento físico del bailarín abarca no solo componentes tradicionales como la fuerza o la flexibilidad, sino también un conjunto de habilidades perceptivo-motoras esenciales para la ejecución técnica precisa y eficiente, entre estas se incluyen el equilibrio, la coordinación, la orientación espacial, el control postural, el sentido del ritmo y la alineación corporal (Calvo & Moreno, 2012; Franklin, 2014). Estas capacidades requieren un enfoque de entrenamiento integral que contemple, además de los aspectos biomecánicos, la conciencia somática, la visualización motora y la atención dirigida, los cuales han sido reconocidos como elementos clave en el desarrollo funcional del bailarín (Franklin, 2014).

Calvo y Moreno (2012) plantearon que la planificación del acondicionamiento físico en danza debe partir de tres principios fundamentales: el entrenamiento conjunto de cuerpo y mente; la integración global del cuerpo en los ejercicios; y la interacción entre las capacidades físicas, técnicas y cognitivas. Este enfoque integrador sostiene que tanto el rendimiento óptimo como la disminución del riesgo de lesiones solo pueden lograrse cuando el entrenamiento corporal se desarrolla en un marco contextualizado a la especificidad de la disciplina artística. En esta línea, Irvine et al. (2011) plantearon que los programas de acondicionamiento físico dirigidos a bailarines deberían contemplar componentes aeróbicos y anaeróbicos, junto con ejercicios de fuerza y potencia muscular, además de estrategias de recuperación activa. La adecuada integración de estos elementos contribuye tanto a optimizar la condición física como a garantizar la sostenibilidad funcional de la trayectoria profesional.

El diseño de los programas de acondicionamiento ha de contemplar las exigencias fisiológicas y técnicas propias de cada estilo de danza. Como destacan Calvo y Moreno (2012) y Wyon (2010), los distintos géneros dancísticos presentan

variaciones significativas en cuanto a patrones motores, duración de la ejecución, intensidad del esfuerzo y requerimientos energéticos, lo que hace necesaria una planificación específica ajustada a cada modalidad. A ello se suma la necesidad de ajustar los estímulos del entrenamiento a las etapas de desarrollo biológico de los bailarines, tal como propusieron Sebastiani y González (2000) quienes advirtieron que las capacidades físicas básicas (fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad) presentan trayectorias evolutivas diferenciadas en función de la edad cronológica y la madurez biológica.

Según Wyon (2010), la adecuación del entrenamiento a estas variables permite una progresión funcional más eficiente, evita la aparición de desequilibrios musculares y contribuye al desarrollo armónico de las habilidades motrices. Russell (2013) enfatizó que estas capacidades actúan de forma interdependiente y simultánea durante la ejecución física, lo cual requiere una planificación orientada a su mejora coordinada. Además, destacó que el acondicionamiento físico cumplía un papel esencial en el mantenimiento de la higiene postural, la prevención de desequilibrios musculares y la disminución del riesgo de lesiones.

En este marco, el cuerpo del bailarín debe entenderse como una unidad funcional altamente especializada que requiere un entrenamiento integral, donde el acondicionamiento físico se articula con las características individuales, las demandas artísticas y los objetivos técnicos del entrenamiento (Clarkson & Skrinar, 1988). Esta aproximación permite establecer fundamentos teóricos y prácticos para la optimización del rendimiento y la preservación de la integridad corporal en el contexto profesional de la danza.

2.4.1. De la técnica al entrenamiento sistematizado

La evolución de la preparación física en la danza ha favorecido la progresiva incorporación de metodologías de entrenamiento sistematizado, superando el enfoque tradicional centrado exclusivamente en el trabajo técnico. Esta transformación ha estado favorecida por la aparición del campo interdisciplinar denominado *Dance Medicine & Science*, en el que confluyen aportaciones de la medicina deportiva, la fisioterapia, la biomecánica, la psicología y las ciencias del ejercicio, con el objetivo de optimizar el rendimiento y salvaguardar la salud del bailarín (Luke et al., 2002; McPherson et al., 2019). En este contexto, han sido

adoptados múltiples enfoques de entrenamiento complementario que buscan desarrollar capacidades físicas específicas sin comprometer los principios técnicos ni la expresividad corporal. Entre ellos se encuentran metodologías como el método Pilates, el entrenamiento funcional, la pliometría y las técnicas somáticas basadas en la conciencia corporal y la visualización (Franklin, 2014; Krasnow & Deveau, 2010).

Uno de los enfoques representativos en este campo es el *Conditioning with Imagery Training* (C-I Training), sistema originado por Donna Krasnow en 1997. En este método se combinan ejercicios de acondicionamiento físico con estrategias de visualización motora, orientadas a mejorar el control neuromuscular, la alineación postural y la eficiencia del movimiento (Krasnow & Wilmerding, 2015). La integración de imágenes mentales durante la ejecución de movimientos favorece la activación de patrones motores más seguros y eficientes, con implicaciones funcionales relevantes en disciplinas que exigen un elevado control técnico como la danza.

Adicionalmente, técnicas somáticas como el Franklin Method, el Body-Mind Centering y el Alexander Technique han sido incorporadas en la formación dancística, especialmente en el ámbito contemporáneo, debido a su enfoque en la conciencia kinestésica, el control postural, la activación muscular profunda y la optimización respiratoria (Eddy, 2009; Franklin, 2014). Estas prácticas se centran en la percepción interna del movimiento, promoviendo un trabajo más eficiente y reduciendo la incidencia de tensiones innecesarias o compensaciones lesionales.

Por otro lado, el entrenamiento funcional y la pliometría han sido utilizados para mejorar la transferencia de capacidades físicas como la fuerza, la estabilidad articular y el equilibrio dinámico a los patrones de movimiento específicos de la danza. Este tipo de intervención permite reforzar cadenas musculares funcionales, reducir el riesgo de lesiones y aumentar la capacidad de generar potencia durante secuencias coreográficas complejas (Behm et al., 2010).

La investigación reciente ha caracterizado la danza como una actividad intermitente de alta intensidad, cuyas demandas cardiovasculares superan las de una clase técnica convencional (Rodrigues-Krause et al., 2015; Wyon & Koutedakis, 2013). A partir de esta evidencia, se ha justificado la inclusión de protocolos de entrenamiento basados en el High-Intensity Interval Training (HIIT), los cuales alternan breves periodos de esfuerzo máximo con intervalos cortos de

recuperación. Entre sus variantes, el método Tabata ha recibido especial atención por su alta eficiencia fisiológica en un corto periodo de tiempo (Tabata et al., 1996; Tabata, 2019). Este protocolo, el cual está compuesto por ocho intervalos de 20 segundos de esfuerzo a máxima intensidad intercalados con 10 segundos de descanso, ha demostrado inducir mejoras significativas en el $\text{VO}_2\text{máx}$, la capacidad anaeróbica, la composición corporal y la flexibilidad (Borges et al., 2019). Investigaciones recientes, como la de Ljubojević et al. (2023), han comenzado a explorar su aplicación en contextos dancísticos, observando mejoras en resistencia cardiovascular, fuerza funcional y percepción del esfuerzo, sin efectos adversos sobre la técnica ni la calidad del movimiento.

En definitiva, la transición desde un modelo técnico hacia un enfoque sistematizado ha favorecido la incorporación de metodologías científicas, lo que ha permitido el desarrollo de programas integrales de preparación física adaptados a las demandas funcionales de la danza y sustentados en principios fisiológicos y biomecánicos validados empíricamente. En este sentido, desde su publicación original en la década de 1990, los estudios de Tabata et al. (1996, 1997) han generado un cuerpo creciente de literatura que respalda el uso de este protocolo en entornos deportivos y de promoción de la salud (Kenney et al., 2019). Este tipo de entrenamiento, adoptado tanto en poblaciones físicamente activas como en deportistas, comienza a aplicarse en la danza como una línea emergente de investigación orientada a ampliar las herramientas de preparación física disponibles para esta disciplina.

2.5. LESIONES Y PREVENCIÓN EN DANZA

La incidencia de lesiones en la población dancística ha sido ampliamente documentada, dada su repercusión directa sobre el proceso formativo, la continuidad del entrenamiento y el desempeño profesional del bailarín (Twitchett et al., 2010; Wyon 2010). La práctica de la danza comparte múltiples características con los deportes de alto rendimiento, entre ellas, la exposición sostenida a cargas físicas repetitivas, la ejecución de secuencias técnicamente exigentes y la presencia constante de factores de riesgo tanto intrínsecos (como desequilibrios musculares, hipermovilidad o fatiga acumulada) como extrínsecos (incluyendo condiciones del

entorno, superficies inadecuadas o planificación deficiente del entrenamiento) (Liederbach et al., 2012).

En este marco, la prevención se ha consolidado como un componente esencial en la planificación del acondicionamiento físico y en el diseño de intervenciones educativas, terapéuticas y pedagógicas dentro del ámbito de la danza. Diversos estudios han mostrado que los programas basados en evidencia científica que integran evaluaciones funcionales, estrategias de control postural, fortalecimiento neuromuscular y educación somática pueden mitigar de manera efectiva los riesgos asociados a la práctica (Franklin, 2014; Gómez-Lozano et al., 2024). Entre los protocolos validados destaca el 11+ Dance, diseñado específicamente para bailarines, que ha evidenciado mejoras en la estabilidad articular y la eficiencia motriz, favoreciendo la sostenibilidad del entrenamiento a medio y largo plazo.

Estos enfoques han demostrado ser especialmente eficaces en poblaciones de bailarines preprofesionales y adolescentes, quienes presentan una mayor susceptibilidad a las cargas externas. Esta vulnerabilidad se explica tanto por la inmadurez estructural del sistema musculoesquelético como por la frecuente ausencia de una periodización adecuada en los programas de entrenamiento (Ramey & Yin, 2017). Las intervenciones orientadas a esta población suelen incluir ejercicios de propiocepción, estabilización articular y control del rango de movimiento, junto con formación en ergonomía del gesto técnico y percepción del esfuerzo.

La consolidación de protocolos específicos de prevención, adaptados a las características fisiológicas, técnicas y contextuales del entorno dancístico, constituye una línea de actuación prioritaria en el campo. La evidencia disponible sugiere que un abordaje multidimensional, que combine preparación física sistemática, evaluación funcional, educación corporal y estrategias de recuperación activa, no solo favorece la sostenibilidad de la práctica profesional, sino que también consolida la prevención como un pilar imprescindible en la preparación integral del bailarín.

2.5.1. Epidemiología y factores de riesgo

La evidencia epidemiológica muestra que la prevalencia de lesiones en bailarines profesionales es notablemente alta, con estimaciones que indican que

entre el 67 % y el 95 % de ellos experimentará, a lo largo de su trayectoria, al menos un episodio lesional con relevancia clínica (Allen et al., 2013). Las lesiones más frecuentemente documentadas incluyen esguinces articulares, tendinopatías, fracturas por estrés, lesiones de tejidos blandos y dolor lumbar crónico, siendo las regiones anatómicas más afectadas las extremidades inferiores, la región lumbopélvica y los pies (Ramey & Yin, 2017; Liederbach et al., 2012).

La aparición de estas lesiones está influida por una combinación de factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos. Entre los factores intrínsecos se encuentran la hipermovilidad articular, déficits en la fuerza muscular y en el control neuromotor, presencia de fatiga acumulada y deficiencias en el control postural (Koutedakis et al., 1999; Wyon & Koutedakis, 2013). Por su parte, los factores extrínsecos comprenden variables asociadas al entorno de práctica, tales como superficies inadecuadas para el movimiento, calzado técnico deficiente, errores en la planificación de la carga de entrenamiento y desequilibrios nutricionales (Angioi et al., 2009; Mistiaen et al., 2012).

La interacción entre estos factores incrementa el riesgo de aparición de lesiones por sobreuso, especialmente en contextos de entrenamiento intensivo que no contemplan mecanismos adecuados de recuperación. La exposición repetida a cargas mecánicas elevadas sin una periodización estructurada contribuye a la acumulación de microtraumatismos, que pueden derivar en lesiones crónicas de carácter degenerativo (Allen et al., 2013).

Asimismo, la epidemiología de la lesión en danza presenta variaciones según el estilo coreográfico (ballet clásico, danza contemporánea, urbana, entre otros), el nivel de experiencia del intérprete (formativo, preprofesional o profesional) y el contexto institucional en el que se desarrolla la práctica (académico, independiente o en compañía). Estas diferencias subrayan la necesidad de estrategias preventivas individualizadas, ajustadas a las características específicas de cada perfil dancístico (Kolokythas et al., 2024; Russell, 2013). En términos epidemiológicos, la incidencia de lesiones en danza profesional se ha estimado entre 0,8 y 4,3 lesiones por cada 1.000 horas de exposición, cifras que resultan comparables a las registradas en deportes de alta exigencia como la gimnasia artística o el atletismo de fondo (Allen et al., 2013; Bennell & Crossley, 1996). Este paralelismo refuerza la consideración

de la danza como una disciplina de alto rendimiento que exige protocolos de prevención con el mismo rigor aplicado en contextos deportivos de élite.

2.5.2. Estrategias preventivas integradas

Las estrategias preventivas aplicadas al ámbito de la danza han evolucionado desde modelos reactivos orientados al tratamiento de lesiones ya instauradas hacia enfoques proactivos, integradores y sustentados en evidencia científica. En este contexto, se han desarrollado programas estructurados de prevención que combinan componentes físicos, neuromotores, educativos y somáticos, adaptados a las exigencias específicas de la práctica dancística (Gómez-Lozano et al., 2024).

Uno de los modelos recientes con resultados documentados es el protocolo “11+ Dance”, derivado del programa preventivo originalmente desarrollado para futbolistas, pero adaptado a las características biomecánicas de la danza. Este protocolo incorpora ejercicios de fuerza excéntrica, estabilidad central, control postural y propiocepción progresiva, y ha demostrado ser eficaz en la reducción de la incidencia lesional en bailarines adolescentes (Kolokythas et al., 2024).

La educación somática representa otra línea de intervención ampliamente utilizada en contextos dancísticos. Métodos como *Feldenkrais*, *Body-Mind Centering* y *Franklin* se centran en la mejora de la conciencia corporal, la reeducación del movimiento y la autorregulación del esfuerzo físico. Estos enfoques han sido asociados con una mayor eficiencia motora y con la corrección de patrones disfuncionales que pueden predisponer a la aparición de lesiones (Batson & Wilson, 2014; Mainwaring, Krasnow, & Kerr, 2001). Adicionalmente, intervenciones basadas en el neuromuscular repatterning han mostrado beneficios significativos en la reorganización de patrones motores ineficientes, así como en la mejora del control postural dinámico y de la coordinación neuromuscular general (Gómez-Lozano et al., 2024). Este tipo de enfoque busca restablecer patrones funcionales a través de estímulos sensoriomotores específicos, con base en la neuroplasticidad y en los principios del aprendizaje motor.

Las estrategias de prevención más efectivas tienden a integrar múltiples componentes, incluyendo evaluación biomecánica individualizada, entrenamiento funcional, periodización del descanso y acompañamiento psicológico. Este abordaje multifactorial permite abordar no solo los determinantes físicos del riesgo

de lesión, sino también las dimensiones cognitivas y emocionales que condicionan la práctica escénica. En este sentido, la incorporación de principios derivados de la *performance psychology* ha mostrado un valor añadido, al facilitar la gestión del estrés, la optimización de la concentración y el fortalecimiento de la autopercepción corporal como factores protectores frente a la sobrecarga y la fatiga (Dwarika et al., 2023). Estas evidencias refuerzan la idea de que la prevención debe entenderse no únicamente como un recurso fisiológico orientado a evitar la lesión, sino como un eje transversal en la formación integral del bailarín, donde confluyen aspectos físicos, técnicos, psicológicos y educativos que garantizan la sostenibilidad de la práctica profesional a largo plazo.

2.6. MÉTODOS DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN DANZA

Hasta la década de 1970, el acondicionamiento físico en el ámbito de la danza se encontraba principalmente vinculado a la práctica de clases técnicas, en las que se asumía que la ejecución repetida de secuencias coreográficas era suficiente para desarrollar las capacidades físicas requeridas para el desempeño escénico. No obstante, estudios pioneros comenzaron a evidenciar paralelismos entre los patrones de desgaste físico observados en bailarines y aquellos documentados en atletas de alto rendimiento, especialmente en relación con lesiones por sobreuso, hipermovilidad articular y afecciones osteomusculares (Grahame & Jenkins, 1972; Schneider et al., 1974).

Estos hallazgos promovieron una transformación progresiva en los modelos de formación del bailarín, dando lugar a la incorporación de metodologías de acondicionamiento físico basadas en principios de la fisiología del ejercicio y adaptadas a las exigencias específicas del movimiento escénico. En este contexto, comenzaron a implementarse ejercicios estructurados de fuerza, resistencia, movilidad articular y flexibilidad, con el objetivo de mejorar la eficiencia funcional, optimizar la respuesta fisiológica al esfuerzo y reducir la incidencia de lesiones (Wyon & Koutedakis, 2013).

Posteriormente se desarrollaron e incorporaron otros enfoques al entrenamiento dancístico, orientados a optimizar el rendimiento físico sin comprometer la precisión técnica ni la dimensión expresiva del movimiento. Un ejemplo reciente es la revisión sistemática de *Strength and Conditioning in*

Dance (Ngo et al., 2024), que evidencia cómo intervenciones de fuerza, pliometría, movilidad y técnicas funcionales en bailarines no solo mejoran cualidades físicas como potencia y salto, sino que también mantienen o mejoran la calidad técnica y expresiva de movimientos escénicos. Dichas metodologías han recibido un respaldo progresivo en la literatura científica, lo que ha favorecido la consolidación de una aproximación más sistemática y fundamentada al acondicionamiento físico del bailarín. A partir de este proceso, se han incorporado al entrenamiento en danza diversas metodologías específicas de acondicionamiento, entre las que destacan el Pilates, el entrenamiento funcional, la pliometría, las técnicas somáticas y los programas de alta intensidad.

2.6.1. Método Pilates

Desarrollado por Joseph Pilates a principios del siglo XX, se fundamenta en el *core*, el control postural y la mejora de la movilidad funcional a través de ejercicios sistematizados que integran respiración, alineación y conciencia corporal. Su incorporación en contextos deportivos y artísticos ha aumentado considerablemente en las últimas décadas, respaldada por investigaciones que documentan beneficios fisiológicos y biomecánicos relevantes, particularmente en relación con la estabilización lumbopélvica, la alineación axial y la prevención de lesiones asociadas al sobreuso (Kloubec, 2010; Latey, 2001;).

En el ámbito de la danza, el método Pilates fue adoptado como una estrategia de acondicionamiento físico complementaria al entrenamiento técnico, con evidencia empírica que respalda su eficacia en la mejora de la fuerza del complejo abdominal, la movilidad de la columna vertebral y el control neuromuscular (Emery et al., 2010). Diversos estudios han mostrado que la práctica regular de Pilates puede contribuir a la optimización de patrones de movimiento funcionales y a una mayor eficiencia biomecánica durante la ejecución técnica, elementos clave en la sostenibilidad del rendimiento escénico (Cruz-Ferreira et al., 2011).

Asimismo, investigaciones recientes han evidenciado una menor incidencia de afecciones musculoesqueléticas en bailarines que incorporan este método en sus programas de acondicionamiento, especialmente en contextos preprofesionales, lo que indica un efecto favorable tanto en la reducción de desbalances musculares

como en el fortalecimiento de la funcionalidad global del aparato locomotor (Laws, 2005).

2.6.2. Pliometría

Se fundamenta en la utilización del ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA) muscular, con el objetivo de optimizar la producción de fuerza explosiva y la eficiencia de la respuesta neuromuscular (Ng et al., 2023). Este tipo de entrenamiento ha sido ampliamente empleado en el ámbito deportivo para mejorar el rendimiento en gestos motores que requieren velocidad y fuerza reactiva, como saltos, aceleraciones y cambios de dirección (Markovic & Mikulic, 2010).

En el contexto de la danza, la aplicación de la pliometría ha sido adaptada mediante la selección de ejercicios específicos que respetan las características técnicas, estéticas y biomecánicas propias del movimiento escénico. Estas adaptaciones buscan potenciar las capacidades físicas del bailarín sin interferir negativamente en la calidad del gesto artístico ni en la alineación corporal (Rice, Nishikawa, & Nimphius, 2021).

Diversos estudios han documentado mejoras significativas en variables como la altura de salto vertical, la fuerza funcional de los miembros inferiores y la estabilidad articular durante las fases de aterrizaje, tras la implementación de programas pliométricos dirigidos a bailarines (Twitchett et al., 2009). Estos resultados sugieren que la pliometría puede constituir una herramienta eficaz dentro del acondicionamiento físico complementario, por contribuir al desarrollo de cualidades musculares implicadas en la ejecución de movimientos técnicamente exigentes.

2.6.3. Visualización guiada y C-I Training

El método planteado y desarrollado por la línea de investigación de Krasnow (1997) y sus sucesivos estudios como el de Krasnow y Deveau (2010) combina estrategias de acondicionamiento físico con procedimientos de visualización guiada. Esta línea de trabajo se orienta a la optimización de la alineación postural, el desarrollo de la conciencia somática y la mejora de la eficiencia biomecánica del movimiento, parte del principio de que la integración de imágenes mentales

dirigidas durante la ejecución física puede facilitar la activación neuromuscular y refinar los patrones motores, sin incrementar la carga mecánica sobre el sistema musculoesquelético.

Desde la neurociencia del movimiento, diversos estudios (Guillot y Collet, 2008; Lotze y Halsband, 2006; Héту et al. 2013; Batson & Wilson, 2014; Gorwa & Fryzowicz, 2025) han demostrado que la visualización motora activa regiones corticales y subcorticales involucradas en la planificación y ejecución del movimiento, incluyendo la corteza motora suplementaria, el cerebelo y los ganglios basales. Por ejemplo, Guillot y Collet (2008) evidenciaron que la práctica de la imaginería motora produce patrones de activación cerebral comparables a los generados durante la ejecución real del gesto. De igual manera, Lotze y Halsband (2006) identificaron una superposición funcional significativa entre la representación mental y la acción motora, lo que respalda su utilidad en el aprendizaje y consolidación de habilidades complejas. Más recientemente, Héту et al. (2013) mostraron mediante meta-análisis de neuroimagen que la visualización involucra consistentemente redes motoras y premotoras, confirmando su papel en la regulación anticipada de la respuesta motora.

En el ámbito de la danza, el uso de la visualización guiada se ha incorporado como una herramienta pedagógica orientada a mejorar el control neuromuscular, reducir la fatiga anticipada y promover una mayor conexión entre intención, percepción y ejecución (Gorwa & Fryzowicz, 2025). Se ha documentado su efectividad en la mejora de la técnica, particularmente en aspectos como el equilibrio, la precisión en la alineación y la calidad del movimiento expresivo, así como en el desarrollo de un control motor más consciente y adaptativo. En el ámbito práctico de la danza, estos beneficios se han traducido en una mayor estabilidad durante giros, un mejor control postural en extensiones sostenidas y una ejecución más eficiente de saltos, evidenciando la transferencia de la visualización al desempeño escénico (Batson & Wilson, 2014).

2.6.4. Prácticas somáticas y repatterning neuromuscular

Las prácticas somáticas constituyen un marco de enfoques pedagógicos y terapéuticos orientados al fortalecimiento de la conciencia corporal mediante el movimiento, en el que se integran dimensiones sensoriales, motoras, cognitivas y

afectivas. Entre los métodos más ampliamente implementados en la formación de bailarines se encuentran el método *Feldenkrais*, el *Body-Mind Centering* y el *Alexander Technique*, todos ellos orientados a optimizar la economía motriz mediante la reorganización perceptiva y la atención dirigida a la experiencia somática del movimiento (Batson & Wilson, 2014; Eddy, 2009). En el ámbito de la danza contemporánea, estas prácticas se aplican tanto a la preparación de improvisaciones como a la ejecución de secuencias de suelo, donde la fluidez, la eficiencia biomecánica y la adaptabilidad postural resultan esenciales para responder a la variabilidad del entorno coreográfico (Bläsing et al., 2012; Fortin, 2002).

Estos enfoques han sido aplicados en el contexto de la danza como estrategias para mejorar la calidad del gesto, reducir la aparición de patrones compensatorios disfuncionales y favorecer la optimización del alineamiento corporal durante la ejecución de movimientos complejos. A través de procesos de exploración guiada, estas metodologías promueven la autorregulación del movimiento, el refinamiento del control postural y la modulación del tono muscular, aspectos cruciales para la prevención de sobrecargas en prácticas de alta demanda como los saltos, los giros o el trabajo de contacto (Krasnow & Deveau, 2010).

El *repatternning* neuromuscular se define como un proceso de reeducación de patrones motores automatizados mediante la aplicación de estímulos sensoriales, motores y cognitivos específicos, orientados a restablecer una coordinación eficiente entre los procesos de percepción, planificación motora y ejecución (Mainwaring, Krasnow, & Kerr, 2001). La evidencia disponible señala que esta intervención puede generar beneficios en la rehabilitación de bailarines tras lesiones musculoesqueléticas, así como en la optimización de la economía del esfuerzo, la reorganización dinámica del tono muscular y la precisión técnica (Gómez-Lozano et al., 2024). Sin embargo, aunque estas metodologías han mostrado eficacia en ámbitos clínicos y educativos, la investigación específicamente aplicada al contexto de la danza profesional sigue siendo emergente y aún limitada, lo que subraya la necesidad de estudios más sistemáticos que evalúen su impacto directo en el rendimiento escénico y la prevención de disfunciones (Batson, 2009). En este sentido, la integración de estas metodologías en el entrenamiento dancístico se enmarca en una perspectiva holística que

reconoce el papel central de los procesos somáticos y neuromotores en la mejora del rendimiento físico, la prevención de patrones de compensación y el mantenimiento de la capacidad corporal en escenarios de elevada exigencia funcional como las giras internacionales, los procesos creativos intensivos o la interpretación de repertorios de alta complejidad (Bläsing, 2015).

2.6.5. Entrenamiento funcional

Constituye un enfoque orientado al desarrollo de patrones de movimiento integrados, diseñados para reproducir acciones motoras transferibles a las exigencias de una disciplina específica o a las actividades de la vida diaria. A diferencia del entrenamiento analítico, centrado en el aislamiento muscular, el entrenamiento funcional promueve la activación de cadenas cinéticas mediante ejercicios que implican múltiples planos de movimiento, estabilización central y control neuromotor simultáneo (Boyle, 2016).

En el contexto de la danza, la aplicación del entrenamiento funcional permite una preparación física más ajustada a las demandas escénicas, caracterizadas por la necesidad de mantener el equilibrio dinámico, gestionar desplazamientos tridimensionales, coordinar movimientos complejos y transferir eficientemente la fuerza generada a través del cuerpo en movimiento. Este tipo de entrenamiento resulta especialmente relevante para abordar los requerimientos técnicos y biomecánicos de la danza contemporánea, donde la fluidez, la adaptabilidad postural y la estabilidad articular son fundamentales (Zhu & Li, 2025).

Diversos estudios han documentado que la implementación de programas de entrenamiento funcional en bailarines contribuye a la mejora de la eficiencia del movimiento, la activación del *core* y la percepción del control corporal, aspectos estrechamente relacionados con el rendimiento técnico y la prevención de lesiones (Watson et al., 2017). Además, se ha observado que estos programas pueden optimizar la integración entre control motor fino y producción de fuerza, facilitando una ejecución más precisa y segura de secuencias coreográficas complejas, lo que contribuye a una práctica más sostenible en el tiempo y fundamentada en la reducción de riesgos asociados a la sobrecarga física. Esta mayor especificidad dancística se refleja en la adaptación de habilidades motrices a las demandas particulares de la danza contemporánea, como la ejecución de

saltos, giros o caídas controladas (Ávila-Carvalho et al., 2022; Girard, Koenig, & Village, 2015).

