

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
MAESTRIA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO
I COHORTE



TEMA:

“EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO EN INTERVALO DE ALTA INTENSIDAD SOBRE EL VO₂MAX DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE FISIOTERAPIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”

Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Magíster en Entrenamiento Deportivo

AUTOR:

Verónica Johanna Potosí Moya

DIRECTOR:

Dr. Widmark Enrique Báez Morales.

IBARRA - ECUADOR

2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR DE TESIS

Yo, Dr. Widmark Enrique Báez Morales, en calidad de tutor de la tesis titulada "Efectos del entrenamiento en intervalo de alta intensidad sobre el VO2 max de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte.", una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que esta apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, 14 de octubre del 2022

Lo certifico

Firma.....

Dr. Widmark Báez

C.I.: 1711319481

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte, para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual, pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1715821813
APELLIDOS Y NOMBRES:	Potosí Moya Verónica Johanna
DIRECCIÓN:	Ibarra/Los Ceibos/Calle Rio Chinchipe
EMAIL:	vjpotosi@utn.edu.ec
TELEFONO FIJO:	TELEFONO MOVIL: 0984939772
DATOS DE LA OBRA	
TITULO:	"Efectos del entrenamiento en intervalo de alta intensidad sobre el VO2 max de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte."
AUTOR (A):	Potosí Moya Verónica Johanna
FECHA:	14 de octubre 2022
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO <input checked="" type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	Magister en Entrenamiento Deportivo
ASESOR/DIRECTOR:	Dr. Widmark Enrique Báez Morales.

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamar por parte de terceros.

Ibarra, a los 14 días del mes de octubre del 2022

LA AUTORA

Potosí Moya Verónica Johanna

C.C.: 1715821813

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: POSGRADO-UTN

Fecha: Ibarra, 14 de octubre del 2022

Potosí Moya Verónica Johanna, "Efectos del entrenamiento en intervalo de alta intensidad sobre el VO2 max de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte." "Trabajo de Posgrado". Maestría en Entrenamiento Deportivo. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

DIRECTOR: Dr. Widmark Enrique Báez Morales

El principal objetivo de la presente investigación fue:

Evaluar los efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) sobre el consumo máximo de oxígeno (VO2max), de los estudiantes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte


Entre los objetivos específicos se encuentran:

Determinar los grupos: grupo experimental y grupo control con características homogéneas acorde a las necesidades del estudio.

Implementar el protocolo de intervención (plan de entrenamiento en intervalos de alta intensidad) en el grupo experimental.


Dr. Widmark Enrique Báez Morales

DIRECTOR DE TESIS



Verónica Johanna Potosí Moya

AUTOR/A

DEDICATORIA

A mis padres y hermanas por ser mi guía y mi luz en el transitar de la vida.

A Santiago y a Mila porque son mi motivación diaria, quienes me ensañan día a día que el amor trasciende las dimensiones del tiempo y el espacio.

Potosí Moya Verónica Johanna

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte, por permitirme ser parte de su noble institución, el cual me ha permitido crecer en forma personal y profesional.

A los señores docentes de postgrado, en especial a mi director y asesora de tesis, por guiarme de manera acertada y predisponente en este proceso investigativo.

A mis compañeros de aula por los momentos de estudio y aprendizaje compartidos.

A los docentes y estudiantes de la carrera de Fisioterapia, quienes colaboraron de manera desinteresada en el estudio, disponiendo de su tiempo, con constancia y formalidad en todo el proceso de intervención.

Potosí Moya Verónica Johanna

INDICE

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR DE TESIS.....	I
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	II
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	III
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	V
INDICE	VI
Índice de Tablas	VIII
Índice de Ilustraciones.....	VIII
RESÚMEN.....	1
ABSTRACT	2
1. CAPÍTULO I.....	3
1.1. Antecedentes y planteamiento del problema.....	3
1.2. Formulación del Problema	5
1.3. Justificación de la investigación.....	6
1.4. Objetivos de la investigación.....	7
Objetivo General.	7
1.5. Hipótesis.....	7
2. CAPÍTULO II	8
2.1. Marco Teórico	8
2.1.1. Condición Física.....	8
2.1.2. Capacidades Física.....	8
2.1.3. Oxígeno máximo de consumo (VO ₂ max)	14
2.1.4. Entrenamiento Deportivo.....	15

2.1.5.	Métodos de Entrenamiento	17
2.1.6.	Entrenamiento interválico de alta intensidad HIIT	18
2.2.	Marco Legal.....	20
	Constitución de la República del Ecuador 2008	20
	Ley del deporte, educación Física y recreación	20
3.	CAPITULO III	21
3.1.	Marco Metodológico	21
3.1.1.	Descripción del área de estudio.....	21
3.1.2.	Diseño y tipo de Investigación.....	21
3.1.3.	Métodos de Investigación	21
3.1.4.	Población y Muestra.....	22
3.1.5.	Operalización de las variables.....	23
3.1.6.	Consideraciones bioéticas.....	25
3.1.7.	Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	25
Tabla 1.	Estructura del entrenamiento interválico de alta intensidad	29
4.	CAPITULO IV	31
4.1.	Análisis e interpretación de resultados	31
Tabla 2.	Distribución de la muestra de estudio según género.....	31
Tabla 3.	Valores promedios de la frecuencia cardiaca basal	31
Tabla 4.	Valores promedios del nivel de índice de masa corporal	32
Tabla 5.	Valores promedios de la distancia recorrida.....	33
Tabla 6.	Valores promedios del VO2max.....	34
	Conclusiones	35
	Recomendaciones.....	36
	BIBLIOGRAFÍA.....	37
	Anexos.....	50