2.6.6. HIIT – Entrenamiento interválico de alta intensidad

El entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), se ha consolidado como un método eficaz para inducir adaptaciones fisiológicas relevantes en contextos de mejora del rendimiento físico. Esta modalidad se caracteriza por alternar períodos breves de ejercicio a una intensidad cercana al máximo consumo de oxígeno ($\text{VO}_{2\text{máx}}$) con intervalos de recuperación incompleta, lo que permite acumular una elevada carga de trabajo en un tiempo relativamente reducido (Gibala et al., 2006).

Desde la fisiología del ejercicio, el HIIT ha demostrado generar mejoras significativas en la capacidad cardiorrespiratoria, la eficiencia metabólica y la resistencia muscular tanto en poblaciones deportivas como en sujetos físicamente activos o en programas de salud (MacInnis & Gibala, 2017). Las respuestas adaptativas inducidas incluyen un incremento en el $\text{VO}_{2\text{máx}}$, mejoras en el umbral anaeróbico, la sensibilidad a la insulina y la oxidación lipídica, así como una mayor eficiencia en la utilización del oxígeno a nivel muscular (Weston et al., 2014).

López-Chicharro y Vicente-Campos (2018) afirman que este protocolo ha sido adoptado de forma progresiva en el ámbito del rendimiento deportivo debido a su efectividad para optimizar parámetros fisiológicos. Posteriormente, su aplicación se ha extendido al campo clínico y al entrenamiento generalizado, dado su potencial para inducir adaptaciones positivas con una menor inversión de tiempo en comparación con métodos continuos de intensidad moderada.

En el ámbito de la danza, aunque la literatura empírica es aún incipiente, se ha planteado la pertinencia de incorporar este tipo de entrenamiento como herramienta de acondicionamiento cardiorrespiratorio complementario, dada la naturaleza intermitente y de alta intensidad de muchas prácticas escénicas (Rodrigues-Krause et al., 2015). Esta estrategia podría contribuir a optimizar tanto la eficiencia energética como la tolerancia al esfuerzo, favoreciendo la adaptación aeróbica y anaeróbica sin comprometer la especificidad técnica de la disciplina.

2.6.6.1. Bases fisiológicas y evidencias científicas del HIIT

Este método se fundamenta en la alternancia de periodos breves de ejercicio a intensidades elevadas, cercanas o superiores al 85 % ($\text{VO}_2\text{máx}$), con intervalos de recuperación activa o pasiva. Esta estructura de trabajo genera estímulos fisiológicos suficientes para inducir adaptaciones tanto en el sistema aeróbico como en el anaeróbico, con una carga total de entrenamiento menor en comparación con los métodos continuos de intensidad moderada (Gibala et al., 2006; MacInnis & Gibala, 2017).

La evidencia científica ha demostrado mejoras significativas en parámetros cardiorrespiratorios como el $\text{VO}_2\text{máx}$ y en la eficiencia de la recuperación cardiovascular. Por ejemplo, Véliz et al. (2016) reportaron incrementos relevantes en la capacidad aeróbica de nadadores adolescentes, mientras que Kong et al. (2016) documentaron mejoras en variables fisiológicas clave tras comparar HIIT con entrenamientos continuos en adultos físicamente activos. En contextos deportivos de alto rendimiento, Helgerud et al. (2001) observaron un incremento significativo en la resistencia aeróbica de futbolistas sometidos a entrenamiento HIIT, con efectos directos sobre el rendimiento funcional. Igualmente, Agudelo-Velásquez et al. (2016) hallaron diferencias significativas en la mejora del $\text{VO}_2\text{máx}$ entre judokas que realizaron HIIT y un grupo control.

Cofré-Bolados et al. (2016) señalaron antecedentes del entrenamiento interválico en prácticas no sistematizadas del siglo XIX. Posteriormente, en 1912, Lauri Pihkala presentó un modelo inicial de este tipo de entrenamiento y, durante la década de 1920, A. V. Hill incorporó sus principios en investigaciones sobre fisiología del ejercicio. Más adelante, en la década de 1950, los estudios de Olof Åstrand contribuyeron a establecer las bases científicas del HIIT. No obstante, fue el trabajo de Tabata et al. (1996) el que configuró un modelo estructurado y validado empíricamente, constituyendo un punto de inflexión en la consolidación del entrenamiento interválico de alta intensidad como estrategia reconocida. Desde entonces, el HIIT ha sido reconocido por su eficacia para inducir adaptaciones fisiológicas relevantes con una menor duración total de las sesiones. Burgomaster et al. (2008) y Milanović et al. (2015) demostraron que el HIIT es igual o superior al entrenamiento aeróbico continuo en la mejora del rendimiento cardiovascular, con beneficios adicionales en sensibilidad a la insulina, perfil lipídico y composición corporal (Gillen & Gibala, 2014).

Metodológicamente, Peña et al. (2013) advirtieron que el HIIT debe ser concebido estrictamente como una estrategia adaptable, cuya eficacia depende de variables específicas de diseño como la duración e intensidad de los intervalos de esfuerzo y recuperación, el número de repeticiones, y el volumen total del estímulo aplicado.

Existen múltiples variantes del HIIT, cada una con características particulares. Buchheit y Laursen (2013) describen algunos de los más representativos:

- Método Peter Coe: series de 200 metros con pausas de 30 segundos de trote, orientado al medio fondo.
- Método Little-Gibala: 8 a 12 repeticiones de 60 segundos de esfuerzo seguido de 75 segundos de recuperación.
- Método Timmons: tres series de 20 segundos de esfuerzo máximo con dos minutos de recuperación activa.
- Método Tabata: ocho ciclos de 20 segundos de esfuerzo intenso intercalados con 10 segundos de pausa, en un total de cuatro minutos.

El protocolo Tabata, ha sido especialmente relevante en la consolidación del HIIT como herramienta de entrenamiento eficiente. Su aplicación en atletas de élite produjo mejoras significativas tanto en la capacidad aeróbica como en la anaeróbica en un periodo de seis semanas (Tabata et al., 1996), y sus beneficios han sido replicados en múltiples estudios posteriores (Borges et al., 2019).

Asimismo, se ha documentado que estos métodos producen beneficios a nivel perceptivo, entre ellos la disminución de la percepción subjetiva del esfuerzo, además de inducir mejoras rápidas en diversos parámetros de rendimiento físico (Gibala & McGee, 2008). Estas propiedades han facilitado su implementación en contextos deportivos, clínicos y educativos. Además, no se limitan únicamente a consideraciones cardiovasculares, ya que existen modalidades de HIIT basadas en la fuerza que incorporan movimientos multiarticulares y funcionales como sentadillas, dominadas y flexiones, los cuales favorecen simultáneamente el desarrollo de la fuerza, la resistencia muscular y la eficiencia motora (Sabag et al., 2022).

2.6.6.2. Consideraciones para su integración en danza

La práctica profesional de la danza demanda un elevado nivel de condición física, en paralelo a una disponibilidad temporal restringida derivada de la intensidad de ensayos, funciones y clases técnicas. Esta situación plantea la necesidad de implementar estrategias de acondicionamiento físico que optimicen el rendimiento fisiológico en sesiones de duración limitada (Twitchett et al., 2009; Wyon, 2010). En este contexto, el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), y en particular el método Tabata, se presenta como una alternativa viable, al ofrecer beneficios fisiológicos sustanciales en periodos de ejercicio breves (Tabata et al., 1996; Gibala et al., 2006; MacInnis & Gibala, 2017). No obstante, la especificidad de la danza requiere que cualquier intervención de entrenamiento físico se diseñe respetando las características técnicas y expresivas del movimiento artístico. En este sentido, intervenciones de acondicionamiento deben estar ajustadas para no interferir negativamente en la fluidez, control y precisión del movimiento escénico (Irvine et al., 2011).

Desde una perspectiva metabólica, la danza puede ser caracterizada como una actividad intermitente, con alternancia entre fases de alta intensidad que involucran movimientos explosivos y desplazamientos rápidos y fases más lentas, como las secuencias de adagio o transiciones de carga variable (Rodrigues-Krause et al., 2015). Esta oscilación impide la estabilización de la frecuencia cardíaca, generando demandas cardiovasculares fluctuantes y sostenidas durante la ejecución coreográfica. Estudios comparativos han evidenciado diferencias significativas entre las cargas fisiológicas que se presentan durante las clases técnicas y las funciones en vivo, siendo estas últimas considerablemente más exigentes desde el punto de vista cardiorrespiratorio (Irvine et al., 2011; Rodrigues-Krause et al., 2015).

A partir de estos hallazgos, la literatura especializada ha planteado la incorporación de programas complementarios de acondicionamiento aeróbico dirigidos a optimizar la capacidad cardiorrespiratoria en la población dancística (McCormack et al., 2019; López-Chicharro & Vicente-Campos, 2018). En este marco, el entrenamiento HIIT, por su elevada eficiencia fisiológica y su flexibilidad metodológica, se configura como una estrategia con potencial para su integración en la práctica de la danza, posicionándose como una herramienta eficaz para

equilibrar las demandas artísticas con los requerimientos fisiológicos del rendimiento profesional.

2.6.7. El método Tabata

Desde sus primeras investigaciones, se ha demostrado la eficiencia del método Tabata para inducir adaptaciones fisiológicas relevantes en sujetos entrenados y no entrenados (Tabata, 2019; Foster et al., 2015). El protocolo fue diseñado por Izumi Tabata, en colaboración con el equipo japonés de patinaje de velocidad, con el objetivo de evaluar científicamente una propuesta del entrenador Koichi Irisawa. Su configuración original consistía en ocho intervalos de 20 segundos de ejercicio de alta intensidad intercalados con 10 segundos de descanso, completando un total de cuatro minutos de trabajo. Comparado con un modelo de ejercicio continuo a intensidad moderada, mostró incrementos significativos tanto en la capacidad aeróbica como en la anaeróbica, a diferencia del continuo que se limitó a mejoras en el componente aeróbico (Tabata et al., 1996, 1997).

Diversos estudios han confirmado la eficacia del protocolo en diferentes contextos, evidenciando resultados equiparables o superiores a los obtenidos con programas de mayor duración, pero con una carga temporal significativamente reducida (Sánchez & Carranque, 2015). Entre los hallazgos más consistentes destacan mejoras en el consumo máximo de oxígeno y en la capacidad cardiorrespiratoria, tras periodos cortos de intervención (Borges et al., 2019; Koch, 2004; Lu et al., 2023).

En los últimos años, la investigación ha ampliado su campo de aplicación hacia poblaciones pediátricas y adolescentes, documentándose beneficios no solo en la condición física, sino también en indicadores de bienestar psicológico, concentración y salud emocional (Ekström et al., 2017).

Otro ámbito relevante de aplicación corresponde a personas con sobrepeso u obesidad, en quienes se han registrado reducciones en el peso corporal, la adiposidad central y diferentes indicadores antropométricos, junto con mejoras en parámetros cardiometabólicos (Ljubojević et al., 2023; Wang et al., 2024). Además, se han descrito beneficios adicionales relacionados con la fuerza muscular, el equilibrio funcional y la eficiencia respiratoria (Azizah et al., 2023; Lu et al., 2023).

En el plano neurofisiológico, estudios recientes han mostrado una mayor activación en regiones prefrontales, dorsolateral y ventrolateral durante la práctica del método, lo que sugiere un impacto potencial sobre procesos vinculados a la función ejecutiva y el control cognitivo (Shao et al., 2023). En consecuencia, el método Tabata ha sido reconocido no solo como una estrategia eficaz de acondicionamiento físico, sino también como una herramienta de interés para la salud pública, dado su bajo coste, su aplicabilidad en poblaciones con limitaciones de tiempo y sus beneficios en la esfera física, psicológica y motivacional (Azizah et al., 2023).

2.6.7.1. El método Tabata en contextos deportivos

El protocolo Tabata se ha establecido como una de las metodologías de entrenamiento más relevantes en el ámbito deportivo por su capacidad de provocar adaptaciones fisiológicas significativas en un tiempo reducido. Desde los trabajos pioneros de Tabata et al. (1996, 1997), se evidenció que este modelo de intervalos de alta intensidad, alternando esfuerzos breves y exigentes con pausas mínimas, permite incrementar tanto la capacidad anaeróbica como el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$). Este doble impacto lo diferencia de los métodos convencionales, dado que estimula de forma conjunta los sistemas aeróbico y anaeróbico, ampliando su potencial de aplicación en disciplinas con demandas energéticas diversas (Tabata, 2019, 2025).

Con el avance de la investigación, se ha constatado que los beneficios del protocolo no se limitan a la resistencia cardiorrespiratoria, sino que abarcan mejoras en la composición corporal, la fuerza explosiva, la coordinación motora y la eficiencia técnica (Megahed et al., 2023; Gani et al., 2023). Tales adaptaciones derivan de la elevada exigencia metabólica que genera, la cual activa de manera simultánea procesos centrales como el aumento de la capacidad cardiovascular y pulmonar y periféricos como la optimización del metabolismo muscular y la función mitocondrial, favoreciendo una mayor eficiencia en el transporte y utilización del oxígeno.

Su eficacia ha sido documentada en distintos deportes. En disciplinas de combate, como el taekwondo y el boxeo, se ha observado un aumento de la eficiencia anaeróbica y de la capacidad de recuperación entre esfuerzos de alta intensidad. En pruebas de resistencia, como el atletismo de medio fondo y el

ciclismo, se han registrado incrementos en el $\text{VO}_2\text{máx}$ y mejoras en la economía de movimiento, con repercusiones directas en el rendimiento aeróbico prolongado (Gani et al., 2023; Megahed et al., 2023). Asimismo, en la natación se han reportado adaptaciones que incluyen mejoras en la función pulmonar, la capacidad cardiorrespiratoria y la eficiencia técnica, particularmente en situaciones de elevada demanda metabólica (Päivinen et al., 2021).

En síntesis, el método Tabata no solo representa una herramienta eficaz para optimizar el rendimiento de atletas de élite, sino que también se perfila como una estrategia aplicable a poblaciones no entrenadas. Como ha señalado el propio Tabata (2025), el $\text{VO}_2\text{máx}$ constituye un marcador integral del rendimiento deportivo y de la salud general, y el protocolo se distingue por su capacidad para generar mejoras sustanciales en este parámetro clave, reafirmando su valor en contextos de entrenamiento heterogéneos.

2.6.7.2. Evidencias recientes en danza

En los últimos años, este método ha comenzado a aplicarse en el ámbito de la danza como estrategia de acondicionamiento físico complementario. Los hallazgos preliminares indican que puede incorporarse en programas diseñados para potenciar la capacidad aeróbica, la resistencia muscular y la eficiencia motora, sin comprometer la precisión técnica ni la expresividad propias de la danza (Azizah et al., 2023; Ljubojević et al., 2023).

La similitud entre las demandas fisiológicas de los bailarines y aquellas presentes en disciplinas de resistencia intermitente lo sitúa como una alternativa idónea para optimizar la preparación física y el rendimiento escénico. Su formato reducido favorece la integración dentro de la planificación del entrenamiento sin desplazar el trabajo técnico ni coreográfico, lo cual resulta especialmente beneficioso en fases de preparación intensiva, periodos de sobrecarga funcional o durante giras de alta exigencia (Beck et al., 2018).

Además, en el plano fisiológico, ha demostrado inducir respuestas endocrinas y neuromusculares significativas, como la liberación de catecolaminas, hormona del crecimiento y endorfinas, asociadas a la regulación de la composición corporal, el metabolismo energético, la recuperación muscular y la adaptación al estrés (Foster et al., 2015). Estos procesos resultan especialmente relevantes para los

intérpretes de danza, quienes enfrentan cargas físicas elevadas y un entorno emocionalmente demandante (Gani et al., 2023; Krasnow & Wilmerding, 2015).

Paralelamente, investigaciones en neurociencia del ejercicio señalan que puede generar beneficios psicológicos, incluyendo la reducción de ansiedad, depresión y fatiga cognitiva, así como incrementos en la percepción de autoeficacia y bienestar subjetivo (Shao et al., 2023). Tales efectos son de gran relevancia en contextos artísticos, en los que la presión emocional y cognitiva puede incidir negativamente tanto en la salud como en la calidad interpretativa (Beck et al., 2018; Koutedakis & Jamurtas, 2004).

Aunque la evidencia en danza aún es incipiente, algunos estudios sugieren beneficios relevantes. Ljubojević et al. (2023) reportaron mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria, la resistencia funcional y la percepción subjetiva del esfuerzo en bailarines, sin efectos adversos sobre la calidad técnica. De forma similar, Azizah et al. (2023) documentaron incrementos en la resistencia muscular y en la eficiencia del movimiento en estudiantes de danza, con repercusiones positivas sobre la ejecución física y la calidad estética.

Además, se han identificado beneficios psicológicos como, reducción de ansiedad y estrés, y una mejor percepción del bienestar general (Gani et al., 2023). Estas evidencias adquieren especial relevancia en la danza profesional, donde la presión emocional y la alta carga física constituyen factores que pueden comprometer la continuidad y sostenibilidad de la carrera artística.

2.7. CONDICIÓN FÍSICA EN EL BAILARÍN DE DANZA CONTEMPORÁNEA

La danza contemporánea se distingue por un repertorio técnico y expresivo que somete al intérprete a demandas físicas específicas que trascienden las exigencias comunes de otras disciplinas escénicas. A diferencia de la danza clásica, donde el movimiento tiende a estructurarse en patrones simétricos y verticales, la danza contemporánea explora la caída, el peso, el uso del suelo y la irregularidad en los apoyos, lo que requiere del bailarín una elevada capacidad de adaptación neuromuscular y control postural (Clippinger, 2016; Krasnow & Chatfield, 2009). La recurrencia de saltos explosivos, giros multidireccionales y transiciones rápidas entre niveles de movimiento genera una alta demanda de fuerza reactiva y

excéntrica, indispensable para la absorción de impactos y la prevención de lesiones por sobreuso (Allen et al., 2013; Angioi et al., 2012).

El contacto directo con el suelo, característico de gran parte del vocabulario coreográfico contemporáneo, exige una combinación de movilidad articular, estabilidad central y control excéntrico de la musculatura para gestionar de manera segura las caídas, rodadas y apoyos irregulares (Krasnow & Wilmerding, 2015; Rafferty, 2010). Estas acciones incrementan la carga sobre articulaciones como rodillas, tobillos y columna lumbar, aumentando la importancia de programas de acondicionamiento orientados a la estabilidad articular y la fuerza funcional (Kolokythas et al., 2024; Twitchett et al., 2011).

Asimismo, las demandas asimétricas del movimiento contemporáneo generan patrones de carga dispares entre hemicuerpos, lo que puede favorecer desequilibrios musculares si no se implementa un entrenamiento compensatorio adecuado (Wyon, 2010). En este sentido, la capacidad de control postural dinámico y la integración del *core* resultan esenciales para sostener tanto la calidad técnica como la prevención de lesiones (Wyon & Koutedakis, 2013).

Otro aspecto relevante es la interacción entre la fatiga física y la carga psicológica, especialmente durante periodos de ensayos prolongados y funciones sucesivas. La evidencia indica que el bailarín contemporáneo presenta una elevada vulnerabilidad al sobreuso y a la fatiga acumulativa, lo que incrementa el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y de desgaste psicológico (Mainwaring, Krasnow, & Kerr, 2001). Este escenario hace imprescindible integrar protocolos de recuperación activa y estrategias de autorregulación del esfuerzo basadas en el control respiratorio y la conciencia somática, elementos que optimizan la eficiencia motriz y la resistencia funcional.

En consecuencia, el perfil del bailarín contemporáneo requiere un enfoque de preparación física que contemple no solo la fuerza y la resistencia general, sino también componentes específicos como la fuerza excéntrica, la movilidad funcional, la estabilidad articular y la gestión de la respiración, aspectos indispensables para sostener las demandas singulares de esta disciplina escénica.

2.7.1. Niveles de actividad física en bailarines

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que requiere gasto energético (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) recomienda para la población adulta realizar al menos 150 a 300 minutos de actividad física aeróbica moderada, o bien 75 a 150 minutos de actividad vigorosa por semana, complementados con ejercicios de fortalecimiento muscular. Sin embargo, diversos estudios advierten que gran parte de la población mundial no alcanza estos niveles mínimos, lo que contribuye al incremento de enfermedades crónicas asociadas al sedentarismo (Guthold, Stevens, Riley, & Bull, 2018; Hallal et al., 2012).

En este contexto, la danza constituye una forma particular de actividad física que, además de sus dimensiones artísticas, implica demandas fisiológicas comparables a deportes intermitentes de alta intensidad (Angioi et al., 2009). No obstante, la intensidad y el volumen de la carga varían en función del estilo dancístico. Por ejemplo, mientras la danza clásica tiende a incluir periodos de pausa y movimientos controlados, la danza contemporánea suele caracterizarse por secuencias más dinámicas y variadas, lo que genera un mayor gasto energético y demanda cardiovascular (Twitchett, Koutedakis, & Wyon, 2009). La danza, al practicarse de forma sistemática, permite alcanzar niveles de actividad física claramente superiores a los de un estilo de vida sedentario y cumple con las recomendaciones de ejercicio saludable; no obstante, las adaptaciones fisiológicas que genera suelen ser más limitadas en comparación con disciplinas como la gimnasia, cuyo entrenamiento implica esfuerzos de mayor intensidad y duración sostenida. De este modo, aunque la danza no optimiza la condición cardiorrespiratoria al nivel de otros deportes, sí representa una herramienta valiosa para mejorar la salud y reducir los riesgos asociados al sedentarismo (Baldari & Guidetti, 2001).

Para comprender de manera más precisa la relación entre danza y actividad física, se emplean diversos métodos de evaluación. Entre los enfoques objetivos, se incluyen herramientas como la acelerometría, que permite cuantificar patrones de movimiento y gasto energético en tiempo real (Wyon, 2010). No obstante, su uso puede estar limitado por cuestiones de disponibilidad tecnológica, coste y aplicabilidad en entornos artísticos. Por otra parte, los métodos subjetivos se

centran en la percepción individual del esfuerzo y la carga de trabajo. La escala Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) es uno de los instrumentos más utilizados para valorar la intensidad percibida durante el ejercicio (Borg, 1998). Asimismo, cuestionarios como el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) permiten estimar los niveles de actividad física en distintos contextos cotidianos (Craig et al., 2003). Aunque están influenciados por factores psicológicos y motivacionales, aportan información relevante sobre la experiencia individual del bailarín frente a la carga real de entrenamiento.

En este sentido, la combinación de distintos procedimientos de evaluación no debe entenderse como un requisito obligatorio, sino como una estrategia que puede enriquecer la interpretación de los datos y favorecer la planificación del acondicionamiento físico, la prevención de lesiones y la promoción de la salud integral en el bailarín contemporáneo (Wyon & Koutedakis, 2013). En definitiva, la evaluación de la actividad física en danza debe abordarse como un proceso integral, orientado a comprender tanto las demandas fisiológicas como la percepción subjetiva del intérprete, reconociendo que cada método aporta información complementaria para optimizar el rendimiento y preservar la salud.

2.7.2. Salud percibida, estrés, ansiedad y calidad de sueño en bailarines

La práctica de la danza, además de sus exigencias físicas y artísticas, implica un conjunto de demandas psicológicas y sociales que pueden impactar de manera significativa en la salud integral del bailarín. En este sentido, la salud mental constituye un componente determinante para el rendimiento, ya que influye directamente en la capacidad de entrenamiento y en la reducción del riesgo de lesiones (Dwarika et al., 2023). Asimismo, una adecuada estabilidad psicológica favorece la motivación, la concentración, la autopercepción corporal y la adherencia a los programas de acondicionamiento, contribuyendo tanto al mantenimiento de un rendimiento óptimo como a la prevención de lesiones.

Un aspecto íntimamente relacionado con la salud mental es la calidad del sueño. Durante periodos de ensayo intensivo se ha observado una disminución en la duración y eficiencia del sueño, lo que repercute en la concentración y eleva la probabilidad de lesiones (Fietze et al., 2009). Además, la falta de descanso psicológico adecuado se traduce en una menor calidad del sueño, afectando la

reparación muscular, la consolidación de la memoria motora y la recuperación general (Fullagar et al., 2015). De este modo, el sueño puede considerarse un mediador esencial entre bienestar psicológico y rendimiento físico en danza.

Además, la evidencia científica indica que los bailarines profesionales enfrentan altos niveles de presión asociados a los estándares estéticos y a las demandas de rendimiento, lo cual incrementa la incidencia del *burnout* (síndrome de desgaste profesional), conductas de restricción alimentaria y trastornos de la imagen corporal (Arcelus et al., 2014; Laws, 2005; Thomas et al., 2011; van Staden et al., 2009). Asimismo, se ha documentado que la fatiga psicológica y la ansiedad afectan la percepción del esfuerzo, alteran la coordinación motora y disminuyen la precisión técnica en ensayos y representaciones (Koutedakis et al., 1999).

Ante este panorama, la implementación de programas de apoyo psicológico y estrategias de afrontamiento se vuelve esencial. Intervenciones basadas en *mindfulness* (atención plena), entrenamiento en gestión emocional y técnicas de afrontamiento adaptativo han mostrado beneficios en la reducción del estrés y en la mejora del bienestar psicológico en artistas de la danza (Baltzell et al., 2014). Estas acciones no solo optimizan la ejecución artística y técnica, sino que también contribuyen a la longevidad de la carrera profesional del intérprete.

Para comprender con mayor precisión el estado psicológico de los bailarines, existen diversas herramientas de evaluación estandarizadas. Entre las más utilizadas se encuentran la Escala de Estrés Percibido (Perceived Stress Scale, PSS), que permite cuantificar los niveles de estrés en la vida cotidiana (Cohen et al., 1983), y el Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (State-Trait Anxiety Inventory, STAI), diseñado para valorar tanto la ansiedad transitoria como los rasgos más estables de la personalidad (Spielberger et al., 1983). La aplicación sistemática de estos instrumentos facilita la detección temprana de síntomas de ansiedad, fatiga, depresión o estrés crónico que, si no son abordados, pueden repercutir en la capacidad de recuperación y en la prevención de lesiones.

En conclusión, la salud mental en la danza debe abordarse desde una perspectiva integral, que considere tanto el bienestar del intérprete como la creación de entornos de trabajo saludables. El acceso a apoyo psicológico, la reducción de presiones estéticas irreales y la implementación de programas de prevención del síndrome de desgaste profesional y de promoción del bienestar

emocional constituyen elementos fundamentales para garantizar un desarrollo sostenible en la carrera del bailarín contemporáneo.

2.7.3. Variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en bailarines

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) constituye un indicador no invasivo ampliamente empleado para valorar el equilibrio autonómico y el grado de recuperación del organismo tras el ejercicio (Laborde, Mosley, & Thayer, 2017). Este parámetro se obtiene a partir del análisis de los intervalos R-R del electrocardiograma, o mediante dispositivos portátiles de registro, y refleja la interacción entre los sistemas simpático y parasimpático (Shaffer & Ginsberg, 2017). Una mayor VFC se asocia con un predominio parasimpático y, por tanto, con un estado de recuperación y resiliencia fisiológica, mientras que una disminución de la VFC refleja predominio simpático, vinculado al estrés físico o psicológico, la fatiga y el sobreentrenamiento (Stanley et al., 2013).

En el contexto de la danza contemporánea, la VFC se perfila como una herramienta para el seguimiento de la carga interna, la planificación del entrenamiento y la prevención de lesiones. La naturaleza intermitente de esta disciplina, que combina fases de alta intensidad con periodos de recuperación incompleta, genera demandas fisiológicas similares a las observadas en deportes de carácter mixto, como el fútbol o el baloncesto (Wyon & Koutedakis, 2013). Por ello, el uso de la VFC podría permitir una monitorización más precisa de la adaptación del bailarín a estas cargas, identificando posibles desequilibrios entre el entrenamiento técnico, los ensayos prolongados y la preparación física complementaria.

En los últimos años, la investigación en danza ha comenzado a incorporar la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) como herramienta de monitoreo para evaluar tanto la carga fisiológica como la respuesta autonómica frente al entrenamiento y la interpretación escénica. En bailarines contemporáneos y de ballet, se ha demostrado que la VFC desciende antes y durante de las presentaciones, reflejando un predominio simpático asociado al estrés de la actuación, mientras que su recuperación puede tardar más de 24 horas (Edmonds, Wood, Fehling, & DiPasquale, 2018). De forma complementaria, mediciones longitudinales en entornos universitarios evidencian que la disminución

progresiva de la modulación vagal durante un semestre académico se asocia a fatiga acumulada y riesgo de sobreentrenamiento (DiPasquale, Wood, & Edmonds, 2021). Asimismo, intervenciones experimentales han mostrado que adaptar la intensidad del ejercicio en función de la VFC permite mejorar la eficiencia del acondicionamiento físico en bailarines, favoreciendo la capacidad cardiovascular y la recuperación (Butulis, Fedor, McGaver, & Giveans, 2021). Más recientemente, se han ampliado estos enfoques hacia diferentes estilos y contextos, como el hip-hop, donde se ha observado que una clase de danza puede inducir cambios significativos en la VFC y en el bienestar subjetivo (Gustafsson & Sigurdsson, 2025), así como en propuestas innovadoras que combinan danza con tecnologías de *biofeedback* (retroalimentación biológica) y entornos virtuales para el manejo del estrés y la ansiedad (Radanliev, 2025; Raymond, Sajid, Parkinson, & Gruzelier, 2005). En conjunto, estas investigaciones evidencian que el análisis de la VFC constituye un recurso no invasivo de gran valor para comprender los efectos de las cargas de entrenamiento, el impacto del estrés físico y psicológico, y el estado de recuperación en intérpretes de danza y en poblaciones activas.

El uso de la VFC en danza también adquiere relevancia desde una perspectiva psicológica. El entrenamiento artístico está fuertemente condicionado por factores de estrés relacionados con la exigencia estética, la presión de las actuaciones y la autopercepción corporal. Se ha demostrado que la VFC guarda una estrecha relación con variables de regulación emocional, ansiedad y resiliencia, lo que abre la posibilidad de integrar esta herramienta no solo como indicador fisiológico, sino también como marcador psico-fisiológico integral (Lehrer & Gevirtz, 2014).

Desde una perspectiva práctica, la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) se presenta como una herramienta útil para la personalización del entrenamiento en danza contemporánea, ya que permite un diagnóstico inicial del estado basal del sistema nervioso autónomo de cada bailarín, la monitorización diaria de signos tempranos de fatiga o estrés acumulado en complemento con medidas subjetivas de esfuerzo percibido, la planificación de cargas mediante el ajuste individualizado de la intensidad y el volumen, así como la prevención de lesiones al identificar periodos de baja capacidad de recuperación. Además, su aplicación favorece la optimización del rendimiento al mejorar la eficiencia energética y el control motor gracias al equilibrio autonómico, lo que, pese a

encontrarse aún en fases iniciales dentro del ámbito de la danza, ha demostrado en contextos deportivos un gran potencial para integrarse en un modelo holístico de preparación del bailarín que combine la monitorización fisiológica, psicológica y técnica (Stanley et al., 2013; Plews et al., 2017; da Silva et al., 2020).

2.7.4. Composición corporal en bailarines

La evaluación de la composición corporal constituye un indicador fundamental en el ámbito del rendimiento físico y la salud, ya que permite identificar la proporción entre masa grasa, masa muscular, masa ósea y somatotipo. Estos parámetros tienen una influencia directa sobre la eficiencia del movimiento, la capacidad de generar fuerza y potencia, así como en la reducción del riesgo de lesiones (Ackland et al., 2012; Calvo & Moreno, 2012;). En el caso de los bailarines, la composición corporal adquiere un papel doblemente relevante: por un lado, en términos de funcionalidad y optimización del rendimiento; y por otro, en relación con los estándares estéticos y culturales asociados a la práctica artística. Como se ha mencionado anteriormente los bailarines de contemporáneo suelen presentar características físicas comparables a las de atletas de disciplinas que combinan resistencia y potencia, destacando un bajo porcentaje de grasa corporal y un elevado índice de masa libre de grasa (Rodrigues-Krause, Krause, & Reischak-Oliveira, 2015). Estas características no solo permiten una ejecución más eficiente de movimientos complejos, sino que también contribuyen a mejorar la economía de movimiento y la capacidad para realizar repeticiones prolongadas durante ensayos y funciones (Twitchett et al., 2009).

En el ámbito de la danza, el entrenamiento de fuerza no ha sido tradicionalmente concebido como un requisito indispensable para el desarrollo de una carrera exitosa, debido en parte a la preocupación de que un incremento en la masa y la fuerza muscular pudiera comprometer la estética corporal considerada fundamental en esta disciplina (Koutedakis & Jamurtas, 2004). No obstante, se ha señalado que la presión estética inherente a la danza puede influir de manera significativa en los hábitos alimenticios y en la percepción de la propia imagen corporal. Estudios recientes han evidenciado que bailarines profesionales, especialmente mujeres, presentan una mayor predisposición a conductas de restricción alimentaria, lo cual puede derivar en déficits energéticos crónicos,

disminución de la densidad mineral ósea y un incremento en el riesgo de lesiones por sobreuso (Arcelus et al., 2014). En este sentido, la composición corporal no puede considerarse únicamente como un determinante del rendimiento físico, sino también como un reflejo del estado nutricional y del balance energético del bailarín. Mantener un bajo porcentaje de grasa corporal puede resultar funcional para la técnica y la estética, pero un déficit excesivo compromete la capacidad de recuperación, aumenta la incidencia de fracturas por estrés y reduce la disponibilidad energética para procesos vitales y de adaptación al entrenamiento (De Souza et al., 2014).

En el ámbito de la danza, la antropometría y la bioimpedancia son los métodos más accesibles y utilizados, aunque la absorciometría dual de rayos X (DXA, por sus siglas en inglés *Dual-energy X-ray Absorptiometry*) ofrece información más detallada y se considera el estándar de referencia para estudios de composición corporal en poblaciones deportivas (Ackland et al., 2012).

En conclusión, la composición corporal en la danza contemporánea debe ser abordada desde una perspectiva integral, que contemple tanto la eficiencia del movimiento y el rendimiento artístico como la salud física y psicológica de los bailarines. De este modo, la evaluación periódica no solo permite optimizar el desempeño técnico y creativo, sino también establecer estrategias preventivas frente a lesiones y trastornos derivados de desequilibrios energéticos.

2.7.5. Fuerza muscular en bailarines

El desarrollo de la fuerza muscular constituye un componente esencial en la preparación física del bailarín contemporáneo, ya que sustenta la ejecución de saltos, giros, transiciones dinámicas, levantamientos y movimientos de suelo característicos de este estilo artístico (Koutedakis, Stavropoulos-Kalinoglou & Metsios, 2005; Watson et al., 2017). A diferencia de la danza clásica, donde el énfasis se centra en la ligereza y la verticalidad, la danza contemporánea exige un dominio del peso corporal, el contacto físico con otros intérpretes y la capacidad de generar movimientos explosivos combinados con fases de control postural y fluidez (Franklin, 2014; Wyon & Koutedakis, 2013).

La evidencia científica señala que la inclusión de programas de entrenamiento de fuerza, complementarios al trabajo técnico habitual, contribuye

a optimizar el rendimiento y a reducir de manera significativa la incidencia de lesiones musculoesqueléticas (Angioi et al., 2012; Mistiaen et al., 2012;). En particular, la fuerza de los miembros inferiores desempeña un papel decisivo en la generación de potencia para los saltos, la aceleración en desplazamientos y la estabilidad en recepciones, mientras que la fuerza del tren superior es indispensable en acciones de soporte, carga de compañeros y movimientos de empuje o tracción propios de la danza contemporánea (Koutedakis & Jamurtas, 2004; Krasnow & Wilmerding, 2015).

Desde una perspectiva fisiológica, es posible distinguir diferentes manifestaciones de la fuerza que resultan relevantes para los bailarines. La fuerza máxima proporciona la base para desarrollar potencia y resistencia muscular, favoreciendo la capacidad de sostener posiciones exigentes o realizar levantamientos. La fuerza explosiva es esencial para movimientos de salto, proyecciones del cuerpo en el espacio y cambios rápidos de dirección, mientras que la fuerza resistencia resulta determinante para mantener la calidad del movimiento durante ensayos prolongados y funciones en vivo (Wyon, 2010), así como con el control postural y la estabilización articular en posiciones extremas, lo cual contribuye a la prevención de lesiones en rodillas, tobillos, hombros y columna (Allen et al., 2013). Estudios recientes han mostrado que el entrenamiento de fuerza en bailarines no solo mejora parámetros neuromusculares, sino que también favorece adaptaciones metabólicas y cardiovasculares, incrementando la eficiencia energética durante la ejecución técnica (Angioi et al., 2012). Además, un adecuado desarrollo de la fuerza permite contrarrestar los efectos de la fatiga acumulada, mejorando la precisión en la ejecución y reduciendo la incidencia de errores técnicos hacia el final de las presentaciones.

En el contexto de la danza contemporánea, donde el cuerpo del bailarín se convierte tanto en instrumento expresivo como en herramienta de interacción física, la fuerza muscular trasciende su dimensión fisiológica para convertirse en un recurso artístico. El control de tensiones, la capacidad de sostener a un compañero en un levantamiento, o la potencia de un salto seguido de una caída controlada, reflejan cómo el desarrollo de la fuerza es inseparable de la expresividad y del discurso coreográfico. Así, la fuerza no solo optimiza el

rendimiento físico, sino que también amplía las posibilidades creativas del bailarín en escena (Farmer & Brouner, 2021).

2.7.6. Capacidad aeróbica y anaeróbica en bailarines

La danza contemporánea se caracteriza por un perfil fisiológico altamente demandante, que combina esfuerzos intermitentes de alta intensidad con periodos de recuperación activa o pasiva. Esto exige un adecuado desarrollo tanto de la resistencia aeróbica, necesaria para sostener sesiones prolongadas de ensayo y funciones, como de la capacidad anaeróbica, fundamental para ejecutar secuencias explosivas, saltos y transiciones rápidas (Redding et al., 2009; Wyon & Koutedakis, 2013).

Diversos estudios han demostrado que los bailarines presentan valores de consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_{2\text{máx}}$) inferiores a los registrados en deportistas de resistencia, como corredores de medio fondo o ciclistas, lo que indica que la preparación habitual basada únicamente en la técnica de danza puede resultar insuficiente para optimizar la condición cardiorrespiratoria (Angioi et al., 2012; Wyon, 2010). Mientras que atletas de resistencia suelen superar los $60 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, en bailarines profesionales de danza contemporánea los valores oscilan generalmente entre 40 y $50 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, situándolos en un nivel comparable al de poblaciones físicamente activas, pero no necesariamente entrenadas en deportes de fondo (Rodrigues-Krause et al., 2015; Twitchett et al., 2009;).

Esta diferencia pone de manifiesto la importancia de integrar estrategias de acondicionamiento físico complementarias al entrenamiento técnico. Entre ellas, los programas de intervalos de alta intensidad (HIIT) y, de manera más específica, el método Tabata, han mostrado eficacia para mejorar de forma simultánea las capacidades aeróbicas y anaeróbicas en periodos relativamente cortos de tiempo (Tabata et al., 1996; Borges et al., 2019; Foster et al., 2015). Estos protocolos permiten reproducir, en cierta medida, el carácter intermitente de la danza contemporánea, donde los bailarines alternan secuencias explosivas con fases de recuperación incompleta, situación fisiológicamente similar a la de modalidades deportivas como el fútbol o el baloncesto. Asimismo, el entrenamiento complementario de resistencia cardiorrespiratoria se asocia con beneficios adicionales como una mejor tolerancia a la fatiga, mayor eficiencia en el transporte y utilización de oxígeno, y

un incremento en la capacidad de recuperación entre ensayos, lo que repercute directamente en la calidad interpretativa y en la reducción de lesiones por sobrecarga (Koutedakis & Jamurtas, 2004; Allen et al., 2013). Incluso se ha documentado que bailarines que incorporan programas estructurados de acondicionamiento físico presentan mejoras significativas en parámetros técnicos como el salto, la precisión de movimientos y la estabilidad postural (Angioi et al., 2012; Wyon, 2010).

Dentro de los procedimientos más precisos para valorar la condición cardiorrespiratoria en bailarines, la ergoespirometría constituye el método de referencia, ya que permite medir de manera directa parámetros como el $\text{VO}_2\text{máx}$, la ventilación y los umbrales metabólicos (Wyon, 2010). Esta técnica ofrece una alta fiabilidad en la determinación de la capacidad aeróbica y posibilita ajustar la carga de trabajo en función de la respuesta cardiorrespiratoria del intérprete (Twitchett et al., 2009). No obstante, su aplicación en el ámbito de la danza suele estar limitada por el elevado coste de los equipos, la necesidad de personal especializado y las dificultades logísticas que implica su uso durante ensayos o representaciones.

En este sentido, se han desarrollado métodos indirectos de estimación del $\text{VO}_2\text{máx}$ que, si bien no alcanzan la exactitud de la ergoespirometría, ofrecen una alternativa más accesible y viable para contextos artísticos y de investigación aplicada. Entre ellos se incluyen pruebas de campo como la prueba de Course Navette, el test de Cooper o protocolos específicos adaptados a bailarines, los cuales permiten obtener una estimación razonable de la capacidad cardiorrespiratoria sin requerir instrumental sofisticado (Rodrigues-Krause, Krause, & Reischak-Oliveira, 2015; Wyon & Redding, 2005). Estos procedimientos, combinados con la observación de la respuesta percibida al esfuerzo, constituyen herramientas útiles para la monitorización de la condición física en entornos donde los recursos técnicos son limitados.

En este marco, la incorporación de métodos de entrenamiento interválico de alta intensidad, como el HIIT y el Tabata, representa una alternativa complementaria al trabajo técnico habitual en danza contemporánea. Más allá de su impacto positivo en la capacidad cardiorrespiratoria, estas metodologías aportan adaptaciones funcionales que favorecen la respuesta del bailarín a las demandas intermitentes del repertorio, contribuyendo a optimizar tanto la

eficiencia del movimiento como la tolerancia al esfuerzo en escenarios de alta exigencia física (Borges et al., 2019).

2.8. PERSPECTIVAS Y VACÍOS EN LA INVESTIGACIÓN

La literatura actual pone de manifiesto la relevancia que tiene la condición física tanto en el rendimiento técnico como en la prevención de lesiones en danza contemporánea. No obstante, persisten vacíos importantes en la investigación que dificultan una comprensión integral de este campo. Por ejemplo, aunque en el ámbito deportivo se ha demostrado la eficacia de programas de alta intensidad como el método Tabata o el HIIT, todavía son escasos los estudios que analicen de manera específica sus efectos en bailarines, lo cual limita la transferencia directa de estos hallazgos a la práctica dancística (Borges et al., 2019; Ekström et al., 2017). Del mismo modo, la aplicación de marcadores fisiológicos avanzados en la danza continúa siendo incipiente. Técnicas como la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) permiten obtener información precisa sobre la fatiga, el control neuromuscular y las adaptaciones al entrenamiento; sin embargo, su utilización en la investigación en danza sigue siendo limitada y fragmentaria (Molina-Molina et al., 2020).

Otro aspecto relevante se relaciona con los diseños metodológicos empleados. La mayoría de las investigaciones disponibles se apoyan en enfoques transversales o intervenciones de duración reducida, lo que, si bien ofrece información valiosa, no siempre permite extrapolar con claridad los efectos sostenidos de los programas de entrenamiento en la salud y la carrera profesional del bailarín (Rodrigues-Krause et al., 2015).

Finalmente, resulta llamativa la escasa integración de variables psicológicas en los estudios de acondicionamiento físico. Si bien se ha reconocido el impacto del estrés, la ansiedad o la calidad del sueño en el rendimiento y en la prevención de lesiones, se necesitan aproximaciones más amplias que articulen de manera conjunta los componentes físicos y mentales dentro de un modelo biopsicosocial (Irvine et al., 2011; Laws, 1984).

En este sentido, se hace necesario que futuras investigaciones avancen hacia el diseño de protocolos de acondicionamiento físico específicamente adaptados a la danza contemporánea, que incorporen métodos de alta intensidad, herramientas

de evaluación fisiológica de mayor precisión y un enfoque integral que contemple tanto la salud física como el bienestar psicológico de los bailarines.

2.8.1. Brecha en la literatura sobre HIIT y el método Tabata en danza

El entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) ha sido validado de manera consistente en el ámbito deportivo como un método eficaz para inducir adaptaciones fisiológicas en distintos niveles de rendimiento. Estudios clásicos y contemporáneos coinciden en que este modelo de trabajo mejora de forma significativa la capacidad cardiorrespiratoria, la resistencia anaeróbica y la eficiencia metabólica, constituyéndose en una herramienta fundamental para atletas de alto nivel (Gibala et al., 2006; MacInnis & Gibala, 2017). La evidencia empírica demuestra que tanto el HIIT como el método Tabata generan incrementos notables en variables como el $\text{VO}_2\text{máx}$, la recuperación cardiovascular y la economía del esfuerzo (Lopez-Chicharro & Vicente-Campos, 2018; Véliz et al., 2016). Asimismo, investigaciones aplicadas a deportes de conjunto, como el fútbol, han mostrado mejoras en la resistencia aeróbica y en el rendimiento competitivo en situaciones de alta demanda energética (Helgerud et al., 2001; Morera, 2005), confirmando su aplicabilidad en contextos de exigencia fisiológica compleja.

En contraste, en el ámbito de la danza la integración de estas metodologías de entrenamiento en los programas de acondicionamiento físico ha sido mucho más limitada. Mientras que en el deporte existen ensayos clínicos y revisiones sistemáticas que avalan la eficacia del HIIT incluso en poblaciones clínicas (Cofré-Bolados et al., 2016), en la danza la evidencia científica continúa siendo incipiente. Este vacío resulta relevante si se considera que las demandas energéticas de una interpretación escénica superan ampliamente a las de una clase técnica (Rodrigues-Krause et al., 2015). Sin embargo, aún son escasos los estudios que han explorado protocolos de HIIT o Tabata específicamente diseñados para bailarines, lo cual restringe la posibilidad de establecer pautas de acondicionamiento adaptadas a la realidad del intérprete.

En los últimos años han surgido aproximaciones que sugieren un cambio de tendencia. Un estudio reciente implementó el protocolo *High-Intensity Short Interval Dance*, diseñado como intervención innovadora de corta duración y alta intensidad, y reportó mejoras significativas en la salud cardiovascular y el perfil metabólico de

los participantes, incluyendo reducciones en presión arterial, frecuencia cardíaca en reposo y otros factores de riesgo cardiometabólico. Estos hallazgos confirman la viabilidad de aplicar entrenamientos basados en danza de alta intensidad en contextos artísticos y educativos, favoreciendo la condición física (Anjana et al., 2025). De manera complementaria, se ha reportado que la práctica de HIIT en formato de danza durante los confinamientos de Coronavirus Disease 2019 contribuyó a reducir síntomas depresivos y a mejorar la percepción de autoeficacia en población joven, lo que resalta su valor no solo físico sino también psicosocial (Hu et al., 2023). Estas evidencias, aunque aún preliminares, representan un avance en la integración de metodologías propias del ámbito deportivo en la práctica dancística.

Más allá de los beneficios cardiorrespiratorios, el HIIT ha mostrado efectos positivos en la salud metabólica, incluyendo una mayor oxidación lipídica y una mejor sensibilidad a la insulina (Burgomaster et al., 2008; Gibala et al., 2006). Una revisión narrativa reciente encontró que intervenciones basadas en danza reproducen de forma consistente mejoras en capacidad aeróbica, composición corporal y calidad de vida en diversas poblaciones, lo que refuerza su utilidad como estrategia de salud integral (Natalia, Umi, & Mutalazimah, 2025). Dichos hallazgos son de particular interés en danza, donde la composición corporal constituye un factor determinante tanto a nivel funcional como estético. A pesar de ello, persiste la ausencia de investigaciones sistemáticas que analicen el impacto de estas mejoras metabólicas en la carrera profesional del bailarín.

En lo que respecta al método Tabata, la literatura deportiva ha demostrado de forma reiterada su eficiencia. El estudio inicial de Tabata et al. (1996), junto con sus posteriores desarrollos (Tabata, 1997, 2019), evidenció mejoras simultáneas en la capacidad aeróbica y anaeróbica con sesiones de apenas cuatro minutos, resultados corroborados en investigaciones posteriores (Koch, 2004; Borges et al., 2019). Considerando que la gestión del tiempo de entrenamiento es crítica en danza, debido a la coexistencia de clases técnicas, ensayos y presentaciones, este protocolo breve representa una opción de gran potencial, aunque todavía no ha sido explorado con la profundidad necesaria en este campo.

En síntesis, mientras que en el deporte se dispone de un cuerpo de evidencia consolidado que respalda la eficacia del HIIT y del método Tabata en la mejora del rendimiento, la danza, especialmente en el ámbito de la danza contemporánea,

continúa careciendo de estudios aplicados que permitan trasladar estos beneficios a su práctica profesional y formativa. Esta brecha limita el diseño de programas de acondicionamiento basados en evidencia y subraya la necesidad de investigaciones específicas que analicen sus efectos sobre variables fisiológicas, funcionales y artísticas en bailarines.

III – OBJETIVOS

III - OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar los efectos diferenciales de un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), implementado mediante el protocolo Tabata, sobre indicadores de salud psicológica, composición corporal, fuerza y resistencia muscular, así como sobre la capacidad cardiorrespiratoria en bailarines de danza contemporánea e individuos sedentarios.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A- Evaluar la influencia de un protocolo HIIT-Tabata en los niveles subjetivos de actividad física y sedentarismo, determinados a través de cuestionarios científicamente validados, en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias.

B- Evaluar la influencia de un protocolo HIIT-Tabata en los niveles subjetivos de ansiedad, estrés, calidad del sueño y hábitos de vida saludable, determinados a través de cuestionarios científicamente validados, en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias.

C- Evaluar la influencia de un protocolo HIIT-Tabata en la condición cardíaca funcional, mediante el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en reposo, en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias.

D- Evaluar la influencia de un protocolo HIIT-Tabata en la composición corporal, determinada a través de técnicas de bioimpedancia en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias.

E- Evaluar la influencia de un protocolo HIIT-Tabata en la fuerza muscular en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias, determinados mediante pruebas de fuerza explosiva y potencia del miembro inferior y fuerza de presión del miembro superior y dinamometría manual.

F- Evaluar la influencia de un protocolo HIIT-Tabata en la capacidad cardiorrespiratoria, determinada a través del consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_{2\text{máx}}$) indirecto y pruebas de resistencia anaeróbica en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias.

IV – HIPÓTESIS

IV - HIPÓTESIS

4.1. HIPÓTESIS GENERAL

La implementación de un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) basado en el protocolo Tabata se plantea como un factor asociado a variaciones en los indicadores de salud psicológica, composición corporal, fuerza, resistencia muscular y capacidad cardiorrespiratoria en bailarines de danza contemporánea y en sujetos sedentarios.

4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

A- La aplicación del protocolo HIIT-Tabata reducirá los niveles de sedentarismo e incrementará los niveles subjetivos de actividad física en ambos grupos.

B- La aplicación del protocolo HIIT-Tabata disminuirá los niveles de ansiedad y estrés, y mejorará la calidad del sueño y los hábitos de vida saludable en ambos grupos.

C- La implementación del protocolo HIIT-Tabata mejorará la condición cardíaca funcional, evidenciada por una mayor variabilidad de la frecuencia cardíaca en reposo, tanto en bailarines como en individuos sedentarios.

D- El protocolo HIIT-Tabata reducirá los niveles de grasa corporal, mejorando así la composición corporal de ambos grupos.

E- La aplicación del protocolo HIIT-Tabata incrementará la fuerza muscular, tanto en miembros superiores como inferiores, en bailarines y sujetos sedentarios.

F- El protocolo HIIT-Tabata incrementará la capacidad cardiorrespiratoria (VO_2 máx) y la resistencia anaeróbica en ambos grupos.

V - MATERIAL Y MÉTODO

V - MATERIAL Y MÉTODO

5.1. PARTICIPANTES

Un total de 21 participantes fueron seleccionados para participar en el estudio, siendo 18 la muestra final (edad media: 27.8 ± 7.2 años; estatura: 166.3 ± 9.1 cm) distribuidos en dos grupos: bailarines de danza contemporánea (BA; $n = 10$) y sujetos sedentarios (SE; $n = 8$). Sin embargo, tres de ellos fueron excluidos del análisis final al no cumplir con el requisito de asistir al menos al 80 % de las sesiones de entrenamiento programadas. Asimismo, durante el periodo de evaluación se descartó a cualquier participante que presentara enfermedad, lesión o que estuviera bajo tratamiento farmacológico.

En relación con los criterios de inclusión, el grupo de bailarines debía acreditar al menos dos años de experiencia en danza contemporánea en un conservatorio o institución académica reconocida, así como participar regularmente en sesiones de entrenamiento técnico y vinculadas con dicha práctica. Por su parte, los integrantes del grupo sedentario debían cumplir con las siguientes condiciones: no haber participado previamente en actividades relacionadas con la danza ni durante el periodo de investigación; no estar inscritos en programas de ejercicio físico estructurado en los seis meses anteriores a la recolección de datos.

Todos los participantes recibieron información detallada acerca de los objetivos y posibles riesgos de la investigación, otorgando posteriormente su consentimiento informado por escrito. Se les garantizó, además, la posibilidad de abandonar el estudio en cualquier momento, sin necesidad de justificar su decisión y sin que ello implicara consecuencia alguna. Los procedimientos experimentales contaron con la aprobación del Comité de Ética Institucional (código CE092201) y se desarrollaron conforme a los principios de la Declaración de Helsinki.

5.2. DISEÑO DEL ESTUDIO Y PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN

El presente estudio adoptó un diseño cuasi-experimental, de carácter longitudinal, con grupos paralelos de comparación (bailarines de danza contemporánea e individuos sedentarios) y mediciones repetidas en dos momentos

(pret-est y post-test). El intervalo entre ambas evaluaciones fue de 10 semanas, correspondiente a la duración completa del protocolo de entrenamiento. El enfoque fue cuantitativo, sustentado en la aplicación de pruebas fisiológicas, musculares y psicológicas previamente validadas. La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, atendiendo a la accesibilidad de los sujetos y a su pertenencia a los grupos naturales de comparación, sin asignación aleatoria. Las evaluaciones pre y post intervención se llevaron a cabo en condiciones estandarizadas, empleando los mismos materiales, protocolos y procedimientos, y manteniendo constante tanto el orden de aplicación como el horario de las pruebas. La secuencia de evaluación se estableció de la siguiente manera: (1) medición de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en reposo; (2) análisis de la composición corporal; (3) medición de la fuerza y la potencia de los miembros superiores e inferiores; y (4) pruebas de resistencia aeróbica y anaeróbica. Adicionalmente, los cuestionarios fueron administrados un día previo (pre-test) y posterior (post-test) de la realización de la intervención.