Anexo 1. Informe del Urkund	50
Anexo 2. Consentimiento Informado	51
Anexo 3. Ficha de Datos personales	52
Anexo 4. Protocolo de Intervención.....	54
Evidencia Fotográfica	68

Índice de Tablas

Tabla 1. Estructura del entrenamiento interválico de alta intensidad	29
Tabla 2. Distribución de la muestra de estudio según género.....	31
Tabla 3. Valores promedios de la frecuencia cardiaca basal	31
Tabla 4. Valores promedios del nivel de índice de masa corporal	32
Tabla 5. Valores promedios de la distancia recorrida.....	33
Tabla 6. Valores promedios del VO2max.....	34

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Estructura del recorrido del entrenamiento	30
Ilustración 2. Reunión previa con los estudiantes participantes.....	68
Ilustración 3. Evaluación Inicial pre test.....	68
Ilustración 4. Entrenamiento de intervalo de alta intensidad	69
Ilustración 5. Evaluación post test.....	69

RESÚMEN

“Efectos del entrenamiento en intervalo de alta intensidad sobre el VO₂ max de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte.”

Autor: Potosí Moya Verónica Johanna

Correo: vjpotosi@unt.edu.ec

Se conoce que el entrenamiento intervalado de alta intensidad está destinado a la mejora de la potencia y la capacidad aeróbica, por lo que este trabajo de investigación busca evaluar los efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) sobre el consumo máximo de oxígeno (VO₂max), de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte; este es un estudio cuasiexperimental pre-test; Los sujetos fueron 116 estudiantes de la carrera de Fisioterapia, mayor a los 18 años, con un IMC normal, dividiéndolo en dos grupos, grupo control (n=58), grupo experimental (n=58), los cuales fueron evaluados en forma inicial y final a través del Test de Cooper, calculando el VO₂max; el grupo experimental recibió instrucciones para realizar HIITs programados para 8 semanas. Los datos fueron analizados utilizando la prueba de Wilcoxon muestras relacionadas. Se registró un aumento significativo ($P < 0,05$) de la distancia recorrida en el grupo experimental, de 206m; un aumento significativo ($P < 0,05$) del VO₂max de 5 mlO₂*kg*min, en relación a la disminución no significativa ($P < 0,05$) de la distancia y del VO₂max del grupo control. Se concluye que el HIIT puede mejorar los niveles de VO₂max de quien lo practique.

Palabras claves: Entrenamiento en intervalos de alta intensidad, VO₂max; estudiantes, fisioterapia

ABSTRACT

"Effects of high-intensity interval training on VO₂ max of students of the Carrera de Fisioterapia at the Universidad Técnica del Norte."

Author: Potosí Moya Verónica Johanna

Mail: vjpotosi@utn.edu.ec

It is known that high-intensity interval training is intended to improve power and aerobic capacity, so this research work seeks to evaluate the effects of high-intensity interval training (HIIT) on maximal oxygen uptake (VO₂max), of the students of the physiotherapy career of the Universidad Técnica del Norte; this is a quasi-experimental pre-test post-test study. The subjects were 116 students of the Physiotherapy career, older than 18 years, with a normal BMI, dividing it into two groups, control group (n=58), experimental group (n=58), which were evaluated initially and final through the Cooper Test, calculating the VO₂max; the experimental group was instructed to perform HIITs scheduled for 8 weeks. Data were analyzed using the Wilcoxon related samples test. A significant increase (P=<0.05) in the distance covered was recorded in the experimental group, of 206m; a significant increase (P=<0.05) of the VO₂max of 5 mlO₂*kg*min, in relation to the non-significant decrease (P=<0.05) of the distance and of the VO₂max of the control group. It is concluded that HIIT can improve the VO₂max levels of those who practice it.

Keywords: High intensity interval training, VO₂max; students, physical therapy

1. CAPÍTULO I

1.1. Antecedentes y planteamiento del problema

La OMS, recomienda realizar actividades físicas a diario con una intensidad moderada a intensa, siendo acciones básicas para promover la mejora de la salud. (OMS., 2020)

Sin embargo, hoy en día, la inactividad física aumenta el riesgo de que una persona desarrolle una variedad de enfermedades crónicas no transmisibles (como enfermedades cardiovasculares, síndrome metabólico, sobrepeso y obesidad, diabetes tipo 2, osteoporosis y algunos cánceres). Esta también se relaciona con la carga de salud mental y cognitiva (como depresión, ansiedad y demencia). (Cooper, 2013)

La práctica habitual de ejercicio aeróbico genera un aumento significativo de la condición física (Aguilar Jurado, 2018), por lo que la resistencia aeróbica, es una capacidad clave a entrenar en el ser humano, donde los esfuerzos de intensidad alta, media o leve están estrechamente relacionada con el funcionamiento muscular y el aporte energético, implicando un incremento de la resistencia al cansancio, y por ende un aumento de las potencialidades para conseguir un objetivo funcional. (Chávez, 2018)

El entrenamiento deportivo, nos permite organizar planificar y estructurar el ejercicio, el cual debe ser enfocado en alcanzar uno o varios objetivos, relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. (Rangel, Rojas, & Gamboa, 2015)

El entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) es eficaz para mejorar diferentes parámetros relacionados con la salud y el rendimiento; así como la aptitud cardiorrespiratoria, la función cardiovascular, las variables antropométricas, la estructura y la función muscular. (Vidal, 2020) (Martland,

2020); convirtiéndose hoy en día en una modalidad de entrenamiento direccionado a la mejora la capacidad aeróbica y anaeróbica con una alta eficiencia de tiempo; siendo el volumen máximo de oxígeno (VO₂max) un indicador de la condición aeróbica de los entrenados. (Schmitz, Niehues, Thorwesten, & A., 2020).

El HIIT puede realizarse en cortos periodos de tiempo, donde los entrenados pueden adaptarse fácilmente, requiere muy poco equipamiento, espacio organización y alta variabilidad, por lo que resulta aconsejable para la población en general. (Eather, Babic, Harris, & Jung, 2020)

El entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) es un ejercicio aeróbico que consiste en ejercicio físico de alta intensidad intercalado con ejercicio físico de baja intensidad. Se sabe que HIIT puede mejorar la función cognitiva de estudiantes universitarios de la salud, en la memoria a corto plazo, importante en el proceso de aprendizaje pudiendo incidir sobre el rendimiento académico (Octaviani, Widodo, Wati, & Sumekar, 2021).

Los estudiantes universitarios son una población importante en la promoción de la actividad física, puesto que sufren cambios en sus estilo de vida, por los cambios de horario, jornadas de trabajo y tipo de estudio, y son susceptibles a sufrir enfermedades crónicas no transmisibles. (Mella-Norambuena, Nazar, Sáez-Delgado, & Bustos, 2021) (Villaquiran, Ramos, & S., 2020)

Los estudiantes de medicina refieren tener falta de tiempo para la realización de ejercicio físico, por lo que el HIIT es una buena opción de entrenamiento, requiere poco tiempo y espacio y su intensidad es elevada, incidiendo sobre la capacidad de reacción y mejora del VO₂max de quien lo practica (Saphira, Widodo, & Wati, 2021).

La Fisioterapia, se enfoca en la búsqueda y mejora de la salud física y funcional de sus pacientes, por lo que se requiere que quienes se están formando en esta

rama conozcan y dominen la adecuada percepción y prescripción del ejercicio. (Mendoza, 2020) (Pinzón, 2014).

La práctica formativa de los estudiantes requiere la adquisición de habilidades cognitivas y físicas, mencionando que, por sus horarios de trabajo y hábitos tienden a disminuir su gasto energético (Ramírez, 2021), situaciones que, si no son llevadas en forma adecuada ocasionan, que a la larga los profesionales refieran molestias musculoesqueléticas adquiridas durante sus prácticas laborales aumentando el riesgo de lesiones y el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (Skiadopoulos & Gianikellis, 2014).

Un estudio realizado en Colombia, en estudiantes de fisioterapia, reporta un nivel alto de sedentarismo, debido a sus horarios y la presión académica e incluso menciona la importancia, que los profesionales deben desarrollar buena adherencia al ejercicio (Guerrero, Muñoz, Muñoz, & Pabón, 2015)., en Quito en estudiantes de la mencionada carrera, más del 50% de sus estudiantes tienen un VO₂max por debajo del promedio (Vasquez, 2020), por lo que los entrenamientos tipo HIIT, se vuelven una buena opción en esta población de estudio.

Por lo que se planteó como objetivo de estudio, analizar los efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIT) sobre el consumo máximo de oxígeno, de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte, a través del desarrollo de un programa de entrenamiento.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuáles son los efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad sobre el VO₂máx de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte?

1.3. Justificación de la investigación

A través de la intervención de entrenamiento interválico de alta intensidad se busca obtener un aumento o mejora de los niveles de VO₂max de la población estudiada, siendo un reflejo del estado de la condición cardiorrespiratoria de los individuos (Riboli, y otros, 2021).

El estudio es viable porque se cuenta con las firmas de los consentimientos informados de participación, y la experiencia de la investigadora tanto para evaluación como para la intervención; es factible porque, tanto el test de Cooper como la fórmula para determinar el VO₂max tienen un nivel de validez importante (Morales Urbina & Sánchez Rojas, 2020), y el protocolo de intervención fue desarrollado en base a la evidencia disponible.

Los beneficiarios directos de esta investigación son los estudiantes de la carrera porque conocen el estado inicial y final de su condición aeróbica, además participarán de una intervención de entrenamiento deportivo y como beneficiarios indirectos los profesionales del entrenamiento físico y la fisioterapia que pueden tomar esta propuesta como referencia.

El impacto de esta investigación es de tipo social, con un enfoque en salud pues se diseñó y se puso en marcha un programa de intervención en una población con el objetivo de mejorar su condición de salud, llevando a cabo un análisis de los efectos y aumentando la probabilidad de que esta intervención sea replicada en otras estancias universitarias.

1.4. Objetivos de la investigación

Objetivo General.

Evaluar los efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) sobre el consumo máximo de oxígeno (VO₂max), de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte

Objetivo Específicos.

- Determinar los grupos: experimental y grupo control con características homogéneas acorde a las necesidades del estudio.
- Implementar el protocolo de intervención (plan de entrenamiento en intervalos de alta intensidad) en el grupo experimental.
- Analizar los resultados de estudio para la validación de la hipótesis de investigación.