El entrenamiento consistió en ejercicios de autocargas (uso del peso corporal), ejecutados a máxima velocidad manteniendo la técnica correcta, con una frecuencia de tres días por semana. Todos los participantes, tanto bailarines como sedentarios, realizaron la misma intervención. Los ocho ejercicios incluidos en cada sesión y su orden fueron los siguientes: sentadillas, flexiones de brazos, jumping jacks, plancha frontal, zancadas, fondos de tríceps en banco, burpees y abdominales. El protocolo Tabata se caracterizó por una relación trabajo-pausa de 2:1, compuesta por 20 segundos de ejercicio a máxima intensidad seguidos de 10 segundos de descanso, agrupados en series de 4 minutos. Entre series, se estableció un minuto de recuperación completa.

La estructura de las sesiones de entrenamiento se mantuvo constante en cuanto al tipo de ejercicios y su secuencia, estando todas supervisadas por personal cualificado. Cada sesión comenzaba con un calentamiento basado en ejercicios de movilidad articular. Posteriormente, se realizaba la parte principal, compuesta por series de cuatro minutos con los ocho ejercicios seleccionados. A lo largo del programa, el número de series por sesión se incrementó progresivamente de dos a cuatro. La sesión finalizaba con una vuelta a la calma, consistente en estiramientos estáticos activos y pasivos dirigidos a los principales grupos musculares

implicados en el entrenamiento. El diseño experimental y el protocolo de intervención se incluye en la figura 4.

Figura 4. Esquema del diseño experimental y del protocolo de intervención de 10 semanas basado en el método de entrenamiento Tabata en bailarines e individuos sedentarios.



Fuente: Elaboración propia

5.3. VARIABLES E INSTRUMENTOS

5.3.1. Evaluación de los niveles subjetivos de actividad física

5.3.1.1. Descripción del nivel de actividad física

El nivel de actividad física se define como la cantidad e intensidad del movimiento corporal realizado por una persona, abarcando las actividades desarrolladas en los ámbitos laboral, doméstico, recreativo y de transporte.

Además, se consideró el tiempo diario de sedentarismo, medido en horas por día, como un indicador complementario del comportamiento inactivo.

Esta variable refleja el gasto energético asociado a la práctica de actividad física y permite clasificar a los individuos en tres categorías según el valor obtenido en MET-minutos/semana:

- Nivel alto: ≥ 3.000 MET-min/semana o ≥ 1.500 MET-min/semana en actividad vigorosa durante ≥ 3 días.
- Nivel moderado: ≥ 600 MET-min/semana en combinación de actividades moderadas y vigorosas.
- Nivel bajo: no alcanza los puntos de corte previos.

5.3.1.2. Instrumento de medición: Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)

Para medir los niveles de actividad física se utilizó el cuestionario (IPAQ-long, International Physical Activity Questionnaire-long form), en su versión extensa desarrollado por Craig et al. (2003). Este instrumento está compuesto por 27 ítems distribuidos en cinco dominios: (1) actividad física en el trabajo, (2) transporte activo, (3) tareas domésticas y de cuidado, (4) actividad física en el tiempo libre y (5) tiempo en posición sedentaria.

Cada ítem registra la frecuencia semanal (días/semana) y la duración diaria (minutos/día) de las actividades realizadas por un mínimo de 10 minutos consecutivos, diferenciando tres intensidades: vigorosa (8 METs), moderada (4 METs) y caminata (3,3 METs).

La puntuación total del cuestionario se obtiene multiplicando el valor de intensidad (MET) por el tiempo de práctica y la frecuencia semanal de cada tipo de actividad, y posteriormente sumando los resultados de las tres categorías. Este valor, expresado en MET-minutos/semana, representa el gasto energético total semanal.

El IPAQ ha mostrado adecuada fiabilidad y validez en población adulta de distintos contextos culturales, además de consistencia con medidas objetivas como podómetros y acelerómetros (Roman-Viñas et al., 2010). En el presente estudio, el instrumento fue administrado en dos momentos: antes del inicio del programa de entrenamiento y al finalizar el mismo, con el propósito de detectar posibles cambios en los patrones de práctica de actividad física y en el tiempo de sedentarismo de los participantes.

5.3.2. Evaluación de los niveles percibidos de salud, estrés, ansiedad y calidad del sueño

5.3.2.1. Descripción del nivel de salud

El nivel de salud se refleja como el conjunto de hábitos conductuales relacionados con la promoción y el mantenimiento de la salud física y psicológica, incluyendo dimensiones como la alimentación, la actividad física, la organización de la rutina diaria y las estrategias de afrontamiento del estrés. Se operacionalizó mediante la puntuación total obtenida en el HLPCQ, donde valores más altos reflejan mejores patrones de conducta saludable y mayor control personal en la gestión del bienestar cotidiano.

5.3.2.2. Instrumento de medición: Cuestionario de Estilo de Vida Saludable y Control Personal (HLPCQ)

Los patrones de estilo de vida de los participantes se evaluaron mediante el Cuestionario de Estilo de Vida Saludable y Control Personal (HLPCQ, Healthy Life and Personal Control Questionnaire), desarrollado por Darviri et al. (2014). Este instrumento tiene como objetivo identificar y cuantificar hábitos relacionados con la autogestión de la salud, el control personal y la percepción de estrés.

El HLPCQ está compuesto por 26 ítems distribuidos en cinco dimensiones: (1) dieta saludable, (2) dieta perjudicial, (3) rutina diaria, (4) ejercicio físico y (5) salud mental. Cada ítem se responde en una escala tipo Likert de cuatro opciones (1 = nunca/raramente, 2 = a veces, 3 = a menudo, 4 = siempre), que refleja la frecuencia con la que los participantes llevan a cabo conductas asociadas a un estilo de vida saludable.

Las puntuaciones más altas indican una mayor presencia de hábitos saludables y un mayor grado de control personal. El instrumento ha demostrado adecuada consistencia interna ($\alpha > .70$ en la mayoría de las dimensiones) y validez convergente, correlacionándose significativamente con indicadores de salud percibida y medidas de afrontamiento del estrés (Darviri et al., 2014).

5.3.2.3. Descripción del nivel de ansiedad

Los niveles de activación emocional y de preocupación subjetiva corresponden a las respuestas que experimentan los individuos frente a estímulos internos o externos.

La ansiedad estado representa una reacción emocional transitoria ante una situación específica.

La ansiedad rasgo se considera una predisposición estable a experimentar ansiedad en diversas circunstancias.

Ambas se operacionalizaron a partir de las puntuaciones obtenidas en las subescalas correspondientes del STAI, donde valores más altos reflejan mayor ansiedad percibida.

5.3.2.4. Instrumento de medición: Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)

El nivel de ansiedad se evaluó mediante el Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI, State-Trait Anxiety Inventory), elaborado por Spielberger et al. (1983). Este instrumento consta de 40 ítems, divididos en dos subescalas de 20 ítems cada una:

Ansiedad rasgo, que mide cómo se sienten los sujetos de manera habitual.

Ansiedad estado, que evalúa cómo se sienten en un momento determinado.

Las respuestas se registran en una escala tipo Likert de cuatro opciones, adaptada a cada subescala:

En ansiedad estado: 1 = Nada, 2 = Algo, 3 = Bastante, 4 = Mucho.

En ansiedad rasgo: 1 = Casi nunca, 2 = Algunas veces, 3 = A menudo, 4 = Casi siempre.

Las puntuaciones en cada escala oscilan entre 20 y 80 puntos, donde valores más altos reflejan un mayor nivel de ansiedad. El STAI presenta altos índices de fiabilidad y validez, con coeficientes α de Cronbach que oscilan entre .86 y .95 en ambas subescalas (Spielberger et al., 1983).

5.3.2.5. Descripción del nivel de estrés

El nivel de estrés hace referencia al grado en que una persona percibe las demandas de su entorno como excesivas o difíciles de afrontar, generando una respuesta cognitiva y emocional frente a situaciones percibidas como amenazantes. Esta variable se evaluó a través de la puntuación total de la PSS, donde valores más altos reflejan un mayor nivel de estrés percibido.

5.3.2.6. Instrumento de medición: Cuestionario de Estrés Percibido (PSS)

El nivel de estrés percibido se evaluó mediante la Escala de Estrés Percibido (PSS, Perceived Stress Scale), desarrollada por Cohen, Kamarck y Mermelstein (1983) y adaptada al español por Remor (2006). Este instrumento mide la frecuencia con que las personas perciben las demandas del entorno como impredecibles, incontrolables o sobrecargantes, es decir, cuando sienten que dichas demandas superan sus recursos de afrontamiento.

La versión utilizada corresponde a la PSS de 14 ítems, en la cual los participantes responden a afirmaciones sobre sus sentimientos y pensamientos durante el último mes. Cada ítem se valora en una escala tipo Likert de cinco opciones (0 = nunca a 4 = muy a menudo). La puntuación total se obtiene sumando las respuestas, tras invertir los ítems redactados en sentido positivo.

El rango de puntuación oscila entre 0 y 56 puntos, donde valores más elevados indican mayor percepción de estrés. La versión española presenta adecuada consistencia interna ($\alpha = .81$), estabilidad temporal y validez factorial (Remor, 2006).

5.3.2.7. Descripción de la calidad del sueño

La calidad del sueño se refiere al grado en que el descanso nocturno resulta reparador y suficiente, integrando tanto dimensiones objetivas (duración, latencia,

eficiencia) como subjetivas (satisfacción y disfunción diurna). Esta variable se evaluó a través de la puntuación global del PSQI, en la cual valores más altos indican una peor calidad del sueño.

5.3.2.8. Instrumento de medición: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad del Sueño (PSQI)

La calidad del sueño se evaluó mediante el Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), elaborado por Buysse et al. (1989) y validado al español por Macías y Royuela (1996). Este cuestionario autoinformado consta de 19 ítems agrupados en siete componentes:

- Calidad subjetiva del sueño.
- Latencia del sueño.
- Duración del sueño.
- Eficiencia habitual.
- Alteraciones del sueño.
- Uso de medicación para dormir.
- Disfunción diurna.

Cada componente se puntúa de 0 a 3, y la suma total genera una puntuación global entre 0 y 21, donde valores superiores a 5 puntos indican una peor calidad del sueño. El PSQI ha mostrado excelente fiabilidad interna ($\alpha \approx .80$) y validez concurrente con parámetros objetivos de medición del sueño (Buysse et al., 1989; Macías & Royuela, 1996).

5.3.3. Evaluación de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC)

5.3.3.1. Descripción de la variabilidad frecuencia cardíaca (VFC)

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) se refiere a la fluctuación temporal entre los intervalos consecutivos de los latidos cardíacos (intervalos R-R), reflejando la capacidad del sistema nervioso autónomo para adaptarse a las demandas fisiológicas internas y externas. La VFC constituye un indicador no invasivo de la función autonómica, particularmente útil para evaluar el equilibrio entre la

actividad simpática (activadora) y parasimpática (relajante) del sistema cardiovascular. Los valores más altos de VFC indican una mayor flexibilidad autonómica y un mejor estado de salud cardiovascular, mientras que valores reducidos se asocian con estrés fisiológico, fatiga o disfunción autonómica.

En este estudio, la VFC se operacionalizó mediante las medidas obtenidas con el software Kubios HRV 3.0 en unidades de milisegundos (ms) o milisegundos cuadrados (ms²), según el parámetro, y se analizó como un marcador cuantitativo de la salud cardiovascular en reposo.

5.3.3.2. Instrumentos de medición de la VFC: Pulsómetro Polar H7 y software Kubios HRV 3.0

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) se registró mediante un pulsómetro Polar H7 (Polar Electro Oy, Kempele, Finlandia), con banda torácica ajustada justo por debajo del pecho para garantizar una correcta detección del ritmo cardíaco. Este dispositivo ha demostrado alta precisión en la medición de intervalos R-R y una fiabilidad comparable con la obtenida mediante electrocardiografía clínica en contextos de evaluación en reposo.

Los participantes realizaron la medición en posición de decúbito supino, en un ambiente controlado, tranquilo y sin estímulos sonoros, durante 5 minutos de registro, tras un periodo previo de 5 minutos de adaptación destinado a estabilizar la frecuencia cardíaca en reposo.

El análisis de los datos se realizó utilizando el software especializado Kubios HRV 3.0 (University of Eastern Finland, Kuopio, Finlandia), ampliamente empleado en investigación científica para la evaluación del control autonómico cardíaco. Este programa permite la detección y corrección de artefactos mediante filtros automáticos (umbral muy bajo, bajo o medio) y el cálculo de parámetros estadísticos y espectrales de la VFC.

Se obtuvieron los siguientes indicadores cuantitativos:

- Intervalo medio R-R (RR, en ms): valor medio de los intervalos entre ondas R consecutivas en el electrocardiograma, expresado en milisegundos (ms).

- Desviación estándar de los intervalos consecutivos (SDNN, en ms): refleja la variabilidad global de la señal cardíaca.
- Raíz cuadrada de la media de las diferencias cuadráticas entre intervalos consecutivos (RMSSD, en ms): indicador de la actividad parasimpática y del control vagal sobre el corazón.
- Porcentaje de intervalos que difieren en más de 50 milisegundos (pNN50, en %): mide la proporción de intervalos R-R con diferencias > 50 ms respecto al anterior, expresado en porcentaje.
- Frecuencia cardíaca media (FC media, en $\text{lat}\cdot\text{min}^{-1}$): frecuencia promedio de latidos cardíacos por minuto, expresada en latidos por minuto (lpm).
- Potencia de alta frecuencia (HF, en ms^2): asociada principalmente a la modulación parasimpática; expresada en milisegundos al cuadrado (ms^2).
- Razón entre potencia de baja y alta frecuencia (LF/HF, adimensional): índice que refleja el balance simpático-parasimpático, sin unidad de medida.

5.3.4. Evaluación de la composición corporal

5.3.4.1. Descripción de la composición corporal

El análisis de la composición corporal permitió obtener las siguientes variables:

- Peso corporal (kg): masa total del cuerpo expresada en kilogramos.
- Índice de masa corporal (IMC; kg/m^2): relación entre el peso corporal y la talla al cuadrado, indicador general del estado ponderal.
- Porcentaje de masa grasa (%): proporción del peso total correspondiente a tejido adiposo, estimada mediante la impedancia corporal total.

- Porcentaje de agua corporal total (%): cantidad de agua presente en el organismo en relación con el peso corporal total, indicador indirecto del estado de hidratación.
- Masa muscular (kg): estimación de la masa magra atribuible al tejido muscular esquelético.
- Grasa visceral (índice): valor relativo del nivel de adiposidad localizada en la cavidad abdominal, asociado a riesgo metabólico.
- Masa ósea (kg): estimación del peso mineral óseo corporal total.
- Metabolismo basal (kcal/día): cálculo estimado del gasto energético diario mínimo necesario para mantener las funciones fisiológicas en reposo.

Estas variables fueron registradas en ambos momentos del estudio (pre y postintervención) para analizar los posibles cambios producidos como consecuencia del programa de entrenamiento aplicado.

5.3.4.2. Instrumentos de medición de la composición corporal: Báscula de bioimpedancia eléctrica digital TANITA DC-360

Para la valoración de la composición corporal se utilizó una báscula de bioimpedancia eléctrica digital TANITA DC-360 (Tanita Corporation, Tokio, Japón). Este dispositivo emplea el principio de la bioimpedancia eléctrica, un método no invasivo que estima la composición corporal a partir de la resistencia y reactancia que ofrece el cuerpo al paso de una corriente eléctrica de baja intensidad y alta frecuencia. La TANITA DC-360 cuenta con un sistema de medición segmental de alta precisión y permite obtener resultados inmediatos mediante el análisis de la conductividad eléctrica a través del tejido corporal. Este instrumento ha demostrado una fiabilidad y validez adecuadas para la estimación de parámetros corporales en poblaciones adultas físicamente activas, incluidos deportistas y bailarines.

Las mediciones se realizaron en condiciones estandarizadas: los participantes fueron evaluados en ayunas, sin haber consumido cafeína ni alcohol durante las 24

horas previas, y tras haber evacuado la vejiga. Durante la medición, los sujetos se encontraban descalzos, vestían ropa ligera y no portaban objetos metálicos (como joyas o relojes), a fin de evitar interferencias eléctricas que pudieran alterar los resultados. Todas las evaluaciones se llevaron a cabo a la misma hora del día, tanto en el periodo preintervención como en el postintervención, con el fin de minimizar posibles variaciones circadianas en la hidratación o el metabolismo (Kyle et al., 2019).

5.3.5. Evaluación de la fuerza muscular

5.3.5.1. Descripción de la fuerza muscular

La fuerza muscular se entiende como la capacidad del sistema neuromuscular para generar tensión o producir fuerza frente a una resistencia externa. Para su evaluación, se aplicaron dos pruebas dirigidas al análisis de la fuerza en los miembros superior e inferior.

5.3.5.2. Instrumentos de medición muscular de la fuerza muscular

5.3.5.2.1. Dinamometría manual: Dinamómetro TKK 5105

La fuerza de prensión manual de los miembros superiores se evaluó mediante un dinamómetro TKK 5105 (Takei Scientific Instruments Co., Ltd., Niigata, Japón). Los participantes realizaron la prueba en posición erguida, con los brazos extendidos junto al cuerpo, evitando el contacto con el tronco y manteniendo los hombros en aducción y rotación neutra. Se efectuaron tres intentos para cada mano (primero la dominante y posteriormente la no dominante), registrándose como resultado final el mayor valor alcanzado en cada miembro, expresado en kilogramos (kg).

5.3.5.2.2. Salto con contramovimiento (CMJ): Plataforma de contacto MuscleLab

El salto con contramovimiento (CMJ, Counter Movement Jump) se utilizó para medir la fuerza explosiva y potencia del miembro inferior. La prueba se

realizó en una plataforma de contacto MuscleLab (Ergotest Technology, Langesund, Noruega). Los participantes comenzaron en posición erguida, con las manos en la cintura para evitar impulso de brazos, y ejecutaron un salto vertical precedido de una rápida flexión de rodillas (fase excéntrica) seguida de una extensión explosiva (fase concéntrica), sin pausa entre ambas fases. Se realizaron tres intentos, con 30 segundos de recuperación entre ellos, y se registró como resultado final la mayor altura alcanzada (cm) y la potencia generada (W).

5.3.6. Evaluación de la resistencia aeróbica y anaeróbica

5.3.6.1. Descripción de la resistencia aeróbica y anaeróbica

La resistencia física se entiende como la capacidad del organismo para mantener un esfuerzo prolongado y resistir la fatiga, sustentándose en los sistemas aeróbico y anaeróbico para la producción de energía. Para su evaluación, se aplicaron dos pruebas orientadas al análisis de la condición cardiorrespiratoria.

5.3.6.2. Instrumentos de medición de la resistencia aeróbica y anaeróbica

5.3.6.2.1. Test de burpees

La resistencia anaeróbica se evaluó utilizando el 3-minute burpees test, una prueba funcional de alta intensidad diseñada para estimar la capacidad de sostener esfuerzos repetidos y exigentes durante un periodo de tiempo limitado. El protocolo consistió en realizar el mayor número posible de burpees completos en un lapso continuo de tres minutos, registrándose tanto el número de repeticiones completadas en cada minuto como el total acumulado al finalizar la prueba.

Cada repetición se consideró válida únicamente si cumplía con la secuencia completa de movimientos, que incluía la flexión de rodillas hasta alcanzar la posición de sentadilla, el apoyo simultáneo de ambas manos en el suelo, la extensión de las piernas hacia atrás en un solo movimiento para adoptar la posición de plancha, el retorno inmediato a la posición inicial de sentadilla y la finalización con un salto vertical acompañado de la extensión completa de los brazos por encima de la cabeza.

De acuerdo con los estándares internacionales establecidos por Podstawski et al. (2019), se aplicaron criterios estrictos de validación técnica. La extensión de las piernas debía realizarse de manera continua, evitando apoyos intermedios; el tronco debía mantenerse alineado durante la posición de plancha, sin presentar flexión excesiva de caderas ni arqueamiento lumbar; y el salto vertical debía ejecutarse con una clara pérdida de contacto de ambos pies con el suelo, acompañado de la extensión completa de los brazos. Todas aquellas repeticiones que no cumplieron con los criterios establecidos fueron descartadas del registro final. La ejecución de la prueba fue supervisada en todo momento por el equipo investigador con el fin de garantizar la correcta aplicación del protocolo, la uniformidad en la técnica y la validez de los datos obtenidos.

5.3.6.2.2. Test de Course Navette

La resistencia aeróbica se evaluó mediante la prueba de Course Navette, un protocolo ampliamente validado para la estimación indirecta del consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_2\text{máx}$) (Léger & Lambert, 1982). El procedimiento consistió en correr de manera continua entre dos líneas separadas por 20 metros, siguiendo el ritmo marcado por un audio que incrementaba progresivamente la velocidad de carrera. Los participantes debían alcanzar la línea de meta coincidiendo con la señal sonora. El test finalizaba cuando el sujeto no lograba llegar a la línea en dos ocasiones consecutivas al ritmo requerido. El registro se realizó sobre el último estadio completado, a partir del cual se estimó el $\text{VO}_2\text{máx}$ mediante la fórmula validada por Léger y Lambert (1982):

$$\text{VO}_2\text{máx} = 31.025 + 3.238 \cdot V - 3.248 \cdot E + 0.1536 \cdot V \cdot E.$$

donde: V corresponde a la velocidad final alcanzada (km/h) en el último estadio completado, E corresponde a la edad del participante (años). El valor obtenido permitió expresar el $\text{VO}_2\text{máx}$ tanto en valores absolutos ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) como en valores relativos ajustados al peso corporal, de acuerdo con las recomendaciones metodológicas.

5.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó mediante el software Jamovi (versión 2.3.28). Se aplicó un análisis de varianza de medidas repetidas de dos vías para evaluar los efectos del entrenamiento interválico de alta intensidad sobre las distintas variables, considerando un factor intra-sujeto (tiempo: pre vs. post intervención) y un factor inter-sujeto (grupo: bailarines vs. sedentarios). Previamente, se verificaron los supuestos de normalidad para cada variable mediante la prueba de Shapiro-Wilk. En todos los casos, los datos cumplieron con el criterio de normalidad ($p > 0.05$), por lo que se efectuó un análisis paramétrico. Se examinaron los efectos principales del tiempo, el grupo y su interacción (tiempo $\times$ grupo). La significación estadística se estableció en $p < 0.05$. Los resultados se expresaron como media $\pm$ desviación estándar ($M \pm SD$). En las tablas, se presentan los valores de F , p , correspondientes a cada efecto principal (tiempo y grupo) y a la interacción (tiempo $\times$ grupo). Además, se reportó el tamaño del efecto mediante eta cuadrado parcial (η^2p), considerando valores de 0.01, 0.06 y 0.14 como pequeño, medio y grande, respectivamente.

VI – RESULTADOS

VI - RESULTADOS

6.1. RESULTADOS DE LOS NIVELES SUBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Los resultados subjetivos relativos a la actividad física y al comportamiento sedentario se presentan en la Tabla 1, y reflejan un aumento significativo en el nivel global de actividad física, especialmente en el grupo de bailarines, que mostró un incremento significativo en el gasto energético semanal total ($p = 0.040$), con un efecto de tiempo igualmente significativo ($F = 10.21$, $p = 0.006$, $\eta^2p = 0.390$). Aunque no se detectaron cambios significativos en la actividad vigorosa, moderada o ligera, se observaron tendencias de mejora en estas variables dentro del grupo de bailarines.

Tabla 1. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en los niveles de actividad física de bailarines y sujetos sedentarios.

Variable	Grupo BA(n=10); SE (n=8)	ANOVA (F, p, η^2p)													
		PRE- entrenamiento		POST- entrenamiento		p	Efecto del tiempo			Efecto del grupo			Interacción tiempo * grupo		
		M	SD	M	SD		F	p	η^2p	F	p	η^2p	F	p	η^2p
Actividad vigorosa (MET-min/semana)	BA	696	583	1160	1291	0.238	2.5	0.133	0.136	0.057	0.814	0.004	0.002	0.960	0.000
	SE	790	777	1225	834	0.319									
Actividad moderada (MET-min/semana)	BA	592	583	1172	1409	0.068	3.231	0.091	0.168	3.78	0.070	0.191	0.654	0.430	0.039
	SE	145	191	365	307	0.517									
Actividad ligera (MET-min/semana)	BA	856	968	1531	2037	0.071	2.09	0.167	0.116	0.449	0.512	0.027	1.28	0.275	0.074
	SE	792	663	875	545	0.835									
Tiempo de sedentarismo (h/día)	BA	5.75	2.66	5.13	3.52	0.108	3.168	0.094	0.165	0.054	0.818	0.003	0.240	0.631	0.015
	SE	6.40	4.97	5.30	3.59	0.4									
METs totales (min/semana)	BA	2102	1272	3863	2433	0.04	10.21	0.006	0.390	1.74	0.206	0.98	1.70	0.211	0.96
	SE	1723	1379	2465	870	0.222									

Nota: Ba: bailarines; SE: sedentarios; h: horas; min: minutos; METs: equivalentes metabólicos.

6.2. RESULTADOS DE LOS NIVELES PERCIBIDOS DE SALUD, ESTRÉS, ANSIEDAD Y CALIDAD DEL SUEÑO

Después de 10 semanas de entrenamiento Tabata, se observaron mejoras significativas en varias dimensiones del estilo de vida saludable y en algunos aspectos de la salud mental (Tabla 2). En particular, se registraron efectos de tiempo significativos en la rutina diaria ($F = 8.869$, $p = 0.009$, $\eta^2p = 0.357$), el ejercicio físico percibido ($F = 7.680$, $p = 0.014$, $\eta^2p = 0.324$) y la puntuación total del estilo de vida saludable ($F = 19.855$, $p < 0.001$, $\eta^2p = 0.554$), lo que refleja mejoras generalizadas tras la intervención. Además, se observó una interacción significativa en la ansiedad-rasgo ($F = 6.30$, $p = 0.023$, $\eta^2p = 0.283$), que indicó una reducción notable en las bailarinas, en contraste con un ligero aumento en el grupo sedentario. Aunque en las bailarinas se observaron aumentos en la adherencia a una dieta saludable y disminuciones en la dieta no saludable ($p = 0.04$ y $p = 0.05$, respectivamente), estos no alcanzaron efectos estadísticamente sólidos en los análisis de ANOVA. No se encontraron cambios significativos en otros indicadores como salud mental, sueño, estrés percibido o ansiedad-estado ($p > 0.05$), lo que sugiere que el protocolo TABATA influyó positivamente en algunos componentes del bienestar mental y del estilo de vida, principalmente relacionados con el comportamiento activo y la percepción de control.

Tabla 2. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en parámetros psicológicos de bailarines y sujetos sedentarios.