1.5. Hipótesis

Hipótesis alternativa (H1)

El entrenamiento de intervalos de alta intensidad modifica los niveles de VO₂max de los estudiantes de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte

Hipótesis nula (H0)

El entrenamiento de intervalos de alta intensidad no modifica los niveles de VO₂max de los estudiantes de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte

2. CAPÍTULO II

2.1. Marco Teórico

2.1.1. *Condición Física*

Blair SN, Kohl HW, menciona que es la condición física (C.F.), abarca a las capacidades físicas, permitiendo establecer a partir de esta, una medida integral de todas las funciones y estructuras involucradas en la realización de la actividad física, refiriéndose a aquellas buenas respuestas fisiológicas del sistema musculoesquelético, cardiopulmonar, circulatoria, nervioso y endocrino (Castillo, 2007).

Actualmente la condición física dejó de ser un indicador exclusivo del rendimiento del deportista y pasó a ser un factor importante dentro del estado de salud, evaluar esta condición ha permitido identificar que mejora la calidad de vida y se asocia a un bajo riesgo de enfermedad crónica y muerte prematura (Secchi, García, & Arcuri).

Varios estudios sugieren que, existe una asociación importante entre la buena condición física de los jóvenes y altos niveles de percepción de la calidad de vida, lo que hace necesario desarrollar estrategias de evaluación, seguimiento e intervención para promover la participación de los jóvenes en las actividades físicas (Nieto & Rosa, 2020) (Lima-Serrano, Martínez-Montilla, Guerra-Martín, Vargas-Martínez, & Lima-Rodríguez, 2018).

Resulta también importante mencionar que, una buena percepción C.F., brinda al desarrollo de un autoconcepto físico positivo en los jóvenes, que es esencial para optimizar la salud y el bienestar a largo plazo (Garn, y otros, 2020).

2.1.2. *Capacidades Física*

Las capacidades físicas se definen como el conjunto de componentes de una condición física que puede interferir en el logro de las habilidades motoras, tales como: fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad (Rabadán & Rodríguez, 2010).

El aumento del nivel de las capacidades físicas mejora el rendimiento de las habilidades motoras del ser humano (Abdulateef Abdulrazaq, 2021); en los jóvenes universitarios el desarrollo de las mismas es clave para la promoción de la salud; favoreciendo a la consolidación de buenos hábitos, aumento de las habilidades motoras básicas e incluso una adecuada adaptación con la sociedad y su ambiente (Carrillo- Linares, Aguilar Hernández, & González Blanco, 2020).

Un aspecto importante en la mejora de las capacidades físicas es la continua realización de ejercicio, de hecho, en diferentes estudios se establece, que si las capacidades físicas aumentan se produce una disminución de los marcadores metabólicos, adiposidad e inflamación produciendo a largo plazo una disminución del riesgo de enfermedades cardio vasculares y metabólicas (Valdes, 2016) (Vázquez-Rodríguez, Candia-Luján, Enríquez-Del Castillo, & Reza-López, 2019) (Pacheco-Herrera, Ramírez-Vélez, & Correa-Bautista, 2016).

Clasificación de las Capacidades Físicas.

Las capacidades físicas son medibles ya que tienen una relación directa una funciona, las cuales se desarrollan con el entrenamiento (Guío Gutiérrez, 2010):

Velocidad.

La velocidad es la capacidad física que permite a gran rapidez los desplazamientos, demandando un aspecto cognoscitivo (concentración), fuerza máxima en el menor tiempo posible, integración entre el sistema nervioso con el musculoesquelético (Villamarin Menza, 2022)

Los efectos fisiológicos de esta capacidad se asocian a favorecer a la mineralización ósea y su mantenimiento en edades posteriores (Arboix-A lió, Marcaida- Espeche, & Puigvert- Peix, 2020),

Las acciones físicas que predominan en los jóvenes involucran acciones de alta intensidad, mismas que se basan en el sistema energético de tipo anaeróbico, por lo que la teoría recomienda que la mejor edad para promover a la velocidad es a partir de los 12 años (Eduardo- Hespanhol, Lopes - Pignataro, Lopes- Hespanhol, & Pereira de Goes-Netto, 2019).

La velocidad se manifiesta, como velocidad de reacción o la rapidez con la responde a los estímulos; velocidad de aceleración desarrollada a través del entrenamiento de la fuerza explosiva; velocidad de desplazamiento entrenable a través de carreras con cambios de ritmo; resistencia a la velocidad que permiten mantenerla por un tiempo prolongado con el máximo nivel o intensidad (Krasnov, 2019) (Moreno, 2014)

Velocidad en jóvenes universitarios

Los jóvenes universitarios deben conservar aptitudes físicas que le faciliten sobre llevar sus niveles de estrés y presión social q sufren en esta etapa (Serkan, Singih, & Bayer, 2020), requiriendo en su vida diaria habilidades motoras de manipulación, reacción, rapidez y velocidad (Rincón-Vásquez, Peña-Ibagón, & Martín, 2019)

Flexibilidad

Siff M., define a la flexibilidad como el rango de movimiento óptimo de una articulación específica en relación a un específico grado de libertad (Siff & Verkoshansky, 2000).

Di Santo, M., menciona que es una capacidad psicomotora que caracteriza a los tejidos responsables de reducir las resistencias que las articulaciones y los músculos pueden ofrecer, permitiendo desarrollar una amplitud optima de

movimiento, regulado por la contracción muscular agonista y antagonista (Di Santo, 2010)

Por lo tanto, la flexibilidad es necesaria para permitir la funcionalidad de un movimiento con la amplitud necesaria para cumplirlos.

El objetivo principal del entrenamiento de la flexibilidad suele ser mejorar o mantener el rango de movimiento en los principales grupos de músculos y tendones de acuerdo con objetivos individualizados (Ferguson, 2014)

Los diferentes tipos de acciones enfocados a mejorar la amplitud de movimiento ADM son:

Los métodos balísticos que utilizan el impulso para producir y favorecer al ADM, utilizados en los calentamientos; el estiramiento dinámico o de movimiento lento implica una transición gradual de una posición del cuerpo a otra, con un aumento progresivo en el alcance y el rango de movimiento a medida que el movimiento se repite varias veces; el estiramiento estático incluye estirar lentamente un grupo de músculo-tendón y mantener la posición durante un período; los métodos de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) implican una contracción isométrica del grupo músculo-tendón seleccionado seguida de un estiramiento estático del mismo grupo y requiere la ayuda de un compañero (Kim, y otros, 2019).

Flexibilidad en estudiantes universitarios

Los estudiantes universitarios, reflejan obstáculos para la realización del ejercicio, como la falta de tiempo para actividades recreativas y de deportivas como primera causa, ocasionado una disminución del nivel de sus capacidades físicas, incluyendo una disminución de rangos de flexibilidad, muy por debajo de lo que a su edad deberían presentar (Flores Paredes, 2020)

Fuerza

La fuerza es considerada como una capacidad básica, siendo necesaria para que el ser humano pueda moverse; pueda ejecutar un gesto motor a través de la intervención de diferentes grupos musculares con mayor o menor intensidad, para responder a las necesidades diarias o deportivas (Jiménez -Simón, 2021).

Es importante pues, facilita el desarrollo de las acciones del ser humano, influyendo sobre la unidad neuromuscular, siendo importante fomentarla hasta la edad adulta, pues se menciona que, a partir, de los 50 años, esta capacidad disminuye (Sánchez, 2009).

El entrenamiento de fuerza vuelve al individuo “más fuerte”, volviéndolo capaz de aumentar los niveles de contracción voluntaria máxima, sin embargo, en primeras semanas de entrenamiento de fuerza están dominadas procesos neuroplásticos y de aprendizaje con ausencia de hipertrofia (Glover & Baker, 2020)

El entrenamiento de fuerza neuromuscular integrador mejora el rendimiento desde adolescencia temprana y en los jóvenes siendo usada también para la prevención y el tratamiento de lesiones, produciendo efectos a largo plazo (Panagoulis, y otros, 2020).

Para ser eficiente un entrenamiento de fuerza que conlleve a la mejora del rendimiento es necesario desarrollar estímulos que simulen el gesto motor a alcanzar, estimulando a los grupos musculares concéntrica, excéntrica permitiéndole aumentar los picos de tensión, recomendados entre los 12 a 20 años de edad (Nuñez, De Hoyo, Sañudo, Otero-Esquina, & Sanchez, 2019)

Fuerza en estudiantes universitarios.

El entrenamiento de fuerza de 6 semanas con diferente frecuencia aplicado en estudiantes universitarios desentrenados tiene un efecto positivo en las características físicas, de rendimiento de fuerza (Cigerci & Genc, 2020).

El entrenamiento de fuerza no específico del deporte es una forma de aumentar el rendimiento de resistencia, de hecho, una combinación de entrenamiento de fuerza y resistencia para un rendimiento puede representar la estrategia clave para mejorar el rendimiento de resistencia (Ambrosini, Mirandola, Vitale, & Gobbi, 2021).

Resistencia

Las capacidades físicas reflejan como base a la resistencia, siendo necesaria para las actividades diarias del hombre, tanto es así que es la última que perdemos tras un proceso de inactividad, por lo tiene una relación directa con la fuerza, siendo clave el desarrollo aeróbico en los entrenamientos (Salfrán- Vergara & Figueredo-Salfran, 2012).

Gutiérrez, indica que, una capacidad básica que facilita la tolerancia al esfuerzo, aquel que va más allá de los 2 minutos de actividad, con una intensidad media baja, definido también como resistencia aeróbica (Gutiérrez, Perlaza, Zavala, Espinoza, & Romero, 2017).

Un factor importante que considera la resistencia es incidir y prolongar la fatiga, para que a través de una adaptación de los sistemas del cuerpo pueda sostener y prolongar acciones funcionales, mejorando la capacidad neuromuscular de la persona (Flores-Zamora, 2020) .

El entrenamiento de resistencia conduce a una variedad de adaptaciones a nivel celular y sistémico, que permiten minimizar las alteraciones en la homeostasis de todo el cuerpo causadas por el ejercicio (Issurin, 2019) .

La adecuada planificación del entrenamiento marca el desarrollo de estas adaptaciones, dependiendo del tipo, el volumen, la intensidad, el estado del entrenamiento, e incluso los hábitos nutricionales que pueden mejorar respuesta del organismo a estos estímulos (Rothschild & Bishop, 2020)

La resistencia en el ejercicio de baja, media y alta intensidad, han demostrado, incidir sobre el desarrollo de la fuerza, estas dos capacidades se consideran la base neuromuscular proporcionando mejoras adicionales en los atletas o deportistas (Bazyler, Abbott, & Taber, 2015).