ANOVA (F, p, η^2_p)													
Variable	Grupo BA(n=10); SE (n=8)	PRE- entrenamiento		POST- entrenamiento		p	Efecto del tiempo			Efecto del grupo			Interacción tiempo * grupo
		M	SD	M	SD		F	p	η^2_p	F	p	η^2_p	
Dieta saludable	BA	14.0	3.80	16.1	4.31	0.04	4.439	0.051	0.217	0.099	0.757	0.006	0.753
	SE	15.1	3.31	16.0	3.25	0.418							
Dieta no saludable	BA	8.20	3.22	9.70	3.33	0.05	3.995	0.063	0.200	0.007	0.931	0.000	0.677
	SE	8.75	2.55	9.38	3.13	0.442							
Rutina	BA	19.0	4.81	20.7	3.77	0.098	8.869	0.009	0.357	1.19	0.292	0.069	0.406
	SE	16.4	4.57	19.1	4.69	0.028							
Ejercicio físico	BA	6.40	1.71	7.10	1.10	1	7.68	0.014	0.324	20.7	< 0.001	0.564	1.41
	SE	3.75	1.28	5.50	1.20	0.104							
Salud mental	BA	10.8	2.70	12.6	2.63	0.045	2.74	0.117	0.146	1.24	0.283	0.072	1.57
	SE	12.8	1.67	13.0	3.07	0.79							
Estilo de vida saludable total	BA	58.4	9.07	66.2	6.49	0.093	19.855	< 0.001	0.554	0.517	0.482	0.031	0.287
	SE	56.8	7.76	62.9	8.51	0.018							
Calidad del sueño	BA	7.75	4.30	6.60	2.46	0.093	0.0269	0.872	0.002	1.36	0.261	0.078	3.385
	SE	5.00*	2.07	6.38	2.62	0.189							
PSS	BA	29.8	6.68	26.1	7.53	0.221	0.001	0.968	0.000	0.308	0.587	0.019	3.020
	SE	24.8	7.05	28.6	4.66	0.25							
Ansiedad- estado	BA	26.0	3.50	26.8	5.45	0.555	0.162	0.693	0.010	0.042	0.839	0.003	0.162
	SE	26.0	4.07	26.0	5.10	1							
Ansiedad- rasgo	BA	29.1	4.77	24.3	4.40	0.007	2.71	0.120	0.145	2.90	0.108	0.153	6.30
	SE	22.9*	2.47	23.9	6.66	0.57							

Nota: *p < 0.05 comparado con BA. Los valores representan las puntuaciones totales para cada medida de resultado. BA = bailarines; SE = sedentarios; PSS = Escala de Estrés Percibido.

6.3. RESULTADOS DE LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA (VFC)

Tras el entrenamiento Tabata, no se observaron cambios significativos en ninguno de los indicadores de variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en bailarinas ni en sujetos sedentarios (Tabla 3). Variables como RR, SDNN, RMSSD, pNN50, HF absoluto y la razón LF/HF no mostraron efectos del tiempo, del grupo ni de la interacción ($p > 0.05$), lo que indica que la intervención no produjo adaptaciones en la regulación autonómica cardíaca.

Tabla 3. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en la variabilidad de la frecuencia cardíaca en reposo en bailarines y sujetos sedentarios.

						ANOVA (F, p, η^2_p)									
Variable	Grupo BA(n=10); SE (n=8)	PRE- entrenamiento		POST- entrenamiento		p	Efecto del tiempo			Efecto del grupo			Interacción tiempo * grupo		
		M	SD	M	SD		F	p	η^2_p	F	p	η^2_p	F	p	η^2_p
RR (ms)	BA	1000	129	996	157	0.582	0.049	0.828	0.003	0.279	0.227	0.090	1.58	0.605	0.017
	SE	904	177	918	156	0.84									
SDNN (ms)	BA	75.4	45.9	82	58.8	0.666	0.526	0.479	0.032	0.110	0.744	0.007	0.019	0.891	0.001
	SE	67.4	26.4	77	50.1	0.57									
Frecuencia cardíaca media (lat/min)	BA	60.9	7.66	63.7	10.6	0.512	0.042	0.840	0.003	1.97	0.179	0.110	0.476	0.500	0.029
	SE					0.749									
		68.5	12.6	67	11.2										
RMSSD (ms)	BA					0.373	0.319	0.580	0.020	2.21	0.157	0.121	0.433	0.520	0.026
		71.7	47.9	89.8	89.5										
	SE					0.951									
		47.7	22.7	46.3	34.6										
pNN50 (%)	BA	36.3	23.6	40	30.2	0.689	0.189	0.670	0.012	3.73	0.071	0.189	0.112	0.915	0.001
	SE	19.2	15.9	21.4	23	0.83									
HF absoluto (ms²)	BA	2503	2617	2770	3727	0.755	0.366	0.554	0.022	1.64	0.219	0.093	0.033	0.858	0.002
	SE	974	847	1470	2349	0.605									
Relación LF/HF	BA	1.05	0.98	1.02	1.03	0.946	0.022	0.885	0.001	3.44	0.082	0.177	0.003	0.957	0.000
	SE	1.82	1.26	1.76	1.03	0.894									

Nota: BA = bailarines; SE = sedentarios; RR = intervalo medio R-R; SDNN = desviación estándar de los intervalos NN; RMSSD = raíz cuadrada de las diferencias sucesivas; pNN50 = porcentaje de intervalos NN >50 ms; HF = potencia de alta frecuencia; LF/HF = relación entre baja y alta frecuencia; Frecuencia cardíaca media (lat/min); ms = milisegundos; lat/min = latidos por minuto; % = porcentaje.

6.4. RESULTADOS COMPOSICIÓN CORPORAL

Tras un periodo de 10 semanas de entrenamiento mediante el método Tabata, no se observaron cambios estadísticamente significativos en la mayoría de las variables de composición corporal analizadas (Tabla 4), incluyendo peso corporal, índice de masa corporal (IMC), masa grasa, agua corporal total, masa muscular, masa ósea y metabolismo basal, sin efectos significativos del tiempo, del grupo ni de la interacción entre ambos (todos los valores de $p > 0.05$). La única diferencia significativa se halló en la grasa visceral, con un efecto de grupo ($F = 5.66$, $p = 0.030$, $\eta^2_p = 0.261$), probablemente atribuible a diferencias iniciales entre el grupo de bailarines y el de individuos sedentarios.

Tabla 4. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en la composición corporal de bailarines y sujetos sedentarios.

Variable	Grupo BA(n=10); SE (n=8)	ANOVA (F, p, η^2_p)													
		PRE- entrenamiento		POST- entrenamiento		p	Efecto del tiempo			Efecto del grupo			Interacción tiempo * grupo		
		M	SD	M	SD		F	p	η^2_p	F	p	η^2_p	F	p	η^2_p
Peso Corporal (kg)	BA	61.3	10.7	62.6	12.1	0.212	1.732	0.207	0.098	1.26	0.279	0.073	0.175	0.681	0.011
	SE	67.6	11.3	68.2	10.9	0.556									
IMC (kg/m ²)	BA	22.3	2.02	22.6	2.40	0.322	2.989	0.103	0.157	1.22	0.286	0.071	0.134	0.719	0.008
	SE	23.7	3.41	24.1	3.31	0.285									
Masa Grasa (%)	BA	24.4	6.19	24.7	6.01	0.743	0.164	0.691	0.010	<0.001	0.993	0.000	<0.001	0.968	0.000
	SE	24.5	5.50	24.7	6.76	0.81									
Agua Corporal (%)	BA	55.6	4.11	55.5	3.60	0.89	0.039	0.845	0.002	0.370	0.552	0.023	<0.001	0.990	0.000
	SE	54.6	3.31	54.5	4.11	0.889									
Masa Muscular (kg)	BA	43.8	9.80	44.3	9.49	0.326	1.485	0.241	0.085	1.03	0.326	0.060	0.017	0.897	0.001
	SE	48.6	9.95	49.0	10.4	0.476									
Grasa Visceral (índice)	BA	2.15	1.25	2.25	1.36	0.601	0.017	0.896	0.001	5.66	0.030	0.261	0.334	0.571	0.020
	SE	4.31*	2.48	4.25*	2.33	0.769									
Masa Ósea (kg)	BA					0.204	0.593	0.453	0.036	1.5	0.300	0.067	0.593	0.453	0.036
	SE	2.35	0.499	2.35	0.477	0.988									
Metabolismo Basal (kcal/día)	BA					0.566	0.283	0.602	0.017	0.972	0.339	0.057	0.062	0.806	0.004
	SE	1411	274	1404	270	0.852									

Nota: *p < 0.05 comparado con BA; BA = bailarinas; SE = sedentarias; IMC = Índice de Masa Corporal; Kg = kilogramos; kcal/día = kilocalorías por día.

6.5. RESULTADOS DE LA FUERZA MUSCULAR

6.5.1. Fuerza de miembro superior

Se identificaron mejoras específicas en fuerza y potencia (Tabla 5). En relación con la fuerza de prensión manual, el grupo sedentario presentó una mejora significativa en la mano no dominante ($p = 0.023$) y una tendencia a la mejora en la mano dominante ($p = 0.058$). Por el contrario, en el grupo de bailarines no se observaron cambios significativos en esta variable

6.5.2. Fuerza de miembro inferior

Se identificaron mejoras específicas en fuerza y potencia (Tabla 5). Respecto a la fuerza explosiva de las extremidades inferiores, el grupo de bailarines mostró un incremento significativo en la altura del salto con contramovimiento (CMJ) ($p = 0.033$). Además, se halló una interacción significativa en la potencia relativa del salto ($F = 5.996$, $p = 0.026$, $\eta^2_p = 0.273$), reflejando respuestas divergentes entre los grupos: los bailarines aumentaron su potencia relativa, mientras que los participantes sedentarios presentaron una reducción en dicha variable.

Tabla 5. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en la fuerza y potencia de bailarines y sujetos sedentarios.

Variable	Grupo BA (n=10); SE (n=8)	ANOVA (F, p, η^2_p)													
		PRE- entrenamiento		POST- entrenamiento		p	Efecto del tiempo			Efecto del grupo			Interacción tiempo * grupo		
		M	SD	M	SD		F	p	η^2_p	F	p	η^2_p	F	p	η^2_p
Prensión manual dominante (kg)	BA	27.9	7.53	27.9	7.04	0.984									
	SE	32.0	8.55	37.1*	10.1	0.058	3.51	0.080	0.190	2.50	0.135	0.143	3.41	0.085	0.185
Prensión manual no dominante (kg)	BA	26.4	7.16	26.6	7.30	0.803									
	SE	29.9	8.14	32.5	10.1	0.023	4.15	0.059	0.206	1.53	0.233	0.088	2.89	0.109	0.153
Altura CMJ (cm)	BA	19.5	5.32	22.4	4.17	0.033									
	SE	22.7	7.71	22.4	7.20	0.826	1.94	0.183	0.108	0.330	0.574	0.020	2.98	0.109	0.157
Potencia CMJ (W/kg)	BA	11.7	1.75	12.9	2.95	0.237									
	SE	14.1	4.41	11.8	1.96	0.044	0.657	0.430	0.039	0.297	0.593	0.018	5.996	0.026	0.273

Nota: * $p < 0.05$ comparado con BA; BA = bailarines; SE = sedentarios; CMJ = salto con contramovimiento; W = watts; kg = kilogramos; cm = centímetros.

6.6. RESULTADOS DE LA CONDICIÓN AERÓBICA Y ANAERÓBICA

La Tabla 6 muestra mejoras significativas en la condición cardiorrespiratoria en ambos grupos, evidenciadas principalmente por el número total de burpees realizados ($F = 10.374$, $p = 0.005$, $\eta^2_p = 0.393$), así como en los burpees completados en 1 minuto ($F = 14.00$, $p = 0.002$, $\eta^2_p = 0.467$), en 2 minutos ($F = 7.670$, $p = 0.014$, $\eta^2_p = 0.324$) y en 3 minutos ($F = 4.983$, $p = 0.040$, $\eta^2_p = 0.237$), lo que refleja un efecto significativo del tiempo sobre la resistencia muscular y anaeróbica. No se detectaron efectos de grupo ni de interacción ($p > 0.05$), lo que sugiere que tanto las bailarinas como los sujetos sedentarios mejoraron por igual. En contraste, no se registraron cambios significativos en la frecuencia cardíaca máxima ni en el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx, relativo y absoluto).

Tabla 6. Efectos de un programa de 10 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad (TABATA) en la condición cardiorrespiratoria de bailarines y sujetos sedentarios.

ANOVA (F, p, η^2_p)																	
Variable	Grupo BA(n=10); SE (n=8)	PRE- entrenamiento		POST- entrenamiento		p	Efecto del tiempo			Efecto del grupo			Interacción tiempo * grupo				
		M	SD	M	SD		F	p	η^2_p	F	p	η^2_p	F	p	η^2_p		
Burpees totales (n°)	BA	32.6	8.04	38.1	6.84	0.035	10.374	0.005	0.393	0.127	0.726	0.008	0.019	0.890	0.001		
	SE	31.3	8.15	37.3	6.96	0.039											
Burpees 1 min (n°)	BA	14.4	2.37	15.6	2.37	0.128	14.00	0.002	0.467	<0.001			2.57	0.128	0.138		
	SE	13.5	3.30	16.5	2.62	0.02											
Burpees 2 min (n°)	BA	9.00	3.37	11.7	2.58	0.023	7.670	0.014	0.324	0.035	0.853	0.002	0.35	0.563	0.021		
	SE	9.25	3.01	11.0	3.16	0.163											
Burpees 3 min (n°)	BA	9.20	3.01	10.8	2.86	0.078	4.983	0.040	0.237	0.527	0.478	0.032	0.075	0.787	0.005		
	SE	8.50	2.93	9.75	2.66	0.200											
Frecuencia cardíaca máxima HR (lat/min)	BA	181	5.34	180	14.6	0.825	0.592	0.453	0.036	0.096	0.760	0.006	0.221	0.645	0.014		
	SE	182	13.3	175	30.3	0.418											
VO ₂ máx relativo (ml/kg/min)	BA	36.8	5.22	37.6	3.20	0.769	2.06	0.170	0.114	0.281	0.603	0.017	1.08	0.315	0.063		
	SE	33.3	6.87	38.1	11.8	0.117											
VO ₂ máx absoluto (L/min)	BA	2.25	0.520	2.36	0.618	0.606	2.515	0.132	0.136	0.134	0.719	0.008	0.783	0.389	0.047		
	SE	2.22	0.416	2.59	0.878	0.117											

Nota: BA = bailarines; SE = sedentarios; n° = número de burpees; lat/min = latidos por minuto; ml/kg/min = mililitros por kilogramo de peso corporal por minuto; L/min = litros por minuto.

VII – DISCUSIÓN

VII - DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue comparar los efectos de un protocolo de alta intensidad basado en el método Tabata, llevado a cabo durante 10 semanas, sobre la calidad de vida y la salud mental, la variabilidad de la frecuencia cardiaca en reposo, la composición corporal, la fuerza muscular y la capacidad cardiorrespiratoria en bailarines de danza contemporánea y sujetos sedentarios. Los resultados obtenidos permitieron identificar patrones diferenciados de adaptación, tanto en variables fisiológicas y funcionales como en indicadores de estilo de vida y salud psicológica.

7.1. PARÁMETROS DE ACTIVIDAD FÍSICA EN BAILARINES Y SUJETOS SEDENTARIOS

El análisis de los parámetros de actividad física en bailarines de danza contemporánea y en sujetos sedentarios resulta de gran relevancia para comprender las adaptaciones fisiológicas derivadas del entrenamiento y la práctica artística. Mientras que los bailarines presentan elevados niveles de gasto energético, intensidad variable de movimiento y patrones de esfuerzo intermitente que combinan componentes aeróbicos y anaeróbicos, los individuos sedentarios suelen mostrar un perfil de baja actividad física, asociado a un menor consumo energético y a un mayor riesgo de alteraciones en la salud metabólica y cardiovascular (Twitchett et al., 2010; Wyon, 2010). La comparación entre ambos grupos permite identificar diferencias significativas en la condición física, la eficiencia cardiorrespiratoria y la capacidad de recuperación, lo cual constituye una base sólida para diseñar programas de acondicionamiento adaptados a las demandas específicas de la danza contemporánea y, al mismo tiempo, resaltar los efectos negativos de la inactividad sobre la función física y el bienestar general.

En este estudio se evidenció un efecto positivo especialmente en el grupo de bailarines, quienes presentaron un incremento significativo en el gasto energético semanal total ($p = 0.040$). Este hallazgo estuvo respaldado por un efecto principal del tiempo estadísticamente significativo ($F = 10.21$, $p = 0.006$, $\eta^2p = 0.390$). Este resultado sugiere que el protocolo de alta intensidad no solo tiene potencial para

mejorar parámetros fisiológicos específicos, como fuerza o potencia, sino también para incrementar el nivel general de actividad física en poblaciones ya activas como los bailarines. Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la actividad física categorizada como vigorosa ($p = 0.238$), moderada ($p = 0.068$) o ligera ($p = 0.071$), se observaron tendencias de mejora en estas variables dentro del grupo de bailarines. Estas tendencias podrían ser indicativas de una mayor predisposición a la actividad física general como efecto colateral del entrenamiento de alta intensidad.

En cuanto al comportamiento sedentario, ambos grupos experimentaron una ligera reducción en el tiempo promedio diario sentado, aunque sin alcanzar significación estadística ($p > 0.05$). No obstante, esta disminución de 5.75 a 5.13 horas/día en bailarines y de 6.40 a 5.30 horas/día en sujetos sedentarios podría representar un cambio clínicamente relevante si se mantiene a largo plazo, considerando que el tiempo prolongado de sedentarismo se ha asociado con efectos adversos en la salud cardiometabólica, incluso en individuos físicamente activos (Ekelund et al., 2019). Además, se observa que la cantidad de actividad intensa en el grupo de bailarines es limitada, al mismo tiempo que el tiempo de sedentarismo es elevado. Esta tendencia se mantiene incluso después del programa de entrenamiento, lo que sugiere que, a pesar de las altas demandas físicas de la danza, el volumen de actividad intensa no parece alcanzar los umbrales habitualmente asociados con poblaciones físicamente entrenadas. Un estudio con bailarines profesionales Twitchett et al. (2010) señala que el tiempo sedentario está presente durante largas horas a lo largo del día. Estos hallazgos, junto con nuestros resultados, sugieren que la práctica de la danza, aunque físicamente exigente en momentos específicos, no garantiza necesariamente un estilo de vida activo en términos globales, lo que pone de manifiesto la necesidad de diseñar intervenciones complementarias que integren actividad física sostenida y que mejoren sus niveles de condición física.

El incremento del gasto energético observado en los bailarines podría explicarse por una mayor eficiencia en el uso de la energía durante la actividad física, una mejora en la economía del movimiento, o un aumento en la motivación o disposición hacia actividades no estructuradas, inducido por la experiencia positiva con el protocolo Tabata. Este fenómeno ha sido discutido en el marco de la teoría de la transferencia de actividad, que postula que el entrenamiento físico

puede inducir cambios en el comportamiento habitual, especialmente en individuos con predisposición favorable al movimiento, como los artistas escénicos (Biddle & Mutrie, 2008). Cabe destacar que, si bien el grupo de sujetos sedentarios también redujo su tiempo sedentario diario, esta mejora no fue acompañada de un incremento significativo en el gasto energético semanal, lo que podría indicar una menor adherencia voluntaria a la actividad física fuera del entorno controlado del entrenamiento. Este dato refuerza la necesidad de estrategias complementarias de educación y motivación para promover cambios sostenibles en el estilo de vida de individuos con baja actividad previa (Rhodes et al., 2017).

En conjunto, estos resultados sugieren que el protocolo Tabata puede ser una herramienta efectiva para aumentar el nivel global de actividad física, particularmente en bailarines contemporáneos, quienes, a pesar de ya tener una base activa, mostraron mejoras adicionales en su gasto energético semanal.

7.2. VARIABLES PSICOLÓGICAS EN BAILARINES Y SUJETOS SEDENTARIOS

El análisis de las variables psicológicas en bailarines de danza contemporánea y sujetos sedentarios permite identificar diferencias relevantes en aspectos como la autoeficacia, la regulación emocional y los niveles de ansiedad. Mientras que la práctica dancística se relaciona con un mayor desarrollo de recursos psicológicos vinculados al rendimiento y la expresión artística (Fong Yan et al., 2024; Walker et al., 2016), en poblaciones sedentarias se observan, por el contrario, menores niveles de bienestar y mayores indicadores de estrés (Edmunds et al., 2013). Esta comparación pone de relieve la importancia de dichos recursos en la salud integral y el desempeño de los bailarines.

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que el protocolo produjo mejoras significativas en diversos parámetros vinculados al estilo de vida saludable, así como en ciertos aspectos del bienestar psicológico, destacándose especialmente en el grupo de bailarines. Entre las variables que presentaron mejoras significativas a lo largo del tiempo se encuentran la rutina diaria ($F = 8.869$, $p = 0.009$, $\eta^2p = 0.357$), la percepción del ejercicio físico ($F = 7.680$, $p = 0.014$, $\eta^2p = 0.324$) y el puntaje total de estilo de vida saludable ($F = 19.855$, $p < 0.001$, $\eta^2p = 0.554$). Estas mejoras sugieren que este protocolo no solo incide en parámetros fisiológicos

y de rendimiento, sino también en dimensiones psicosociales fundamentales para la salud integral.

La mejora significativa en la percepción del ejercicio físico y en la organización de la rutina diaria puede interpretarse como una manifestación de un mayor sentido de control y autoeficacia, componentes clave en la adherencia a conductas saludables (Bandura, 1997). Esta percepción positiva, que pudo haberse visto reforzada por la brevedad de la estructura, se alinea con estudios que demuestran que programas de entrenamiento de corta duración, pero de alta intensidad, generan elevados niveles de satisfacción y motivación intrínseca (Shepherd et al., 2015).

Una observación particularmente relevante es la interacción significativa en la ansiedad rasgo ($F = 6.30$, $p = 0.023$, $\eta^2p = 0.283$), que mostró una reducción notable en el grupo de bailarines, mientras que el grupo sedentario presentó un ligero incremento. Este resultado podría interpretarse desde la perspectiva de la experiencia corporal consciente propia del entrenamiento artístico, donde el movimiento se vincula tanto con el rendimiento físico como con la autorregulación emocional (Quiroga Murcia et al., 2010). La práctica regular del ejercicio físico, especialmente cuando es vivenciada como significativa y desafiante, ha sido asociada con mejoras en la estabilidad emocional y una menor reactividad al estrés (Lubans et al., 2016). En el caso de los bailarines, estas mejoras podrían haber sido potenciadas por la afinidad entre el protocolo Tabata y las demandas motoras propias de la danza contemporánea.

Además, en el grupo de bailarines se observaron tendencias hacia una mayor adherencia a dieta saludable ($p = 0.04$) y una menor dieta no saludable ($p = 0.05$), aunque sin alcanzar significación robusta en los análisis estadísticos. Este patrón es coherente con la evidencia en atletas, donde la calidad global de la dieta suele ser subóptima y los cambios significativos requieren intervenciones psicoeducativas específicas; de hecho, revisiones y estudios recientes muestran que la educación nutricional mejora el conocimiento y, en varios casos, adhesión a la dieta mediterránea o calidad dietética, también en contextos artísticos como escuelas de ballet, mientras que sin educación dirigida los avances suelen ser modestos (Dion et al., 2024; Güzeldere et al., 2025; Leonkiewicz et al., 2025).

En cuanto al bienestar psicológico, no detectamos cambios significativos en sueño, estrés percibido ni ansiedad-estado ($p > 0.05$). Esto puede explicarse por (a) la brevedad de la intervención, ya que metaanálisis y ensayos sugieren que los efectos sobre ansiedad y estrés con ejercicio (incluido HIIT) son heterogéneos y dependen del nivel basal: hay mejoras más claras cuando la ansiedad inicial es alta, pero los efectos son nulos o pequeños en individuos sanos/altamente activos (Wang et al., 2025); (b) un posible efecto techo en bailarines, población que ya presenta altos niveles de condición física y gran exposición a la actividad dancística, donde las ganancias adicionales en indicadores de ansiedad/estrés requieren intervenciones más largas o multimodales; y (c) la necesidad de componentes complementarios (p. ej., psicoeducación, mindfulness o danza terapéutica), que en revisiones y ensayos han mostrado mejorar estrés, ansiedad y calidad de vida más consistentemente que el ejercicio por sí solo (Bai et al., 2022; Christopher, 2025).

Respecto al sueño, aunque no observamos cambios, la literatura describe una alta prevalencia de problemas de sueño en bailarines y asociaciones con salud mental y carga de trabajo, lo que sugiere que intervenciones de mayor duración o específicamente orientadas al sueño podrían ser necesarias; ensayos piloto con HIIT y otros programas han informado mejoras de la calidad del sueño tras ≥ 6 semanas, especialmente en subgrupos con peor sueño basal (Junge et al., 2024; McGranahan et al., 2025). Finalmente, estudios en estudiantes de danza relacionan el estrés con mayor riesgo de lesión y con variables de alimentación, reforzando la idea de intervenciones integradas que combinen entrenamiento físico, educación nutricional, estrategias y psicosociales para lograr efectos más amplios (van Winden et al., 2021; Arbinaga et al., 2024; Saenz et al., 2024).

7.3. MEDIDAS DE VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN BAILARINES Y SUJETOS SEDENTARIOS

Los resultados del presente estudio no mostraron cambios significativos en ninguno de los indicadores de variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), ni en el grupo de bailarines (BA) ni en el grupo de sujetos sedentarios (SE). Las variables RR (intervalo promedio R-R), SDNN (desviación estándar de los intervalos normales), RMSSD (raíz cuadrada de las diferencias sucesivas), pNN50 (porcentaje de intervalos NN > 50 ms), HF (componente de alta frecuencia) y la razón LF/HF

(baja frecuencia/alta frecuencia) no mostraron efectos significativos del tiempo, del grupo ni de la interacción (todos $p > .05$). Esto sugiere la ausencia de adaptaciones autonómicas cardíacas inducidas por el protocolo de entrenamiento aplicado.

La ausencia de cambios en la VFC en el presente estudio podría atribuirse a varios factores. En primer lugar, la duración relativamente corta de la intervención (10 semanas), lo cual puede ser insuficiente para inducir modificaciones autonómicas estables, como ha sido señalado en estudios donde se requieren periodos más prolongados de estímulo para observar adaptaciones significativas (Stanley et al., 2014). En segundo lugar, la naturaleza del método Tabata caracterizado por alta intensidad, pero muy corta duración podría no ser el estímulo más efectivo para modificar parámetros de la VFC, los cuales suelen responder con mayor sensibilidad a entrenamientos aeróbicos de volumen moderado o prolongado (Shaffer & Ginsberg, 2017). Finalmente, el perfil basal de los participantes, particularmente en los bailarines, constituye un factor determinante en la interpretación de los resultados. Dado que este grupo ya presenta una regulación autonómica relativamente eficiente como consecuencia de su entrenamiento habitual, el margen para observar mejoras adicionales se ve restringido por un “efecto techo” fisiológico. En este contexto, la ausencia de cambios significativos en los índices de VFC refuerza la idea de que el protocolo Tabata estándar no constituye un estímulo óptimo para inducir adaptaciones autonómicas, especialmente en poblaciones entrenadas donde la capacidad de mejora es más reducida en comparación con sujetos sedentarios.

En esta línea, variables como el RMSSD, altamente sensibles a la actividad parasimpática, y el componente HF, reflejo de la modulación vagal, permanecieron estables tras la intervención, lo cual indica que el sistema nervioso autónomo no experimentó alteraciones en su tono parasimpático basal. Este hallazgo coincide con lo reportado por Edmonds et al. (2018), quienes observaron que, tras una actuación de danza clásica y moderna, los cambios en la VFC de bailarines universitarios fueron mínimos y transitorios, sugiriendo que el entrenamiento previo y la exposición repetida a esfuerzos de alta demanda física limitan la capacidad de inducir adaptaciones adicionales en la modulación autonómica. De manera similar, DiPasquale et al. (2021) documentaron que, en un entorno universitario de danza, la VFC no se modificó de forma sustancial a lo largo de la temporada, aunque sí aportó información útil sobre la detección temprana de fatiga

y sobreentrenamiento, subrayando que la VFC en bailarines podría ser más un indicador de carga y recuperación que una variable de mejora fisiológica directa.