Resistencia en estudiantes universitarios

El estudiante universitario demanda tener mayor reconocimiento de la necesidad de iniciativas para reducir el sedentarismo y mejorar el estado de salud; el entrenamiento de resistencia refleja generar buena adherencia en esta población (Razak, E., & A., 2020)

2.1.3. Oxígeno máximo de consumo (VO₂max)

El VO₂max se considera uno de los principales indicadores para medir el rendimiento y adaptación cardiovascular a las cargas de entrenamiento, considerado como el mayor volumen de oxígeno que el cuerpo puede captar, utilizar y transportar durante el ejercicio intenso, siendo un factor determinante factor de rendimiento de resistencia (Bartlett, O'Connor, Pitchford, & Robertson, 2017).

En el aumento del VO₂max, interviene el sistema cardiopulmonar, donde la capacidad para suministrar oxígeno a los músculos mejora; también juega un papel importante el sistema de circulatorio, en el que el gasto cardíaco, la diferencia arteriovenosa de O₂ y el aspecto hemorreológico intervienen (Lee & Zhang, 2021).

Los atletas profesionales de resistencia son capaces de tener un VO₂máx más alto, indican un sistema cardiovascular más eficiente, usan una gran cantidad de oxígeno durante la realización del ejercicio, esta eficiencia ayuda a mantener el almacenamiento de glucosa que luego se utiliza en el sistema anaeróbico (Wessner & Stuparits, 2019).

Diferentes investigaciones sugieren que, poblaciones menos capacitadas reflejan un incremento importante en los niveles de VO₂max, a través de diferentes métodos de entrenamiento, sobre todo a aquellos que se aproximan a intensidades altas (Parmar, Jones & Philip, & Hayes, 2021)

El VO₂max, es un indicador clave a evaluar, pues refleja el nivel de condición y el estado de salud del deportista; es posible evaluarlos a través de pruebas de laboratorio, que es una forma directa de obtener un resultado y a través de pruebas de campo en forma indirecta (Esmailzade Noshabadi, Bolboli, Zahedi, Yaqoubi2, & Ramezani, 2022).

El peso, la talla y el índice de masa corporal, puede influir en el VO₂max, además de ser un indicador de salud, permite evaluar asociaciones a incidencia de enfermedades cerebrovasculares y algunas causas de mortalidad (Salier Eriksson, Ekblom, Andersson, Wallin, & Ekblom-Bak, 2021).

2.1.4. Entrenamiento Deportivo

El entrenamiento deportivo es esencial para la preparación de deportistas sustentado en principios científicos dirigidos a mejorar y mantener una mayor capacidad de rendimiento en diversas actividades (García García O. , 2020)

Todas estas actividades planificadas y organizadas están destinadas a mejorar el performance deportivo, esencial para una buena preparación y desenvolvimiento del deportista (García Roca, Albaladejo-Saura, Vaquero-Cristóbal, & Esparza-Ros, 2022)

Es tomado como un proceso de enseñanza aprendizaje, para el perfeccionamiento, la preparación y búsqueda de un buen rendimiento físico y/o deportivo, que le permita alcanzar un buen resultado en la competencia (Rodríguez Verdura, León Vázquez, & de la Paz-Ávila, 2022).

La planificación es el proceso basado en principios científicos, especialmente bio-pedagógicos orientados al perfeccionamiento deportivo (Issurin, 2019; Morales, y González, 2015; OBE, 2014) el cual tiene como objetivo conducir a los deportistas a lograr elevados rendimientos en un deporte o disciplina, actuando planificada y sistemáticamente sobre la capacidad de rendimiento.

Es importante que los entrenamientos sean organizados y bien planificados, con metas y objetivos tangibles, por esta razón existen diferentes modalidades deportivas y formas de entrenamiento destinados a diferentes grupos poblaciones en función a sus características fisiológicas y morfológicas (Hidalgo Quispe, Ipiiales Quinatoa, & Vaca García, 2021).

Para alcanzar metas es necesario periodizar y planificar el entrenamiento, dando seguimiento durante el tiempo necesario que requiera el deportista para la mejora o el mantenimiento de su forma deportiva, aumentado su capacidad de trabajo y las capacidades físicas y psicológicas del entrenado (Dantas, 2019).

Es necesario que el proceso de preparación perturbe los sistemas del entrenado y a la vez le permita adaptarse a este tipo de perturbaciones (Valdés Villa & Moras Feliu, 2020).

Dentro de los componentes de preparación, la de tipo física tiene como base la mejora de la resistencia aeróbica, los niveles de fuerza y le velocidad, para que le permite ejecutar movimientos requeridos en los entrenamientos (Ayala-Obando, Coque-Martinez, Arias-Moreno, Estrella-Patarón, & Caguana-Caguana, 2021).

Los entrenamientos realizados de forma continua influyen sobre la preparación psicológica, pues permiten consolidar las fortalezas y mantener bajo control a las debilidades, influyendo positivamente sobre la personalidad, las relaciones interpersonales, la adaptación a la carga, control de estrés del deportista (Dopico Pérez, y otros, 2019).

Carga.

La carga es una serie de estímulos que permite mejorar la condición del deportista y cumplir las metas u objetivos planificados, mismos que exige una dosificación y monitorización adecuada (Reina, Mancha-Triguero, García-Santos, García-Rubio, & Ibáñez, 2019).

Se cuantifica la carga en base a: la carga interna basada en los procesos fisiológicos propios del deportista como el cálculo del VO₂max, la frecuencia cardiaca, el lactato en sangre y la tasa de esfuerzo percibido; la carga externa hace referencia al ambiente del deportista, como el uso de dispositivos externos, gps, sensores, potencia, distancia recorrida, tiempo etc.... (Cejuela Anta, 2020)

Los indicadores del entrenamiento consideran a: la intensidad como el factor cualitativo, el volumen como el factor cuantitativo (distancia en metros, numero de series y repeticiones), la densidad como la relación del trabajo; influyendo sobre los sistemas de adaptación de quien lo practique (Denis Desgorces, Hourcade, Dubois, Toussaint, & Noirez, 2021).