Otros estudios también refuerzan esta interpretación. Butulis et al. (2021) encontraron que ajustar la intensidad del ejercicio a la VFC basal en bailarines podía mejorar la efectividad del acondicionamiento físico, lo que sugiere que no cualquier tipo de estímulo es igualmente capaz de inducir adaptaciones autonómicas en esta población específica. En el mismo sentido, Gustafsson y Sigurdsson (2025) reportaron que una clase de hip-hop generó mejoras leves en el bienestar subjetivo, pero no cambios consistentes en la VFC, lo cual respalda la idea de que las intervenciones de corta duración o de naturaleza intermitente pueden tener un impacto limitado sobre los indicadores autonómicos.

En contraste, investigaciones en entornos terapéuticos de danza muestran un panorama distinto. Radanliev (2025), al analizar la danza en formato de terapia con apoyo de inteligencia artificial, evidenció que este tipo de intervención puede modular la ansiedad y, de manera indirecta, influir en el equilibrio autonómico. Aunque el foco principal no fue la VFC, se destaca el potencial de enfoques más integrales, donde la danza no solo actúa como estímulo físico, sino también psicoemocional, un aspecto que podría explicar resultados divergentes según el tipo de intervención y la población estudiada.

Cabe destacar que, en estudios previos con biofeedback aplicado a la danza, Raymond et al. (2005) identificaron mejoras en el desempeño y en la autorregulación fisiológica, lo cual sugiere que intervenciones complementarias a la práctica habitual podrían potenciar la plasticidad autonómica. En este sentido, la ausencia de cambios en la frecuencia cardíaca media en el presente estudio refuerza la idea de que, a diferencia de los programas aeróbicos prolongados, el protocolo Tabata en su formato estándar no produce reducciones en la frecuencia cardíaca en reposo, un marcador clásico de incremento del tono vagal (Stanley et al., 2014).

En resumen, la comparación con la literatura existente permite concluir que los resultados del presente estudio se alinean con investigaciones previas que evidencian la dificultad de generar adaptaciones autonómicas medibles en poblaciones entrenadas como los bailarines. La VFC se mantiene como una herramienta no invasiva y valiosa para monitorear el equilibrio simpático-parasimpático; sin embargo, su sensibilidad depende de factores como el tipo de

intervención, la duración, el volumen y las características individuales de los participantes (Shaffer & Ginsberg, 2017). En poblaciones con alta exposición al entrenamiento, como la de bailarines, podrían ser necesarias estrategias más prolongadas o intervenciones combinadas con estímulos aeróbicos de intensidad moderada para inducir cambios detectables en la modulación autonómica.

7.4. COMPOSICIÓN CORPORAL EN BAILARINES Y SUJETOS SEDENTARIOS

La composición corporal constituye un factor determinante en el rendimiento físico de los bailarines de danza contemporánea, ya que influye en la eficiencia biomecánica, la estética escénica y la prevención de lesiones (Koutedakis & Jamurtas, 2004). En comparación con otros atletas, los bailarines requieren un equilibrio particular entre masa muscular, masa grasa y proporciones corporales, de modo que puedan ejecutar movimientos técnicamente complejos sin comprometer la proyección artística (Angioi et al., 2012). Diversos estudios han descrito perfiles característicos en esta población. Yannakoulia et al. (2000), empleando bioimpedancia y absorciometría dual de rayos X (DXA), observaron que las bailarinas profesionales presentan bajos porcentajes de grasa corporal ($\approx 19.4\% \pm 4.3$) y elevada proporción de masa libre de grasa. De manera semejante, Przednowek et al. (2017) hallaron en adolescentes de danza contemporánea niveles reducidos de masa grasa y altos valores de masa magra, lo que sugiere que incluso un volumen de entrenamiento relativamente bajo (dos sesiones semanales) puede favorecer adaptaciones próximas al fenotipo atlético (Saenz et al., 2024). Además, revisiones sistemáticas han confirmado que los bailarines contemporáneos presentan perfiles semejantes a los del ballet y otras disciplinas escénicas, aunque con variabilidad asociada a la frecuencia de entrenamiento, el nivel técnico y la ingesta nutricional (Angioi et al., 2009).

Nuestros resultados se sitúan en este marco: tras un programa de 10 semanas de Tabata, no se observaron cambios estadísticamente significativos en la mayoría de las variables de composición corporal analizadas, incluyendo peso corporal, índice de masa corporal (IMC), masa grasa total, agua corporal total, masa muscular, masa ósea y metabolismo basal. Esto es coherente con la literatura que señala que, en poblaciones entrenadas con bajo porcentaje de grasa corporal, como los bailarines, el margen de mejora en parámetros convencionales es reducido

(Koutedakis & Jamurtas, 2004; Angioi et al., 2009). En este sentido, la ausencia de modificaciones sustanciales no debe interpretarse como ineficacia del método, sino como reflejo del perfil antropométrico ya optimizado de los bailarines.

La única diferencia significativa identificada en nuestro estudio se dio en la grasa visceral, con un efecto de grupo ($F = 5.66$, $p = .030$, $\eta^2p = .261$), probablemente atribuible a diferencias iniciales entre los bailarines y los participantes sedentarios. Este hallazgo resulta relevante, ya que múltiples investigaciones han demostrado que el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), del que el Tabata constituye una variante estructurada, es particularmente eficaz en la reducción de la grasa visceral y abdominal, incluso sin cambios sustanciales en el peso corporal o el IMC (Heydari et al., 2012; Khodadadi et al., 2023; Maillard et al., 2018;). Así, aunque nuestros resultados no muestran modificaciones significativas en masa grasa total o masa muscular, sí se alinean con la evidencia que describe una sensibilidad especial de la grasa visceral frente a este tipo de intervenciones.

En cuanto al mantenimiento de la masa libre de grasa, nuestros resultados tampoco mostraron variaciones significativas. Esto contrasta con revisiones que señalan que el HIIT puede contribuir a preservar la masa magra en distintas poblaciones (Batacan et al., 2017; Wang et al., 2022). La discrepancia puede deberse a varios factores: la duración de la intervención (10 semanas), cuando la literatura indica que protocolos de al menos ocho semanas con frecuencias mínimas de tres sesiones semanales son los más eficaces (Maillard et al., 2018); la ausencia de un componente específico de fuerza en el programa, ya que se ha demostrado que la integración de circuitos funcionales y entrenamiento de resistencia favorece el desarrollo y mantenimiento de la masa muscular (Foster et al., 2015; Saenz et al., 2024); y las características iniciales de los bailarines, quienes ya presentan un alto grado de adaptación antropométrica.

En el caso de los individuos sedentarios, la falta de cambios significativos en la mayoría de las variables sugiere que, aunque el Tabata es eficaz para mejorar parámetros cardiorrespiratorios, no es suficiente por sí mismo para generar modificaciones relevantes en la composición corporal en ausencia de ajustes nutricionales y de un mayor volumen de entrenamiento. Esto coincide con estudios que resaltan la necesidad de intervenciones multifactoriales para inducir cambios más consistentes (Foster et al., 2015; Khodadadi et al., 2023).

En conjunto, los hallazgos del presente estudio sugieren que, en bailarines contemporáneos, parámetros convencionales como el peso corporal y el IMC no reflejan de manera adecuada los efectos del entrenamiento, lo que hace necesario incorporar medidas más sensibles como el análisis de la grasa visceral, la masa libre de grasa y variables funcionales vinculadas con el rendimiento escénico. Asimismo, aunque el método Tabata no produjo modificaciones significativas en la mayoría de los indicadores de composición corporal, mostró un patrón consistente con la literatura en relación con el control de la grasa visceral, aspecto que lo posiciona como una herramienta potencialmente útil para optimizar la salud cardiometabólica y mantener la eficiencia física de los bailarines.

7.5. FUERZA MUSCULAR EN BAILARINES Y SUJETOS SEDENTARIOS

El trabajo de fuerza muscular representa un pilar fundamental en la preparación física de los bailarines de danza contemporánea, dado que esta disciplina exige la ejecución de movimientos que combinan potencia, estabilidad, control postural y resistencia a la fatiga. Una adecuada capacidad de fuerza no solo favorece la eficiencia biomecánica en saltos, giros, soportes de peso y transiciones dinámicas, sino que también contribuye a la prevención de lesiones derivadas de las altas demandas técnicas y repetitivas propias de la práctica escénica (Koutedakis & Jamurtas, 2004; Rafferty, 2010). Además, el desarrollo de la fuerza muscular potencia la expresividad y calidad del movimiento, al permitir un mayor rango de control y precisión en la interpretación artística (Angioi et al., 2012). En este sentido, la integración sistemática del entrenamiento de fuerza en la rutina de los bailarines se considera un recurso esencial para optimizar el rendimiento técnico y garantizar la sostenibilidad de la carrera profesional.

En este estudio se identificaron mejoras específicas en las capacidades de fuerza y potencia de los participantes, aunque con una expresión diferenciada entre los grupos. En particular, los sujetos sedentarios mostraron un incremento significativo en la fuerza de prensión manual de la mano no dominante ($p = 0.023$) y una tendencia hacia la significación en la mano dominante ($p = 0.058$). Estos hallazgos indican que la práctica de entrenamiento interválico de alta intensidad puede generar adaptaciones neuromusculares en poblaciones no entrenadas, especialmente en aquellas actividades que requieren un reclutamiento global del

sistema musculoesquelético, como sucede en los circuitos estructurados bajo el método Tabata (Weston et al., 2014).

Sin embargo, a diferencia de lo observado en nuestra investigación, otros estudios han reportado mejoras más consistentes en parámetros de fuerza y potencia en poblaciones previamente entrenadas cuando se aplican protocolos de HIIT o Tabata. McRae et al. (2012), por ejemplo, encontraron incrementos significativos en la fuerza isométrica y la resistencia muscular tras seis semanas de HIIT. La ausencia de cambios comparables en el grupo de bailarines de nuestro estudio podría explicarse por el elevado nivel de acondicionamiento previo de estos participantes, lo que reduce el margen de mejora neuromuscular frente a sujetos sedentarios, en quienes las adaptaciones iniciales se manifiestan de manera más evidente.

Además, el análisis de la potencia relativa en el salto mostró una interacción significativa entre el tiempo y el grupo ($F= 5.996$, $p = 0.026$, $\eta^2p = 0.273$), indicando respuestas divergentes: mientras que los bailarines incrementaron su potencia relativa, los sujetos sedentarios experimentaron una disminución. Este resultado podría explicarse por la naturaleza de los estímulos a los que cada grupo estaba previamente adaptado. Los bailarines, al tener un entrenamiento continuo orientado a la fuerza dinámica y la coordinación intermuscular, pudieron beneficiarse del estímulo adicional que el Tabata representa en términos de sobrecarga funcional. En cambio, los individuos sedentarios, sin una base previa de acondicionamiento neuromuscular, pudieron haber experimentado fatiga acumulada o una respuesta adaptativa negativa a la alta demanda excéntrica del protocolo (Laursen & Jenkins, 2002).

Otros estudios también han destacado la efectividad del HIIT en mejorar parámetros relacionados con la potencia muscular en bailarines. Koutedakis y Jamurtas (2004) señalaron que los bailarines, a pesar de su elevada competencia técnica, suelen presentar deficiencias en la capacidad anaeróbica y la fuerza explosiva, deficiencias que pueden mitigarse con protocolos interválicos. Más recientemente, Bishop et al. (2011) evidenciaron que el HIIT potencia tanto la fuerza máxima como la capacidad de producir energía en esfuerzos cortos, lo que resulta especialmente relevante para secuencias coreográficas que requieren saltos repetidos y movimientos explosivos.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la utilidad del entrenamiento Tabata y, en un sentido más amplio, del HIIT, como un complemento eficaz en el acondicionamiento físico de bailarines contemporáneos, promoviendo adaptaciones positivas en la fuerza y potencia muscular que son transferibles directamente al rendimiento artístico.

7.6. MEDIDAS CARDIORRESPIRATORIAS EN BAILARINES Y SUJETOS SEDENTARIOS

El análisis de las medidas cardiorrespiratorias en bailarines de danza contemporánea y sujetos sedentarios resulta esencial para comprender las adaptaciones fisiológicas derivadas de la práctica artística frente a la inactividad. La danza contemporánea demanda esfuerzos intermitentes de alta intensidad que combinan componentes aeróbicos y anaeróbicos, lo cual puede favorecer mejoras en el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$), la capacidad de recuperación y la eficiencia cardiovascular (Wyon, 2010). En contraste, los sujetos sedentarios suelen presentar un perfil cardiorrespiratorio caracterizado por menor capacidad aeróbica, mayor frecuencia cardíaca en reposo y un riesgo incrementado de alteraciones metabólicas y cardiovasculares (Garber et al., 2011). La comparación entre ambos grupos aporta un marco de análisis relevante para identificar tanto los beneficios de la danza como posibles limitaciones en la preparación física de los bailarines, subrayando la necesidad de estrategias complementarias que optimicen su condición cardiorrespiratoria.

En este estudio se observaron mejoras significativas en la condición cardiorrespiratoria de los participantes, reflejadas principalmente en el incremento del número total de burpees completados y en el mejor desempeño alcanzado durante intervalos de 1, 2 y 3 minutos de ejecución continua. Estos resultados reflejan un efecto significativo del tiempo sobre la resistencia muscular y anaeróbica general ($F = 10.374$, $p = 0.005$, $\eta^2p = 0.393$; $F = 14.00$, $p = 0.002$, $\eta^2p = 0.467$; $F = 7.670$, $p = 0.014$, $\eta^2p = 0.324$; $F = 4.983$, $p = 0.040$, $\eta^2p = 0.237$), sin que se detectaran diferencias significativas entre grupos ni efectos de interacción ($p > 0.05$). Este hallazgo sugiere que tanto bailarines como individuos sedentarios fueron capaces de mejorar su rendimiento funcional de forma equivalente tras la intervención.

La prueba de burpees, utilizada como indicador submáximo de resistencia muscular y capacidad anaeróbica funcional, ha demostrado ser una herramienta

eficaz para evaluar adaptaciones al HIIT en diferentes poblaciones (Maud & Foster, 2006). La mejora observada en ambos grupos corrobora lo reportado en estudios previos donde protocolos de corta duración y alta intensidad generan incrementos en la tolerancia al esfuerzo y la capacidad de trabajo total en esfuerzos intermitentes (Gibala et al., 2006; Weston et al., 2014).

Al comparar nuestros resultados con investigaciones previas en el ámbito de la danza, se observa una tendencia convergente. Estudios como Redding et al. (2009), que desarrolló una prueba de fitness intermitente de alta intensidad específica para danza, han mostrado mejoras en pruebas de rendimiento intermitente. Sin embargo, a diferencia de esos estudios, en nuestro trabajo no se identificaron diferencias entre bailarines y sedentarios, lo que sugiere que la mejora observada se relaciona más con el estímulo del HIIT en sí mismo que con el nivel de condición inicial. Este hallazgo resulta especialmente relevante al considerar que tanto los bailarines como los sujetos sedentarios presentaron un nivel basal de condición cardiorrespiratoria bajo, lo que coincide con la literatura que ha señalado que, pese a la alta exigencia física de la danza contemporánea, muchos bailarines muestran valores de VO_2 máx y capacidad aeróbica inferiores a los esperados para atletas de disciplinas intermitentes (Liiv et al., 2014; Wyon, 2010).

En consecuencia, nuestros resultados refuerzan la necesidad de incorporar programas complementarios de entrenamiento cardiorrespiratorio en la formación de bailarines, dado que la práctica artística, aunque exigente, no garantiza por sí sola un desarrollo óptimo de las capacidades aeróbicas y anaeróbicas.

VIII – CONCLUSIONES

VIII - CONCLUSIONES

El protocolo Tabata constituye una estrategia de acondicionamiento físico eficaz y accesible, capaz de atender de forma integral las exigencias fisiológicas, neuromusculares y psicológicas tanto de bailarines como de individuos sedentarios. Su capacidad para generar adaptaciones conjuntas en los sistemas aeróbico y anaeróbico, junto con sus efectos positivos en la regulación emocional, lo convierten en una herramienta especialmente pertinente en contextos caracterizados por limitaciones de tiempo y la necesidad de mantener un rendimiento elevado. Dado que la danza contemporánea comparte con los deportes intermitentes de alta intensidad la exigencia de acciones explosivas, precisas y sostenidas como saltos, caídas y cambios bruscos de dirección, resulta coherente la incorporación de protocolos de alta intensidad como el Tabata dentro de programas de entrenamiento específicos. Ello subraya la relevancia de desarrollar propuestas que integren de manera simultánea las dimensiones fisiológicas, funcionales y psicológicas del rendimiento, favoreciendo así un enfoque global e integral en la preparación del bailarín. En esta línea, las conclusiones del presente estudio se presentan de manera clara y ordenada, en correspondencia con los objetivos planteados, con el fin de dar respuesta a cada una de las dimensiones analizadas en la investigación.

A- El protocolo Tabata demostró ser eficaz para incrementar el gasto energético semanal en bailarines de danza contemporánea, evidenciando su utilidad como complemento a la práctica artística. En sujetos sedentarios, la ligera reducción del tiempo sedentario sin aumentos significativos en el gasto energético resalta la necesidad de estrategias adicionales que promuevan la adherencia a la actividad física en la vida diaria.

B- El protocolo favoreció la organización de la rutina diaria, la percepción del ejercicio y los hábitos saludables. En los bailarines se redujo la ansiedad rasgo, probablemente vinculada al carácter expresivo del movimiento. Aunque no se

hallaron cambios en la ansiedad estado ni en la calidad del sueño, se evidenció un impacto positivo en el bienestar psicológico. Además, los bailarines aumentaron su gasto energético semanal y mostraron tendencias favorables en la práctica de actividad física y en la reducción del tiempo sedentario.

C- No se identificaron cambios significativos en los índices de VFC, lo que indica que el protocolo, en su formato y duración aplicados, no fue suficiente para inducir adaptaciones en la regulación autonómica cardíaca.

D- En el presente estudio no se observaron cambios significativos en la composición corporal general (peso, IMC y masa grasa) tras el programa de entrenamiento interválico de alta intensidad. No obstante, se evidenció una reducción significativa de la grasa visceral, con un efecto diferencial entre grupos, lo que sugiere un beneficio específico en la salud metabólica.

E- El protocolo Tabata generó adaptaciones neuromusculares diferenciadas: los sujetos sedentarios mejoraron la fuerza de prensión manual, mientras que los bailarines incrementaron el salto vertical (CMJ) y la potencia relativa, confirmando la influencia del nivel de condición física inicial en las respuestas al entrenamiento.

F- Se observaron mejoras significativas en la capacidad anaeróbica, evidenciadas por el incremento en el número de burpees completados en el test de los tres minutos. No obstante, no se registraron cambios en la capacidad aeróbica, reflejadas a través del consumo máximo de oxígeno y de la frecuencia cardíaca máxima.

IX - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

IX -LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

9.1. LIMITACIONES DEL TABATA EN DANZA

Si bien los resultados del presente estudio ofrecen información valiosa acerca de la pertinencia del protocolo Tabata como estrategia de acondicionamiento físico en la danza contemporánea, es fundamental reconocer una serie de limitaciones metodológicas y de diseño que deben ser tomadas en cuenta al interpretar los hallazgos. En primer lugar, el tamaño reducido de la muestra constituye una restricción importante, ya que limita la capacidad para generalizar los resultados a una población más amplia de bailarines. Trabajar con grupos pequeños puede ser suficiente para explorar tendencias preliminares, pero dificulta la obtención de conclusiones sólidas y representativas, especialmente en una disciplina tan heterogénea como la danza contemporánea, donde influyen variables como el nivel de experiencia, la técnica, la edad y el historial de entrenamiento previo.

Asimismo, la ausencia de un grupo control con asignación aleatoria supone otra limitación relevante, pues restringe la posibilidad de establecer comparaciones directas y de atribuir con mayor certeza los efectos observados exclusivamente a la intervención implementada. Un diseño experimental con estas características habría permitido una mayor robustez en los análisis, reduciendo el riesgo de sesgos y fortaleciendo la validez interna del estudio.

Otra consideración importante es la corta duración de la intervención. Si bien el protocolo Tabata está concebido como un método de alta intensidad y de impacto relativamente rápido, los procesos de adaptación fisiológica, neuromuscular y psicológica en bailarines suelen requerir periodos más prolongados para consolidarse. Una intervención de mayor extensión temporal podría haber proporcionado una visión más completa acerca de la magnitud y sostenibilidad de los cambios inducidos por este tipo de entrenamiento.

Del mismo modo, algunas de las variables fueron evaluadas a través de medidas indirectas o instrumentos basados en percepciones subjetivas, lo que puede introducir un grado de error o variabilidad en los resultados. Aunque estas herramientas son útiles y prácticas en el ámbito aplicado, sería recomendable

complementar su uso con métodos de medición más directos y objetivos, que aporten mayor precisión y fiabilidad a los hallazgos.

Finalmente, no se realizó un seguimiento longitudinal tras la finalización de la intervención, lo cual impide conocer la permanencia de los efectos en el tiempo. En este sentido, resulta relevante plantear la necesidad de estudios futuros que incluyan evaluaciones de seguimiento a mediano y largo plazo, con el fin de analizar no solo la eficacia inmediata del protocolo Tabata, sino también la estabilidad de sus beneficios y su impacto en el desarrollo profesional de los bailarines.

En conjunto, estas limitaciones no invalidan los resultados obtenidos, pero sí ponen de relieve la importancia de continuar investigando bajo condiciones metodológicas más rigurosas, que permitan confirmar, ampliar y consolidar la evidencia acerca de la utilidad del protocolo Tabata en la formación y preparación física de bailarines de danza contemporánea.

9.2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

A partir de los hallazgos del presente estudio, se abren diversas líneas de investigación que permitirán profundizar en la comprensión del impacto del protocolo Tabata en poblaciones artísticas y no artísticas. En primer lugar, resulta pertinente el desarrollo de estudios longitudinales con intervenciones de mayor duración que permitan identificar si los efectos limitados sobre la regulación autonómica cardíaca y la capacidad aeróbica central responden a la brevedad de la intervención o a la especificidad del estímulo.

En segundo lugar, se recomienda la inclusión de evaluaciones funcionales directamente vinculadas al desempeño escénico, tales como pruebas de salto específicas para danza, análisis del control postural mediante plataformas de fuerza o sistemas de captura de movimiento, así como test de resistencia adaptados a la dinámica coreográfica. Estas herramientas posibilitarían una valoración más precisa de la transferencia del entrenamiento a las demandas artísticas.

Asimismo, futuras investigaciones deberían explorar la integración del protocolo Tabata con otros métodos de acondicionamiento, como el entrenamiento de fuerza tradicional, la pliometría o el trabajo de control motor. La combinación

de enfoques podría optimizar la prevención de lesiones, la eficiencia energética y la expresividad corporal, aspectos clave en la danza.

Otro campo de interés se centra en la dimensión psicológica y emocional, dada la mejora observada en la percepción del ejercicio y la reducción de la ansiedad, sería relevante profundizar en la relación entre el Tabata y variables como la motivación intrínseca, el bienestar subjetivo o la autorregulación emocional. Estudios con metodologías mixtas, que integren cuestionarios psicométricos y análisis cualitativos, aportarían una visión más integral del impacto del entrenamiento en el contexto artístico.

Finalmente, se plantea la necesidad de ampliar la investigación a diferentes estilos de danza y a distintos niveles de profesionalización, desde estudiantes en formación hasta bailarines profesionales consolidados. Esto permitiría establecer protocolos diferenciados según la experiencia, el nivel técnico y las demandas específicas de cada disciplina.

En conjunto, estas líneas de investigación futura contribuirán a fortalecer el marco científico sobre el Tabata en la danza contemporánea, favoreciendo el diseño de programas específicos que potencien el rendimiento, el bienestar y la sostenibilidad de la carrera artística.

X - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

X - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ackland, T. R., Lohman, T. G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R. J., Meyer, N. L., Stewart, A. D., & Müller, W. (2012). Current status of body composition assessment in sport: Review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. Medical Commission. *Sports Medicine*, 42(3), 227–249. <https://doi.org/10.2165/11597140-000000000-00000>

Adshead-Lansdale, J., & Layson, J. (1994). *Dance History: An Introduction* (2.^a ed.). Routledge. <https://dancestudentspace.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/dance-history-an-introduction-routledge.pdf>

Agudelo-Velásquez, C., Redón-Álvarez, D., Ortiz-Uribe, M., Muñoz-Velásquez, J., & Restrepo-Giraldo, J. (2016). Efectos de los métodos discontinuos de resistencia sobre VO₂máx de judokas. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5(3), 22–35. <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/6139/5722>

Allen, N., Nevill, A., Brooks, J., Koutedakis, Y., & Wyon, M. (2013). The effect of a comprehensive injury audit program on injury incidence in ballet: A 3-year prospective study. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 23(5), 373–378. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3182887f32>

Angioi, M., Metsios, G. S., Twitchett, E., Koutedakis, Y., & Wyon, M. A. (2009). Association between selected physical fitness parameters and aesthetic competence in contemporary dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*, 13(4), 115–123. <https://doi.org/10.1177/1089313X0901300404>

Angioi, M., Metsios, G., Twitchett, E. A., Koutedakis, Y., & Wyon, M. A. (2012). Effects of supplemental training on fitness and aesthetic competence parameters in contemporary dance: A randomised controlled trial. *Medical Problems of Performing Artists*, 27(1), 3–8. <https://doi.org/10.21091/mppa.2012.1002>

Anjana, R. M., Sharma, N., Sinha, S., Kuriyan, R., Pradeepa, R., Palmer, C., Kurpad, A. V., Mohan, V., Sallis, J., & Ranjani, H. (2025). A novel high-intensity short interval dance intervention (THANDAV) for non-communicable disease prevention tailored to Asian Indian adolescent girls. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 19(4), 1035-1050. <https://doi.org/10.1177/19322968251332925>

Arbinaga, F., Fernández-Ozcorta, E. J., García-Heras, J., Ruiz-Navarro, J. J., & Caracuel-Cáliz, L. (2024). Index of healthy eating and emotional eating in relation to psychological inflexibility in dance students. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 516. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02663-9>

Arcelus, J., Witcomb, G. L., & Mitchell, A. (2014). Prevalence of eating disorders amongst dancers: A systematic review and meta-analysis. *European Eating Disorders Review*, 22(2), 92–101. <https://doi.org/10.1002/erv.2271>

Ávila-Carvalho, L., Conceição, F., Escobar-Álvarez, J. A., Gondra, B., Leite, I., & Rama, L. (2022). The effect of 16 weeks of lower-limb strength training in jumping performance of ballet dancers. *Frontiers in Physiology*, 12, Article 774327. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.774327>

Azizah, N. H. N., Pramono, B. A., Muhammad, M., Fajar, M. K., & Azriddin, A. D. B. (2023). Effects of Tabata training on fitness and health of sports coaching education students. *JOSSAE (Journal of Sport Science and Education)*, 8(2), 121–128. <https://doi.org/10.26740/jossae.v8n2.p121-128>

Bai, Z., He, Y., Wu, C., Ren, J., & Liu, H. (2022). The effectiveness of plaza dancing on psychological well-being and ill-being: A systematic review and meta-

analysis. *Frontiers in Psychology*, 13, 864327. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.864327>

Baldari, C., & Guidetti, L. (2001). VO2max, ventilatory and anaerobic thresholds in rhythmic gymnasts and young female dancers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 177–182. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11447359>

Baltzell, A., Caraballo, N., Chipman, K., & Hayden, L. (2014). A qualitative study of the mindfulness meditation training for sport: Division I female soccer players' experience. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 8(3), 221–244. <https://doi.org/10.1123/jcsp.2014-0030>

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.