2.1.5. Métodos de Entrenamiento

Método Invariable continuo.

Es aquel que desarrolla cargas e intensidades continuas (sin pausas); al no dar tiempo para la recuperación, los trabajos efectuados se dan en forma ininterrumpida. Conociendo dos tipos: variables e invariables; siendo el sistema aeróbico, el proporcionador de energía, permitiendo mejorar por lo tanto la resistencia, facilitando la adaptación del ser humano al ejercicio físico, conllevando al mantenimiento del ritmo, marcha o carrera (Garzón, 2021)

Método a repetición.

Este método fraccionado de entrenamiento se caracteriza por tener trabajos con esfuerzos altos y cargas repetitivas, con descansos intercalados; destinados para: desarrollar resistencia en competencias, mejorar la tolerancia de la fatiga y agilizar la recuperación del deportista (Haro Paucar, Revelo Jurado, & Cabezas Flores, 2022).

Método a intervalos.

2.1.6. Entrenamiento interválico de alta intensidad HIIT

El entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT), es un método fraccionado de entrenamiento, caracterizados por efectuar intervalos de alta intensidad, mayor a 85% VO₂max; con pausas incompletas de tipo activas por debajo del 50% Vo₂max, al sumar todos los intervalos de ejercicios estos deberían ser mayor que el tiempo en el que un deportista puede alcanzar una sesión de ejercicio continuo a la misma intensidad hasta llegar al agotamiento (Gómez-Piqueras & Sánchez-González, 2019).

Se desarrolla con intervalos que son de corta duración, entre 10 segundos a 1 minuto, con esfuerzos altos y pausas entre los 10 segundos a 2 minutos, realizados en forma de ciclos, utilizando a la carrera, a la marcha, el peso del cuerpo, cargas externas etc... (Abarzúa, Viloff, Olivera, Poblete-Aro, & Herrera-Valenzuela, 2019)

Según varios autores este tipo de entrenamientos está destinado para mejorar la potencia, el rendimiento físico, reducción de la masa grasa en incluso en personas con enfermedades crónicas, siendo aplicable en varios grupos poblacionales, de diferentes edades o en presencia de patologías, en deportistas y sedentarios (Weston, y otros, 2016).

La adherencia a este entrenamiento resultó ser alta, por la variabilidad de este, la combinación de las intensidades; se recomienda intervenciones menores a las 12 semanas, con tiempos de trabajo menores a 60 segundos y recuperaciones cortas; jugando un papel importante en la mejora de la salud física y mental, los mismos que están siendo incorporados a la práctica clínica en salud de forma interdisciplinaria (Korman, y otros, 2020).

Los HIIT, genera intensidades cercanas a los picos máximo de oxígeno, alrededor del 90% del VO₂max; por lo que son sugeridos para mejorar la adaptación aeróbica y cardiovascular; fisiológicamente también aumentan las enzimas musculares oxidativas en un relativamente corto tiempo y a largo plazo provocan un engrosamiento ventricular izquierdo del corazón para concentrar mayor volumen de sangre en sus cámaras y reducir el número de latidos por minuto (Kusumawati, Abidin, Darmawan, & Ruswadi, 2020).

Estos entrenamientos, influyen sobre el nivel de esfuerzo percibido (RPE); durante los entrenamientos un rango de 6 a 8 y después de ocho a diez semanas de intervención los entrenados, reflejan una disminución de 4 a 6 (Malik, Bond, Weston, & Barker, 2017).

Entrenamiento Interválico de alta intensidad en estudiantes universitarios.

Los estudiantes universitarios refieren tener poca adherencia a la actividad física, por sus compromisos estudiantiles, por lo que los HIITs son una buena opción de entrenamiento, estudios reflejan que estos producen mejoras significativas en la aptitud cardiorrespiratoria y muscular, además de la capacidad cognitiva y de memoria de los estudiantes, además éstos los califican como alta mente ejecutables (Eather, Babic, Harris, & Jung, 2020).

Ensayos clínicos, mencionan que este tipo de entrenamiento aumenta el VO₂max, el almacenamiento de información, sobre todo en la memoria a corto plazo y por lo tanto una mejora del rendimiento académico de estudiantes de medicina,

necesitando como mínimo 6 semanas continuas de entrenamiento. (Ayu-Octaviani, Widodo, Puspita Wati, & Ayu-Sumekar, 2021)

2.2. Marco Legal

Constitución de la República del Ecuador 2008

Sección séptima

Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Sección Segunda

Jóvenes

Art. 39.- El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Ley del deporte, educación Física y recreación

Título 1: Preceptos Fundamentales

Ámbito 3. De la práctica del deporte, educación física y recreación.

La práctica del deporte, educación física y recreación debe ser libre, voluntaria y constituye un derecho fundamental y parte de la formación integral de las personas.

3. CAPITULO III

3.1. Marco Metodológico

3.1.1. Descripción del área de estudio

Esta investigación tuvo lugar en la Universidad Técnica del Norte, localizada en el barrio “El Olivo”, avenida 17 de julio 5-21 y General José María Córdova, en el casco urbano de la ciudad de Ibarra en la provincia de Imbabura, país Ecuador.