Banes, S. (1987). *Terpsichore in sneakers: Post-modern dance*. Wesleyan University Press.

Barrera, R. (2017). Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ). *Revista Enfermería del Trabajo*, 7(2), 49–54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920688>

Batacan, R. B., Jr., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 494–503. [10.1136/bjsports-2015-095841](https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841)

Batson, G. (2009). Somatic studies and dance. *International Association for Dance Medicine & Science Bulletin for Teachers*, 1(2), 1–3. <https://iadms.org/media/3599/iadms-resource-paper-somatic-studies-and-dance.pdf>

Batson, G., & Wilson, M. (2014). *Body and mind in motion: Dance and neuroscience in conversation*. Intellect. <https://www.intellectbooks.com/body-and-mind-in-motion>

Beck, S., Wyon, M. A., & Redding, E. (2018). Changes in energy demand of dance activity and cardiorespiratory fitness during 1 year of vocational contemporary dance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(3), 841-848. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002357>

Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., & Cowley, P. M. (2010). Canadian Society for Exercise Physiology position stand: The use of instability to train the core in athletic and nonathletic conditioning. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(1), 109–112. <https://doi.org/10.1139/H09-127>

Bennell, K. L., & Crossley, K. (1996). Musculoskeletal injuries in track and field: Incidence, distribution and risk factors. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 28(3), 69–75. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8937661/>

Biddle, S. J. H., & Mutrie, N. (2008). *Psychology of physical activity: Determinants, well-being, and interventions* (2nd ed.). Routledge. https://www.researchgate.net/profile/Nanette-Mutrie/publication/43525194_Psychology_of_Physical_Activity_Determinants_Well-Being_and_Interventions/links/0fcfd50adeb0b32af0000000/Psychology-of-Physical-Activity-Determinants-Well-Being-and-Interventions.pdf

Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability—Part II: Recommendations for training. *Sports Medicine*, 41(9), 741–756. <https://doi.org/10.2165/11590560-000000000-00000>

Bläsing, B., Calvo-Merino, B., Cross, E. S., Jola, C., Honisch, J., & Stevens, C. J. (2012). Neurocognitive control in dance perception and performance. *Acta Psychologica*, 139(2), 300-308. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2011.12.005>

Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics.

Borges, R., Barbosa, C. A., Araújo, J. P., Silveira, V., Boscolo, F., & Gentil, P. (2019). Tabata protocol: A review of its application, variations and outcomes. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 39(1), 1–8. <https://doi.org/10.1111/cpf.12513>

Boyle, M. (2016). *New functional training for sports* (2nd ed.). Human Kinetics.

Brinson, P., & Dick, F. (1996). *Fit to dance? The report of the national inquiry into dancers' health and injury*. Calouste Gulbenkian Foundation. <https://ehsslibrary2.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/fit-to-dance-by-peter-brinson.pdf>

Brown, S., Martinez, M. J., & Parsons, L. M. (2005). The neural basis of human dance. *Cerebral Cortex*, 16(8), 1157–1167. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhj057>

Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>

Buela-Casal, G., & Guillén-Riquelme, A. (2017). Short form of the Spanish adaptation of the State-Trait Anxiety Inventory. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 17(3), 261–268. <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2017.07.003>

Burgomaster, K. A., Howarth, K. R., Phillips, S. M., Rakobowchuk, M., MacDonald, M. J., McGee, S. L., & Gibala, M. J. (2008). Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *The Journal of Physiology*, 586(1), 151–160. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.142109>

Burt, R. (2006). *Judson Dance Theater: Performative traces* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203969663>

Butulis, M. N., Fedor, B. J., McGaver, R. S., & Giveans, M. R. (2021). Is matching exercise intensity to heart rate variability a key to effective conditioning for dancers? A prospective randomized controlled trial. *Journal of Dance Medicine & Science*, 25(2), 96–104. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.061521d>

Buyse, D. J., Reynolds, C. F., III, Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)

Cabrejas, C., Solana-Tramunt, M., Morales, J., Nieto, A., Bofill, A., Carballeira, E., & Pierantozzi, E. (2023). The effects of an eight-week integrated functional core and plyometric training program on young rhythmic gymnasts' explosive strength. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1041. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021041>

Calvo, A., & Moreno, M. C. (2012). Lúdica y danza: Perfil fisiológico y estructural del bailarín de ballet. *Educación y Territorio*, 2(2), 105–122. <https://revista.jdc.edu.co/reyte/article/view/406/429>

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733>

Christopher, N., et al. (2025). Dance therapy as an intervention for stress and depression: A mixed-evidence review. *Body, Movement and Dance in Psychotherapy*. <https://doi.org/10.1080/17432979.2024.2377389>

Clarkson, P. M., & Skrinar, M. (Eds.). (1988). *Science of dance training*. Human Kinetics.

Clippinger, K. (2016). *Dance anatomy and kinesiology* (2nd ed.). Human Kinetics.

Cofré-Bolados, C., Sánchez-Aguilera, P., Zafra-Santos, E., Fernández-Verdejo, R., Ramírez-Campillo, R., Andrade, D. C., & Álvarez, C. (2016). Entrenamiento aeróbico de alta intensidad: Historia y fisiología clínica del ejercicio. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 48(3), 275–284. <https://doi.org/10.18273/revsal.v48n3-2016001>

Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385–396. <https://doi.org/10.2307/2136404>

Copeland, R. (2004). *Merce Cunningham: The modernizing of modern dance*. Routledge.

Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>

Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Laranjo, L., Bernardo, L. M., & Silva, A. (2011). A systematic review of the effects of Pilates method of exercise in healthy people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(12), 2071–2081. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.06.018>

da Silva, D. F., Ferraro, Z. M., Adamo, K. B., & Machado, F. A. (2020). Endurance running training individually guided by HRV in untrained women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(3), 736–746. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002001>

Darviri, C., Alexopoulos, E. C., Artemiadis, A. K., Tigani, X., Kraniotou, C., Darvyri, P., & Chrousos, G. P. (2014). The Healthy Lifestyle and Personal Control Questionnaire (HLPCQ): A novel tool for assessing self-empowerment through a constellation of daily activities. *BMC Public Health*, 14, Article 995. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-995>

De Souza, M. J., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Williams, N. I., Mallinson, R. J., Gibbs, J. C., Olmsted, M., & Goolsby, M. (2014). 2014 Female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad. *British Journal of Sports Medicine*, 48(4), 289. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093218>

Dion, S., Desroches, S., Laramée, C., Guérin, L., & Turcotte, M. (2024). The diet quality of athletes as measured by diet quality indices: A systematic review. *Nutrients*, 17(1), 89. <https://doi.org/10.3390/nu17010089>

DiPasquale, S., Wood, M. C., & Edmonds, R. (2021). Heart rate variability in a collegiate dance environment: Insights on overtraining for dance educators. *Research in Dance Education*, 22(2), 1–18. <https://doi.org/10.1080/14647893.2021.1884673>

Dwarika, M. S., Haraldsen, H. M., Grøpel, P., & Haug, E. (2023). Mental health in dance: A scoping review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1090645. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1090645>

Eddy, M. (2009). A brief history of somatic practices and dance: Historical development of the field of somatic education and its relationship to dance. *Journal of Dance & Somatic Practices*, 1(1), 5–27. https://doi.org/10.1386/jdsp.1.1.5_1

Edmonds, R., Wood, M., Fehling, P., & DiPasquale, S. (2018). The impact of a ballet and modern dance performance on heart rate variability in collegiate dancers. *Sports*, 7(1), 3. <https://doi.org/10.3390/sports7010003>

Edmunds, S., Hurst, L., & Harvey, K. (2013). Physical activity barriers in the workplace: An exploration of factors contributing to non-participation in a UK workplace physical activity intervention. *International Journal of Workplace Health Management*, 6(3), 227-240. <https://doi.org/10.1108/IJWHM-11-2010-0040>

Ekelund, U., Tarp, J., Steene Johannessen, J., Hansen, B. H., Jefferis, B. J., Whincup, P. H., & Lee, I. M. (2019). Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all-cause mortality: Systematic review and harmonised meta-analysis. *BMJ*, 366, 14570. <https://doi.org/10.1136/bmj.14570>

Ekström, A., Hafsteinsson-Östenberg, A., Björklund, G., & Alricsson, M. (2017). The effects of introducing Tabata interval training and stability exercises to school children as a school-based intervention program. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 31(4), Article 20170043. <https://doi.org/10.1515/ijamh-2017-0043>

Emery, K., De Serres, S. J., McMillan, A., & Côté, J. N. (2010). The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics*, 25(2), 124–130. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.10.003>

Farmer, C., & Brouner, J. (2021). Perceptions of strength training in dance. *Journal of Dance Medicine & Science*, 25(3), 179–186. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.091521a>

Festifolk. (s.f.). *Ballet Sanu de África (Senegal)* [Fotografía]. Festifolk. <https://festifolk.es/ballet-sanu-de-africa-senegal/>

Fietze, I., Strauch, J., Holzhausen, M., Glos, M., Theobald, C., Lehnkering, H., & Penzel, T. (2009). Sleep quality in professional ballet dancers. *Chronobiology International*, 26(6), 1249-1262. <https://doi.org/10.3109/07420520903221319>

Fong Yan, A., Nicholson, L. L., Ward, R. E., Hiller, C. E., Dovey, K., Parker, H. M., Low, L.-F., Moyle, G., & Chan, C. (2024). The effectiveness of dance interventions on psychological and cognitive health outcomes compared with other forms of physical activity: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 54(5), 1179–1205. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01990-2>

Fortin, S. (2002). Living in movement: Development of somatic practices in different cultures. *Journal of Dance Education*, 2(4), 128–136. <https://doi.org/10.1080/15290824.2002.10387221>

Fortuny. (s.f.). *Isadora Duncan: Una personalidad contundente dentro y fuera del escenario*. <https://www.fortuny.com.es/blog/historias/isadora-duncan-una-personalidad-contundente-dentro-y-fuera-del-escenario/>

Foster, C., Farland, C. V., Guidotti, F., Harbin, M., Roberts, B., Schuette, J., & Porcari, J. P. (2015). The effects of high intensity interval training vs steady state training on aerobic and anaerobic capacity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(4), 747–755. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26664271>

Franklin, E. N. (2014). *Dance imagery for technique and performance* (2nd ed.). Human Kinetics.

Franko, M. (2005). *Excursion for Miracles: Paul Sanasardo, Donya Feuer, and Studio for Dance (1955-1964)*. Wesleyan University Press.

Fullagar, H. H. K., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J., & Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: The effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Medicine*, 45(2), 161-186. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0260-0>

Gani, R. A., Setiawan, E., Achmad, I. Z., Aminudin, R., Purbangkara, T., & Hofmeister, M. (2023). Virtual reality-based Tabata training: A professional method for changing levels physical fitness and psychological well-being on student-athletes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27(2), 91-101. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0201>

Garay Coyac, M., & Ávila García, Y. (2016). Danza y agua: Entrenamiento alterno para el fortalecimiento y desarrollo integral del estudiante en danza contemporánea. *Axioma: Revista de docencia, investigación y proyección social*, (15), 96–101. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8361725>

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334–1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>

Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., Raha, S., & Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: Similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of Physiology*, 575(3), 901–911. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2006.112094>

Gibala, M. J., & McGee, S. L. (2008). Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: A little pain for a lot of gain? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(2), 58–63. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318168ec1f>

Gillen, J. B., & Gibala, M. J. (2014). Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(3), 409–412. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0187>

Girard, J., Koenig, K., & Village, D. (2015). The effect of strength and plyometric training on functional dance performance in elite ballet and modern dancers. *Physical Therapy Reviews*, 20(4), 233–240. <https://doi.org/10.1179/1743288X15Y.0000000017>

Giurchescu, A. (2001). The power of dance and its social and political uses. *Yearbook for Traditional Music*, 33, 109–121. <https://doi.org/10.2307/1519635>

Gómez-Lozano, S., Zhang, N., Armstrong, R., León, K., Kelly-Lahon, C., Sánchez-González, P., Martínez-González-Moro, I., Hurtado-Guapo, M. A., & Vargas-Macías, A. (2024). The concept of neuromuscular repatterning in dancers: A systematic review. *Healthcare*, 12(3), 402. <https://doi.org/10.3390/healthcare12030402>

Gorwa, J., & Fryzowicz, A. (2025). Does mental imagery influence muscles activity? A proof of concept study on Franklin Method® effectiveness in dance training. *Applied Sciences*, 15(4), 1902. <https://doi.org/10.3390/app15041902>

Grahame, R., & Jenkins, J. M. (1972). Joint hypermobility — Asset or liability? A study of joint mobility in ballet dancers. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 31(2), 109–112. <https://doi.org/10.1136/ard.31.2.109>

Grau, A., & Jordan, S. (2000). *Europe dancing: Perspectives on theatre, dance, and cultural identity* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203448717>

Guillot, A., & Collet, C. (2008). Construction of the motor imagery integrative model in sport: A review and theoretical investigation of motor imagery use. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1(1), 31–44. <https://doi.org/10.1080/17509840701823139>

Gustafsson, E., & Sigurdsson, T. (2025). *Effects of a hip-hop dance class on heart rate variability and subjective well-being* [Tesis de licenciatura, University of Skövde]. DiVA Portal. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1993653&dswid=-3365>

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077–e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)

Güzeldere, H. K. B., Aydın, O., Kumbasar, A. B., Sinan, N., Yıldız, Z. Z., & Lwaleed, B. A. (2025). Can enhanced nutrition knowledge improve adherence to the Mediterranean diet among physically active individuals? Evidence from a cross-sectional study. *Food Science & Nutrition*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/fsn3.70327>

Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247–257. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)

Helgerud, J., Engen, L. C., Wisløff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(11), 1925–1931. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00019>

Hétu, S., Grégoire, M., Saimpont, A., Coll, M.-P., Eugène, F., Michon, P.-E., & Jackson, P. L. (2013). The neural network of motor imagery: an ALE meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(5), 930-949. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.03.017>

Heydari, M., Boutcher, Y. N., & Boutcher, S. H. (2012). High-intensity intermittent exercise and cardiovascular and autonomic function. *Clinical Autonomic Research*, 23(1), 57–65. <https://doi.org/10.1007/s10286-012-0179-1>

Hu, Y., Son, K., Yang, Z., & Mao, Y. (2023). Moderated by personal perception: The preventive relationship between home HIIT dance and depression during the COVID-19 pandemic in China. *Frontiers in Public Health*, 11, Article 1117186. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1117186>

Irvine, S., Redding, E., & Rafferty, S. (2011). *La condición física en la danza* [Informe técnico]. International Association for Dance Medicine & Science. <https://iadms.org/media/3607/iadms-resource-paper-dance-fitness-spanish.pdf>

Junge, A., van Rijn, R. M., Stubbe, J. H., & Hauschild, A. (2024). Sleeping Beauty? A prospective study on the prevalence of sleep problems and their potential determinants in professional dancers. *Sports Medicine - Open*, 10(1), 131. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00798-2>

Kaeppler, A. L. (2000). Dance ethnology and the anthropology of dance. *Dance Research Journal*, 32(1), 116–125. <https://doi.org/10.2307/1478285>

Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2019). *Physiology of sport and exercise* (7th ed.). Human Kinetics.

Khodadadi, D., Shabani, A., Saadatnia, R., & Maillard, F. (2023). The effect of high-intensity interval training type on body composition: A systematic review and

meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 12(6), 2291. <https://doi.org/10.3390/jcm12062291>

Kloubec, J. A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 661–667. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c277a6>

Koch, A. (2004). The secret of Tabata. *Men's Fitness*, 20(5), 142–148.

Kolokythas, N., Metsios, G. S., Galloway, S. M., Allen, N., & Wyon, M. A. (2024). The effects of 11+ Dance on physiological parameters in adolescent ballet dancers: A randomized controlled equivalence trial. *Journal of Dance Medicine & Science*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/1089313X241300567>

Kong, Z., Sun, S., Shi, Q., Zhang, H., Tong, T. K., Nie, J., & Tian, Y. (2016). Short-term high-intensity interval training on body composition and blood glucose in overweight and obese young women. *Journal of Diabetes Research*, 2016, Article 4073618. <https://doi.org/10.1155/2016/4073618>

Koutedakis, Y., Myszkewycz, L., Soulas, D., Papapostolou, V., Sullivan, I., & Sharp, N. C. (1999). The effects of rest and subsequent training on selected physiological parameters in professional female classical dancers. *International Journal of Sports Medicine*, 20(6), 379–383. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971148>

Koutedakis, Y., & Jamurtas, A. (2004). The dancer as a performing athlete: Physiological considerations. *Sports Medicine*, 34(10), 651–661. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434100-00003>

Koutedakis, Y., Stavropoulos-Kalinoglou, A., & Metsios, G. S. (2005). The significance of muscular strength in dance. *Journal of Dance Medicine & Science*, 9(1), 29–34. <https://doi.org/10.1177/1089313X0500900106>

Krasnow, D. (1997). CI training: The merger of conditioning and imagery as an alternative training methodology for dance. *Medical Problems of Performing Artists*, 12(1), 3–8. <http://www.jstor.org/stable/45440597>

Krasnow, D., & Chatfield, S. J. (2009). Development of the “performance competence evaluation measure”: Assessing qualitative aspects of dance performance. *Journal of Dance Medicine & Science*, 13(4), 101–107. <https://www.citraining.com/pdfs/Performance-Competence-Evaluation-Measure.pdf>

Krasnow, D., & Deveau, J. (2010). *Conditioning with imagery for dancers*. Thompson Educational Publishing.

Krasnow, D., & Wilmerding, M. V. (2015). *Motor learning and control for dance: Principles and practices for performers and teachers*. Human Kinetics. <https://doi.org/10.5040/9781718212749>

Laborde, S., Mosley, E., & Thayer, J. F. (2017). Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research – Recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting. *Frontiers in Psychology*, 8, 213. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00213>

Latey, P. (2001). The Pilates method: History and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5(4), 275–282. <https://doi.org/10.1054/jbmt.2001.0237>

Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2002). The scientific basis for high-intensity interval training: Optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Medicine*, 32(1), 53–73. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232010-00003>

- Lawler, L. B. (1964). *The dance in ancient Greece*. University of London Press.
<https://hippocratesfoundationlibrary.gr/files/books/DANCE.pdf>
- Laws, K. (1984). *The physics of dance*. Schirmer Books.
- Laws, H. (2005). *Fit to Dance 2: Report of the second national inquiry into dancers' health and injury in the UK*. London: One Dance UK.
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO_2max . *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/BF00428958>
- Lehrer, P. M., & Gevirtz, R. (2014). Heart rate variability biofeedback: How and why does it work? *Frontiers in Psychology*, 5, Article 756. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00756>
- Leonkiewicz, M., & Wawrzyniak, A. (2025). Evaluation of the nutritional education program in increasing nutrition-related knowledge in a group of girls aged 10–12 years from ballet school and artistic gymnastics classes. *Nutrients*, 17(9), 1468. <https://doi.org/10.3390/nu17091468>
- Liederbach, M., Hagins, M., Gamboa, J. M., & Welsh, T. M. (2012). Assessing and reporting dancer capacities, risk factors, and injuries: Recommendations from the IADMS Standard Measures Consensus Initiative. *Journal of Dance Medicine & Science*, 16(4), 139–153. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26731091/>
- Liiv, H., Jürimäe, T., Mäestu, J., Purge, P., Hannus, A., & Jürimäe, J. (2014). Physiological characteristics of elite dancers of different dance styles. *European Journal of Sport Science*, 14(Suppl. 1), S429–S436. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.711861>

Ljubojević, A., Gerdijan, N., Pavlović, R., & Šebić, L. (2023). Effect of Tabata training program on body fat reduction in healthy inactive women. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27(3), 198–207. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0303>

López-Chicharro, J., & Vicente-Campos, D. (2018). Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT): Bases fisiológicas y aplicaciones. *Archivos de Medicina del Deporte*, 35(183), 119–127.

Lotze, M., & Halsband, U. (2006). Motor imagery. *Journal de Physiologie-Paris*, 99(4-6), 386-395. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2006.03.012>

Lu, Y., Wiltshire, H. D., Baker, J. S., Wang, Q., & Ying, S. (2023). The effect of Tabata-style functional high-intensity interval training on cardiometabolic health and physical activity in female university students. *Frontiers in Physiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1095315>

Lubans, D. R., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M. R., Nilsson, M., Kelly, P., Smith, J., Raine, L., & Biddle, S. J. H. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanisms. *Pediatrics*, 138(3), e20161642. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642>

Luke, A. C., Kinney, S. A., D'Hemecourt, P., Baum, J., Owen, M., & Micheli, L. J. (2002). Determinants of injuries in young dancers. *Medical Problems of Performing Artists*, 17(3), 105–112. <https://doi.org/10.21091/mppa.2002.3016>

Macías, J. A. F., & Royuela, A. R. (1996). La versión española del índice de calidad de sueño de Pittsburgh. *Informaciones Psiquiátricas*, 146, 465–472. https://www.researchgate.net/profile/Angel-Royuela/publication/258513992_La_version_espanola_del_Indice_de_Calidad_de_Sueno_de_Pittsburgh/links/0c96052876d26b1b3b000000/La-version-espanola-del-Indice-de-Calidad-de-Sueno-de-Pittsburgh.pdf

MacInnis, M. J., & Gibala, M. J. (2017). Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *The Journal of Physiology*, 595(9), 2915–2930. <https://doi.org/10.1113/JP273196>

Maillard, F., Pereira, B., & Boisseau, N. (2018). Effect of high-intensity interval training on total, abdominal and visceral fat mass: A meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(2), 269–288. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0807-y>

Mainwaring, L. M., Krasnow, D., & Kerr, G. (2001). And the dance goes on: Psychological impact of injury. *Journal of Dance Medicine & Science*, 5(4), 105–115. <https://doi.org/10.1177/1089313X0100500402>

Mallarino Flórez, C. (2008). La danza contemporánea en el TransMilenio: Tendencia y técnica. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 6(1), 119–125. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105312257009>

Marković, G., & Mikulić, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895. <https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000>

Maud, P. J., & Foster, C. (2006). *Physiological assessment of human fitness* (2nd ed.). Human Kinetics.

McCormack, M. C., Bird, H. A., de Medici, A., Haddad, M., & Simmonds, J. V. (2019). The physical attributes most required in professional ballet: A Delphi study. *Sports Medicine International Open*, 3(1), E1–E5. <https://doi.org/10.1055/a-0798-3570>

McGranahan, M. J., & O'Connor, P. J. (2025). Effect of high-intensity interval training exercise on sleep quality in women with probable post-traumatic stress disorder: A pilot randomized controlled trial. *Sleep Medicine*, 129, 245–256. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2025.02.029>

McPherson, A. M., Schrader, J. W., & Docherty, C. L. (2019). Ground reaction forces in ballet: Differences resulting from footwear and jump conditions. *Journal of Dance Medicine & Science*, 23(1), 34–39. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.23.1.34>

McRae, G., Payne, A., Zelt, J. G. E., Scribbans, T. D., Jung, M. E., Little, J. P., & Gurd, B. J. (2012). Extremely low volume, whole-body aerobic–resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(6), 1124–1131. <https://doi.org/10.1139/h2012-093>

Megahed, M., Al-Torbany, M., Al-Ghool, M., & Tarek, Z. (2023). Effects of high-intensity interval training using “Tabata protocol” on respiratory parameters, special endurance, and 800-m runners’ performance. *Journal of Human Sport & Exercise*, 18(4), 842–857. <https://doi.org/10.14198/jhse.2023.184.09>

Merce Cunningham Trust. (s.f.). *Merce Cunningham Trust*. <https://www.mercecunningham.org/>

Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of high-intensity interval training (HIT) and continuous endurance training for VO₂max improvements: A systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Sports Medicine*, 45(10), 1469–1481. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>

Mistiaen, W., Roussel, N. A., Vissers, D., Daenen, L., Truijen, S., & Nijs, J. (2012). Effects of aerobic endurance, muscle strength, and motor control exercise on physical fitness and musculoskeletal injury rate in preprofessional dancers: An uncontrolled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 35(5), 381–389. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.04.014>

Molina-Molina, A., Ruiz-Malagón, E. J., Carrillo-Pérez, F., Roche-Seruendo, L. E., Damas, M., Baños, O., & García-Pinillos, F. (2020). Validation of mDurance, a

wearable surface electromyography system for muscle activity assessment. *Frontiers in Physiology*, 11, 606287. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.606287>

Morera, P. L. (2005). Entrenamiento de intervalos en el desarrollo de la resistencia específica en el fútbol. *Revista Internacional de Fútbol y Ciencia*, 3(1), 45-58. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/acd9cbba-709a-4a4a-b8a5-3ffeef4381d3/content>

Natalia, I., Umi, & Mutalazimah. (2025). Effect Dance On Cardiorespiratory Fitness Of Adults: Literature Review. *JKF (Jurnal Kesehatan Fisik & Fitnes)*. <https://doi.org/10.35451/jkf.v7i2.2593>

Ng, P. X. Y., Ler, H. Y., Low, J. Y., & Chan, Q. K. (2023). Effect of fast stretch-shortening cycle plyometric training on lower limb strength qualities in rhythmic gymnasts. *Malaysian Journal of Movement, Health & Exercise*, 12(2), 61–65. https://doi.org/10.4103/mohe.mohe_20_23

Ngo, J. K., Lu, J., Cloak, R., Wong, D. P., Devonport, T., & Wyon, M. A. (2024). Strength and conditioning in dance: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Sport Science*, 24(6), 637-652. <https://doi.org/10.1002/ejsc.12111>

Päivinen, M., Peltonen, J. E., Karjalainen, J., Kyröläinen, H., & Tikkanen, H. O. (2021). Swimming-induced changes in pulmonary function: Special observations for clinical testing. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13, 55. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00277-1>

Parent, V. (2015). *Valoración médico-deportiva y análisis de las pruebas de aptitud en estudiantes de danza* [Tesis doctoral, Universidad de Málaga]. Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/12062>

Peña, G., Heredia, J. H., & Segarra, V. (2013). Generalidades del “HIT” aplicado a esfuerzos cardiovasculares en los programas de salud y fitness. *EfDeportes*, 18(183). <https://www.efdeportes.com/efd183/hit-aplicado-a-esfuerzos-cardiovasculares.htm>

Plews, D. J., Laursen, P. B., Stanley, J., Kilding, A. E., & Buchheit, M. (2017). Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: Opening the door to effective monitoring. *Sports Medicine*, 43(9), 773–781. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0071-8>

Podstawski, R., Markowski, P., Clark, C. C. T., Choszcz, D., Ihász, F., Stojiljković, S., & Gronek, P. (2019). International standards for the 3-minute burpee test: High-intensity motor performance. *Journal of Human Kinetics*, 69, 137–147.

Przednowek, K., Kopeć, A., Walaszczyk-Iskra, E., Nowak, M., & Wójcik, Z. (2017). Body composition of girls practicing contemporary dance. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 24(1), 19–24. <https://doi.org/10.1515/pjst-2017-0019>

Quiroga Murcia, C., Kreutz, G., Clift, S., & Bongard, S. (2010). Shall we dance? An exploration of the perceived benefits of dancing on well-being. *Arts & Health*, 2(2), 149–163. <https://doi.org/10.1080/17533010903488582>

Radanliev, P. (2025). Virtual dance movement therapy for reducing anxiety, and artificial intelligence for monitoring the body and mind during therapy. *Research in Dance Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/14647893.2025.2486256>

Rafferty, S. (2010). Considerations for integrating fitness into dance training. *Journal of Dance Medicine & Science*, 14(2), 45–49. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20507720/>

Ramey, L. N., & Yin, A. X. (2017). Epidemiology of injury in the young dancer. En T. M. Welsh & J. M. Gamboa (Eds.), *Prevention of injuries in the young dancer* (pp. 1–13). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55047-3_1

Raymond, J., Sajid, I., Parkinson, L. A., & Gruzelier, J. H. (2005). Biofeedback and dance performance: A preliminary investigation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30(1), 64–73. <https://doi.org/10.1007/s10484-005-2175-x>

Redding, E., Weller, P., Ehrenberg, S., Irvine, S., Quin, E., Rafferty, S., Wyon, M., & Cox, C. (2009). The development of a high intensity dance performance fitness test. *Journal of Dance Medicine & Science*, 13(1), 3–9. <https://doi.org/10.1177/1089313X0901300101>

Remor, E. (2006). *Psychometric properties of a European Spanish version of the Perceived Stress Scale (PSS)*. *Spanish Journal of Psychology*, 9(1), 86–93. <https://doi.org/10.1017/S1138741600006004>

Rhodes, R. E., Janssen, I., Bredin, S. S. D., Warburton, D. E. R., & Bauman, A. (2017). Physical activity: Health impact, prevalence, correlates and interventions. *Psychology & Health*, 32(8), 942–975. <https://doi.org/10.1080/08870446.2017.1325486>

Rice, P. E., Nishikawa, K., & Nimphius, S. (2021). Isolated joint block progression training improves leaping performance in dancers. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, Article 779824. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.779824>

Rodrigues-Krause, J., Krause, M., Dos Santos Cunha, G., Perin, D., Martins, J. B., Alberton, C. L., Schaun, M. I., De Bittencourt, P. I. H., Jr., & Reischak-Oliveira, Á. (2014). Ballet dancers' cardiorespiratory, oxidative, and muscle damage responses to classes and rehearsals. *European Journal of Sport Science*, 14(3), 199–208. <https://doi.org/10.1080/17461391.2013.777796>

Rodrigues-Krause, J., Krause, M., & Reischak-Oliveira, Á. (2015). Cardiorespiratory considerations in dance: From classes to performances. *Journal of Dance Medicine & Science*, 19(3), 91–102. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.19.3.91>

Roman-Viñas, B., Serra-Majem, L., Hagströmer, M., Ribas-Barba, L., Sjöström, M., & Segura-Cardona, R. (2010). International Physical Activity Questionnaire: Reliability and validity in a Spanish population. *European Journal of Sport Science*, 10(5), 297–304. <https://doi.org/10.1080/17461390903426667>

Russell, J. A. (2013). Preventing dance injuries: Current perspectives. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 4, 199–210. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S36529>

Sabag, A., Little, J. P., & Johnson, N. A. (2022). Low-volume high-intensity interval training for cardiometabolic health. *The Journal of Physiology*, 600(5), 1013–1026. <https://doi.org/10.1113/JP281210>

Saenz, C. C., Manore, M. M., Koltun, K. J., Williams, S. D., & De Souza, M. J. (2024). The Intercollegiate Artistic Athlete Research Assessment (TIAARA) study: Training, diet, and body composition in collegiate female dancers. *Nutrients*, 16(21), 3733. <https://doi.org/10.3390/nu16213733>

Sánchez Pérez, F. J., & Carranque Chaves, G. Á. (2015). Efectos del entrenamiento Tabata en la composición corporal del futbolista. *Kronos: Revista Universitaria de la Actividad Física y el Deporte*, 14(1-2). <https://doi.org/10.64197/Kronos.14.01-02.747>

Schneider, H. J., King, A. Y., Bronson, J. L., & Miller, E. H. (1974, diciembre). Stress injuries and developmental change of lower extremities in ballet dancers. *Radiology*, 113(3), 627–632. <https://doi.org/10.1148/113.3.627>

Sebastiani, E. M., & González, C. A. (2000). *Cualidades físicas* (Biblioteca Temática del Deporte). INDE.

Servos, N. (2008). *Pina Bausch y el Tanztheater*. Icaria.

Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in Public Health*, 5, Article 258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>

Shao, X., He, L., Liu, Y., & Fu, Y. (2023). The effect of acute high-intensity interval training and Tabata training on inhibitory control and cortical activation in young adults. *Frontiers in Neuroscience*, 17, 1229307. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1229307>

Shepherd, S. O., Wilson, O. J., Taylor, A. S., Thøgersen Ntoumani, C., Adlan, A. M., Wagenmakers, A. J. M., & Shaw, C. S. (2015). Low-volume high-intensity interval training in a gym setting improves cardiometabolic and psychological health. *PLOS ONE*, 10(9), e0139056. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139056>

Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R., Vagg, P. R., & Jacobs, G. A. (1983). *Manual for the state-trait anxiety inventory (Form Y)*. Consulting Psychologists Press.

Stanley, J., Peake, J. M., & Buchheit, M. (2013). Cardiac parasympathetic reactivation following exercise: Implications for training prescription. *Sports Medicine*, 43(12), 1259–1277. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0083-4>

Stanley, R. M., Ridley, K., Olds, T. S., & Dollman, J. (2014). Increasing specificity of correlate research: Exploring correlates of children's lunchtime and after-school physical activity. *PLOS ONE*, 9(5), e96460. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096460>

Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., & Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO_2max . *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(10), 1327–1330. <https://doi.org/10.1097/00005768-199610000-00018>

Tabata, I., Irisawa, K., Kouzaki, M., Nishimura, K., Ogita, F., & Miyachi, M. (1997). Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(3), 390–395. <https://doi.org/10.1097/00005768-199703000-00015>

Tabata, I. (2019). Tabata training: One of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. *Journal of Physiological Sciences*, 69(4), 559–572. <https://doi.org/10.1007/s12576-019-00676-7>

Tabata, I. (2025). Tabata training in perspective. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 50(1), 1–10. <https://doi.org/10.1139/apnm-2023-0506>

Thomas, J. J., Keel, P. K., & Heatherton, T. F. (2011). Disordered eating and injuries among adolescent ballet dancers. *Eating and Weight Disorders*, 16(3), e216–e222. <https://doi.org/10.1007/BF03325136>

Twitchett, E. A., Angioi, M., Koutedakis, Y., & Wyon, M. (2009). Video analysis of classical ballet performance. *Journal of Dance Medicine & Science*, 13(4), 124–128. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19930814/>

Twitchett, E. A., Koutedakis, Y., & Wyon, M. A. (2009). Physiological fitness and professional classical ballet performance: A brief review. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2732–2740. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bc1749>

Twitchett, E. A., Brodrick, A., Nevill, A. M., Koutedakis, Y., Angioi, M., & Wyon, M. (2010). Does physical fitness affect injury occurrence and time loss due to injury in elite vocational ballet students? *Journal of Dance Medicine & Science*, 14(1), 26-31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20214852/>

Twitchett, E. A., Angioi, M., Koutedakis, Y., & Wyon, M. (2010). The demands of a working day among female professional ballet dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*, 14(4), 127-132. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21703083/>

Twitchett, E. A., Angioi, M., Koutedakis, Y., & Wyon, M. (2011). Do increases in selected fitness parameters affect the aesthetic aspects of classical ballet performance? *Medical Problems of Performing Artists*, 26(1), 35–38. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21442135/>

Uruguay Educa. (s.f.). Día Internacional de África. ANEP. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/efemerides/10771>

Van Staden, A., Myburgh, C. P. H., & Poggenpoel, M. (2009). A psycho-educational model to enhance the self-development and mental health of classical dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*, 13(1), 20–28. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19416611/>

van Winden, D., et al. (2021). The association between general stress and injuries among first-year contemporary dance students: A prospective study. *Frontiers in Psychology*, 12, 770494. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.770494>

Vargas Macías, A. (2009). Danza y condición física. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethusa*, 2(2), 16–24. https://www.researchgate.net/publication/49609201_Danza_y_condicion_fisica

Vargas-Macías, A., Baena-Chicón, I., Gorwa, J., Michnik, R. A., Nowakowska-Lipiec, K., Gómez-Lozano, S., & Forczek-Karkosz, W. (2021). Biomechanical effects of flamenco footwork. *Journal of Human Kinetics*, 80, 19-27. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0086>

Veliz, C., Maureira Cid, F., Jaque Páez, M., & Mori González, C. (2016). Efectos de un entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) sobre el VO₂ máximo y la recuperación intermitente en jóvenes nadadores. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 7(39), 48–57.

Wang, Z., Chen, S., Liu, W., Sun, Y., & Song, Y. (2022). Effects of different exercise types on visceral fat in young adults: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 13, 987804. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.987804>

Wang, Y., Fan, C., Cheng, L., Wang, Y., Peng, D., Li, F., Han, Y., & Wang, H. (2024). A comparative analysis of energy expenditure and substrate metabolism in male university students with overweight/obesity: Tabata vs HIIT and MICT. *Frontiers in Endocrinology*, 15, 1323093. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1323093>

Wang, Y., Zhang, X., Zhang, Y., & Zhang, H. (2025). The impact of high-intensity interval training on anxiety: A scoping review. *Frontiers in Psychiatry*, 16, 1515266. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2025.1515266>

Watson, T., Graning, J., McPherson, S., Carter, E., Edwards, J., Melcher, I., & Burgess, T. (2017). Dance, balance and core muscle performance measures are improved following a 9-week core stabilization training program among competitive collegiate dancers. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(1), 25-41. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5294944>

Weston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J. S. (2014). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(16), 1227–1234. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092576>

Weston, M., Taylor, K. L., Batterham, A. M., & Hopkins, W. G. (2014). Effects of low-volume high-intensity interval training (HIT) on fitness in adults: A meta-analysis of controlled and non-controlled trials. *Sports Medicine*, 44(7), 1005–1017. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0180-z>

World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

Wyon, M. A., & Redding, E. (2005). Physiological monitoring of cardiorespiratory adaptations during rehearsal and performance of contemporary dance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 611–614.

Wyon, M. (2010). Preparing to perform: Periodization and dance. *Journal of Dance Medicine & Science*, 14(2), 67-72. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20507723>

Wyon, M. A., & Koutedakis, Y. (2013). Muscular fatigue: Considerations for dance. *Journal of Dance Medicine & Science*, 17(2), 63–69. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.17.2.63>

Yannakoulia, M., Keramopoulos, A., Tsakalakos, N., & Matalas, A. L. (2000). Body composition in dancers: The bioelectrical impedance method. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(1), 228–234. <https://doi.org/10.1097/00005768-200001000-00034>

Zhang, M., Ma, H., Liu, Z., Smith, D. M., & Wang, X. (2021). The effects of a 10-week neuromuscular training on postural control in elite youth competitive

ballroom dancers: A randomized controlled trial. *Frontiers in Physiology*, 12, 636209. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.636209>

Zhang, N., Gómez-Lozano, S., Armstrong, R., Liu, H., & Vargas-Macías, A. (2022). External load of flamenco Zap-3 footwork test: Use of PlayerLoad concept with triaxial accelerometry. *Sensors*, 22(13), 4847. <https://doi.org/10.3390/s22134847>

Zhu, D., & Li, W. (2025). Empirical research on physical functional training of students majoring in sports dance in colleges and universities. *Molecular & Cellular Biomechanics*, 22(4), Article 1433. <https://doi.org/10.62617/mcb1433>

XI – ANEXOS

XI - ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ)

Piense en todas las actividades VIGOROSAS que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucha más intensamente que lo normal. Piense sólo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.	
1. Durante los últimos 7 días ¿En cuántos realizó actividades físicas vigorosas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?	☐ Días por semana ☐ Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 3)
2. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días? (ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)	☐ Horas por día ☐ Minutos por día ☐ No sabe/no está seguro
Piense en todas las actividades MODERADAS que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.	
3. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar a dobles en tenis? No incluya caminar.	☐ Días por semana ☐ Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 5)
4. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días? (ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)	☐ Horas por día ☐ Minutos por día ☐ No sabe/no está seguro

Piense en el tiempo que usted dedicó a CAMINAR en los últimos 7 días. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.	
5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?	☐ Días por semana ☐ Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 7)
6. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?	☐ Horas por día ☐ Minutos por día ☐ No sabe/no está seguro
La ultima pregunta es acerca del tiempo que pasó usted SENTADO durante los días hábiles de los últimos 7 días. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que paso sentado ante un escritorio, leyendo, viajando en autobús, o sentado o recostado mirando tele.	
7. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?	☐ Horas por día ☐ Minutos por día ☐ No sabe/no está seguro

ANEXO 2. Cuestionario de estilo de vida saludable y control personal (HLPCQ)

	Nunca/ Raramente	A veces	A menudo	Siempre
1. <i>¿Tiene cuidado con la cantidad de comida que pone en su plato?</i>	1	2	3	4
2. <i>¿Revisa las etiquetas de los alimentos antes de comprar un producto?</i>	1	2	3	4
3. <i>¿Calcula las calorías de sus comidas?</i>	1	2	3	4
4. <i>¿Limita las grasas en sus comidas?</i>	1	2	3	4
5. <i>¿Le gusta cocinar?</i>	1	2	3	4
6. <i>¿Come alimentos orgánicos?</i>	1	2	3	4
7. <i>¿Come productos integrales?</i>	1	2	3	4
8. <i>¿Evita comer comida precocinada o rápida?</i>	1	2	3	4
9. <i>¿Evita las bebidas gaseosas?</i>	1	2	3	4
10. <i>¿Evita comer cuando está estresado o desanimado?</i>	1	2	3	4
11. <i>¿Evita comer en exceso cuando está fuera con los amigos?</i>	1	2	3	4
12. <i>¿Come sus comidas a la misma hora todos los días?</i>	1	2	3	4
13. <i>¿Tiene cuidado para no saltarse alguna comida?</i>	1	2	3	4
14. <i>¿Toma un buen desayuno?</i>	1	2	3	4
15. <i>¿Duerme a la misma hora todos los días?</i>	1	2	3	4

16. <i>¿Tiene una rutina para sus actividades diarias?</i>	1	2	3	4
17. <i>¿Toma el desayuno a la misma hora todos los días?</i>	1	2	3	4
18. <i>¿Almuerza todos los días a la misma hora?</i>	1	2	3	4
19. <i>¿Cena todos los días a la misma hora?</i>	1	2	3	4
20. <i>¿Práctica ejercicio aeróbico durante 20 minutos o más, al menos 3 veces por semana?</i>	1	2	3	4

ANEXO 3. Cuestionario de ansiedad-estado (STAI)

Ansiedad de estado (AE)

EN ESTE MOMENTO:

	Nada	Algo	Bastante	Mucho
1. <i>Me siento calmado</i>	1	2	3	4
2. <i>Me siento seguro</i>	1	2	3	4
3. <i>Estoy tenso</i>	1	2	3	4
4. <i>Estoy contrariado</i>	1	2	3	4
5. <i>Me siento cómodo (estoy a gusto)</i>	1	2	3	4
6. <i>Me siento alterado</i>	1	2	3	4
7. <i>Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras</i>	1	2	3	4
8. <i>Me siento descansado</i>	1	2	3	4

9. <i>Me siento angustiado</i>	1	2	3	4
10. <i>Me siento confortable</i>	1	2	3	4
11. <i>Tengo confianza en mí mismo</i>	1	2	3	4
12. <i>Me siento nervioso</i>	1	2	3	4
13. <i>Estoy desasosegado</i>	1	2	3	4
14. <i>Me siento muy “atado” (como oprimido)</i>	1	2	3	4
15. <i>Estoy relajado</i>	1	2	3	4
16. <i>Me siento satisfecho</i>	1	2	3	4
17. <i>Estoy preocupado</i>	1	2	3	4
18. <i>Me siento aturdido y sobreexcitado</i>	1	2	3	4
19. <i>Me siento alegre</i>	1	2	3	4
20. <i>En este momento me siento bien</i>	1	2	3	4

Ansiedad de rasgo (AR)**GENERALMENTE:**

	Nada	Algo	Bastante	Mucho
21. <i>Me siento bien</i>	1	2	3	4
22. <i>Me canso rápidamente</i>	1	2	3	4
23. <i>Siento ganas de llorar</i>	1	2	3	4
24. <i>Me gustaría ser tan feliz como otros</i>	1	2	3	4
25. <i>Pierdo oportunidades por no decidirme pronto</i>	1	2	3	4
26. <i>Me siento descansado</i>	1	2	3	4
27. <i>Soy una persona tranquila, serena y sosegada</i>	1	2	3	4
28. <i>Veo que las dificultades se amontonan y no puedo con ellas</i>	1	2	3	4
29. <i>Me preocupo demasiado por cosas sin importancia</i>	1	2	3	4
30. <i>Soy feliz</i>	1	2	3	4
31. <i>Suelo tomar las cosas demasiado seriamente</i>	1	2	3	4
32. <i>Me falta confianza en mí mismo</i>	1	2	3	4
33. <i>Me siento seguro</i>	1	2	3	4
34. <i>No suelo afrontar las crisis o dificultades</i>	1	2	3	4
35. <i>Me siento triste (melancólico)</i>	1	2	3	4
36. <i>Estoy satisfecho</i>	1	2	3	4
37. <i>Me rondan y molestan pensamientos sin importancia</i>	1	2	3	4

38. <i>Me afectan tanto los desengaños que no puedo olvidarlos</i>	1	2	3	4
39. <i>Soy una persona estable</i>	1	2	3	4
40. <i>Cuando pienso sobre asuntos y preocupaciones actuales me pongo tenso y agitado</i>	1	2	3	4

ANEXO 4. Cuestionario de estrés percibido (PSS)

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

	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	A menudo	Muy a menudo
1. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado afectado por algo que ha ocurrido inesperadamente?	0	1	2	3	4
2. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido incapaz de controlar las cosas importantes en su vida?	0	1	2	3	4
3. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido nervioso o estresado?	0	1	2	3	4
4. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?	0	1	2	3	4
5. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que ha afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en su vida?	0	1	2	3	4
6. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado seguro sobre su capacidad para manejar sus problemas personales?	0	1	2	3	4

7. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las cosas le van bien?	0	1	2	3	4
8. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que no podía afrontar todas las cosas que tenía que hacer?	0	1	2	3	4
9. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar las dificultades de su vida?	0	1	2	3	4
10. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido que tenía todo bajo control?	0	1	2	3	4
11. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado enfadado porque las cosas que le han ocurrido estaban fuera de su control?	0	1	2	3	4
12. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha pensado sobre las cosas que le quedan por hacer?	0	1	2	3	4
13. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar la forma de pasar el tiempo?	0	1	2	3	4
14. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puede superarlas?	0	1	2	3	4

ANEXO 5. Cuestionario de Pittsburgh de calidad de sueño (PSQI)

Nombre:.....

ID#.....Fecha:.....Edad:.....

Instrucciones:

Las siguientes cuestiones solo tienen que ver con sus hábitos de sueño durante el último mes. En sus respuestas debe reflejar cual ha sido su comportamiento durante la mayoría de los días y noches del pasado mes. Por favor, conteste a todas las cuestiones.

1.- Durante el último mes, ¿cuál ha sido, normalmente, su hora de acostarse?

2.- ¿Cuánto tiempo habrá tardado en dormirse, normalmente, las noches del último mes? (Marque con una X la casilla correspondiente)

Menos de 15 min	Entre 16-30 min	Entre 31-60 min	Más de 60 min

3.- Durante el último mes, ¿a qué hora se ha levantado habitualmente por la mañana?

4.- ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes?

5.- Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de:

a) No poder conciliar el sueño en la primera media hora:

Ninguna vez en el último mes ☐

Menos de una vez a la semana ☐

Una o dos veces a la semana ☐

Tres o más veces a la semana ☐

b) Despertarse durante la noche o de madrugada:

Ninguna vez en el último mes ☐

Menos de una vez a la semana ☐

Una o dos veces a la semana ☐

Tres o más veces a la semana ☐

c) Tener que levantarse para ir al servicio:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| Ninguna vez en el
último mes | ☐ |
| Menos de una vez a la
semana | ☐ |
| Una o dos veces a la
semana | ☐ |
| Tres o más veces a la
semana | ☐ |
| d) No poder respirar
bien: | |
| Ninguna vez en el
último mes | ☐ |
| Menos de una vez a
la semana | ☐ |
| Una o dos veces a la
semana | ☐ |
| Tres o más veces a la
semana | ☐ |
| e) Toser o roncar
ruidosamente: | |
| Ninguna vez en el
último mes | ☐ |
| Menos de una vez a la
semana | ☐ |

	Una o dos veces a la semana	☐
	Tres o más veces a la semana	☐
f)	Sentir frío: Ninguna vez en el último mes	☐
	Menos de una vez a la semana	☐
	Una o dos veces a la semana	☐
g)	Sentir demasiado calor: Ninguna vez en el último mes	☐
	Menos de una vez a la semana	☐
	Una o dos veces a la semana	☐
	Tres o más veces a la semana	☐
h)	Tener pesadillas o malos sueños: Ninguna vez en el último mes	☐
	Menos de una vez a la semana	☐

Una o dos veces a la
semana



Tres o más veces a la
semana



i) Sufrir dolores:

Ninguna vez en el
último mes



Menos de una vez a la
semana



Una o dos veces a la
semana



Tres o más veces a la
semana



j) Otras razones. Por favor descríbalas:

Ninguna vez en el
último mes



Menos de una vez a la
semana



Una o dos veces a la
semana



- Tres o más veces a la
semana ☐
- k) Durante el último mes, ¿cómo valoraría en conjunto, la
calidad de su sueño? ☐
- Muy buena ☐
- Bastante buena ☐
- Bastante mala ☐
- Muy mala ☐
- l) Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado
medicinas? (por su cuenta o recetadas por el médico) para dormir?
- Ninguna vez en el
último mes ☐
- Menos de una vez a la
semana ☐
- Una o dos veces a la
semana ☐
- Tres o más veces a la
semana ☐
- m) Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia
mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra
actividad?
- Ninguna vez en el
último mes ☐
- Menos de una vez a la
semana ☐
- Una o dos veces a la
semana ☐

- Tres o más veces a la
semana ☐
- n) Durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el tener ánimos para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?
- Ningún
problema ☐
- Sólo un leve
problema ☐
- Un problema ☐
- Un grave problema ☐
- o) Duerme usted solo o acompañado?
- Solo ☐
- Con alguien en otra habitación ☐
- En la misma habitación, pero en
otra cama ☐
- En la misma cama ☐

ANEXO 6. Consentimiento informado

**ANEXO II****CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, ..., CON
DNI:.....

Declaro:

HABER SIDO INFORMADO/A DEL ESTUDIO Y PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO TITULADO: EFECTOS DIFERENCIALES EN LA CONDICIÓN FÍSICA EN BAILARINES DE DANZA CONTEMPORÁNEA Y PERSONAS SEDENTARIAS A TRAVÉS DE UN PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO DE ALTA INTENSIDAD, MÉTODO TABATA.

LOS INVESTIGADORES QUE VAN A ACCEDER A MIS DATOS PERSONALES Y A LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SON: DÑA. ANDREA FRANCÉS SALAS, D. SEBASTIÁN GÓMEZ LOZANO Y DÑA. CARMEN DANIELA QUERO CALERO.

ASIMISMO, HE PODIDO HACER PREGUNTAS DEL ESTUDIO, COMPRENDIENDO QUE ME PRESTO DE FORMA VOLUNTARIA AL MISMO Y QUE EN CUALQUIER MOMENTO PUEDO ABANDONARLO SIN QUE ME SUPONGA PERJUICIO DE NINGÚN TIPO.

Consiento:

1.-) SOMETERME A LAS SIGUIENTES PRUEBAS: SE REALIZARÁN DIFERENTES PRUEBAS DE FORMA BASAL Y TRAS LA INTERVENCIÓN PARA COMPROBAR LOS POSIBLES CAMBIOS Y DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS, ENTRE ELLAS: DETERMINACIÓN DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO ($VO_{2MÁX}$) A TRAVÉS DE UNA PRUEBA INCREMENTAL MEDIANTE UNA ERGOESPIROMETRÍA, DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL A TRAVÉS DE LA

TÉCNICA DE MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS, DETERMINACIÓN DE POSIBLES ADAPTACIONES NEUROMUSCULARES A TRAVÉS DE LA ELECTROMIOGRAFÍA DE SUPERFICIE Y FINALMENTE SE ANALIZARÁN ALGUNOS PARÁMETROS DE SALUD MENTAL A TRAVÉS DE CUESTIONARIOS VALIDADOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTRÉS, CALIDAD DE VIDA, FATIGA Y DOLOR.

2.-) EL USO DE LOS DATOS OBTENIDOS SEGÚN LO INDICADO EN EL PÁRRAFO SIGUIENTE: EN CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 27 DE ABRIL DE 2016 Y LEY ORGÁNICA 3/2018, DE 5 DE DICIEMBRE, DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES Y GARANTÍA DE LOS DERECHOS DIGITALES, LE COMUNICAMOS QUE LA INFORMACIÓN QUE HA FACILITADO Y LA OBTENIDA COMO CONSECUENCIA DE LAS PRUEBAS A LAS QUE SE VA A SOMETER PASARÁ A FORMAR PARTE DEL FICHERO AUTOMATIZADO INVESOCIAL, CUYO TITULAR ES LA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO, CON LA FINALIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO CIENCIAS SOCIALES, JURÍDICAS, DE LA EMPRESA Y DE LA COMUNICACIÓN. TIENE DERECHO A ACCEDER A ESTA INFORMACIÓN Y CANCELARLA O RECTIFICARLA, DIRIGIÉNDOSE AL DOMICILIO DE LA ENTIDAD, EN AVDA. DE LOS JERÓNIMOS DE GUADALUPE 30107 (MURCIA). ESTA ENTIDAD LE GARANTIZA LA ADOPCIÓN DE LAS MEDIDAS OPORTUNAS PARA ASEGURAR EL TRATAMIENTO CONFIDENCIAL DE DICHOS DATOS.

EN GUADALUPE (MURCIA) A.....DE.....DE 202

EL / LA PARTICIPANTE,

EL / LA INVESTIGADOR/A,

FDO:.....

FDO:.....

ANEXO 7. Comité de ética



COMITÉ DE ÉTICA DE LA UCAM

DATOS DEL PROYECTO

Título:	“Efectos diferenciales en la condición física en bailarines de danza contemporánea y personas sedentarias a través de un protocolo de entrenamiento de alta intensidad, Método Tabata”	
Investigador Principal	Nombre	Correo-e
Dra.	Carmen Daniela Quero Calero	cdquero@ucam.edu

INFORME DEL COMITÉ

Fecha	30/09/2022
--------------	------------

Código	CE092201
---------------	----------

Tipo de Experimentación

Investigación experimental clínica con seres humanos	
Investigación experimental no clínica con seres humanos	X
Utilización de tejidos humanos procedentes de pacientes, personas sanas, tejidos embrionarios o fetales	
Utilización de tejidos humanos, tejidos embrionarios o fetales procedentes de bancos de muestras o tejidos	
Investigación observacional, psicológica o comportamental en humanos	
Uso de datos personales, información genética, etc.	X
Experimentación animal	
Utilización de agentes biológicos de riesgo para la salud humana, animal o las plantas	
Uso de organismos modificados genéticamente (OMGs)	

Comentarios Respecto al Tipo de Experimentación

Nada Obsta

Comentarios Respecto a la Metodología de Experimentación

Nada Obsta





COMITÉ DE ÉTICA DE LA UCAM

Sugerencias al Investigador

A la vista de la solicitud de informe adjunto por el Investigador y de las recomendaciones anteriormente expuestas el dictamen del Comité es:

Emitir Informe Favorable	☒
Emitir Informe Desfavorable	☐
Emitir Informe Favorable condicionado a Subsanación	☐

MOTIVACIÓN

Incrementará conocimientos en su área

Vº Bº El Presidente,

Fdo.: José Alberto Cánovas Sánchez

El Secretario,



Fdo.: José Alarcón Teruel