3.1.2. Diseño y tipo de Investigación

El estudio es de tipo cuasiexperimental pre test y post, para estimar el impacto de los HIITs; donde los participantes fueron agrupados de manera natural antes de la investigación, separándolos por cursos en los que se encontraban matriculados.

Con estrategia longitudinal – prospectiva: que se recolectó la información en dos periodos de tiempo a futuro, estableciendo un antes y después, haciendo un seguimiento a la muestra de estudio. De campo, pues los datos se recopilaban en el ambiente propio de los estudiantes y de abordaje cuantitativo, porque se analiza y se cuantifica la información recolectada (Hernández Sampieri, 2014)

3.1.3. Métodos de Investigación

Los métodos teóricos empleados en la investigación son:

Histórico-Lógico: Empleado para ordenar metodológicamente antecedentes primarios de investigación relacionado con el campo de estudio, específicamente el empleo de HIITs para el aumento de la condición cardiorrespiratoria

Analítico-síntesis: Empleado para descomponer elementos básicos que intervienen en el proceso investigativo, la variación de los niveles de VO₂max en la muestra de estudio antes y después de la intervención

Para el caso de métodos empíricos esenciales a emplear serán:

La encuesta: para obtener datos específicos de los estudiantes evaluados, a través de una entrevista directa a los mismos, incluyendo el acápite introducción,

La observación: Empleado para evaluar en dos momentos evaluación antes y después del entrenamiento interválico de alta intensidad. Se empleará una metodología observacional validada internacionalmente, detallando los componentes de la carga de entrenamiento y evaluándola mediante juicio de expertos

Medición: Empleado para valorar cuantitativamente y cualitativamente los niveles iniciales y finales de VO₂max

3.1.4. Población y Muestra

Criterios de Inclusión

Estudiantes matriculados en la carrera de Fisioterapia durante los periodos octubre 2021- agosto 2022

Estudiantes que estén por sobre los 19 años

Estudiantes que gocen de buen estado de salud

Estudiantes que firmen el consentimiento informado para su participación

Estudiantes con un IMC entre 18 y 25kg/m² (18,5-25 kg/m²), sin anomalías anatómicas en los miembros inferiores

Estudiantes que tengan la disponibilidad de tiempo para el entrenamiento de 6 a 8 de la mañana 3 veces por semana

Estudiantes que residan en la provincia de Imbabura

Criterios de Exclusión

Estudiantes que sean deportistas de alto rendimiento

Estudiantes que tengan lesiones musculoesqueléticas y del sistema nervioso
 Estudiantes q cursen procesos patológicos que involucren el sistema cardio respiratorio
 Estudiantes que ingieran suplementos alimenticios o fármacos de tipo sedante

165 estudiantes cumplieron con los criterios de selección, con un promedio de 21 años y una desviación estándar de 2,3 años. A través de la ecuación estadística para proporciones poblacionales finitas, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5% se estableció una muestra de 116 estudiantes.

$$n = \frac{z^2(p*q)}{e^2 + \frac{z^2(p*q)}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra
 z= Nivel de confianza deseado
 p= Proporción de la población sin la característica deseada
 e= Nivel de error dispuesto a cometer
 N= Tamaño de la población

La asignación de los grupos control y experimental fueron tomadas por el método de muestreo intencional basado en criterios específicos de homogeneidad en relación al sexo, quedando dos grupos: experimental con 58 estudiantes y de control con 58 estudiantes.

3.1.5. Operacionalización de las variables

Variable Dependiente: Volumen Máximo de Oxígeno

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
------------	-------------	-------------	-------------

Volumen Máximo de Oxígeno	Superior	>56,0	✓ Test de Cooper ml*kg-1 *min-1)
	Excelente	51,0-55,9	
	Bueno	45,2-50,9	
	Promedio	38,4-45,1	
	Pobre	35,0-38,3	

Variable independiente: Entrenamientos de intervalos de alta intensidad

DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Entrenamientos de intervalos de alta intensidad	Intensidad	Latidos/por minuto (l/m)	Ficha de registro
	Volumen	Metros recorridos Series Repeticiones Tiempo	
	Pausas	Minutos	

	Frecuencia	3 veces por semana	
--	------------	--------------------	--

3.1.6. *Consideraciones bioéticas*

Todos los participantes tuvieron que firmar el consentimiento informado previo a la participación; mismo que, tiene información general del estudio, los posibles riesgos y beneficios, así como las instrucciones necesarias para la participación. (anexo)

Para participar de los entrenamientos tipo HIIT; se tomaron en cuenta los principios bioéticos:

- No maleficencia, se socializó en los estudiantes los mecanismo de evaluación y los entrenamientos indicando que los mismos no podrán en peligro si situación física psicológica, estudiantil o laboral.
- Justicia, los estudiantes que forman parte del estudio cumplieron criterios de inclusión, establecidos sin discriminación étnica, económica, de género o de religión.
- Autonomía, los estudiantes seleccionados en forma libre y voluntaria decidieron formar parte del estudio.
- Beneficencia, los entrenamientos buscan mejorar la condición física de los participantes, por lo que los beneficios sobrepasan los riesgos (García García G. , 2020).

3.1.7. *Técnicas e Instrumentos de Investigación*

Técnicas.

Protocolo de intervención (ensayo)

3.1.7.1. *Protocolo de intervención.*

a) **Evaluación:**

- ***Datos generales:***

Nombre completo

Edad en años

Género Masculino/femenino/LGTBI

Etnia: Mestizo/afrodescendiente/indígena/montubio

Residencia (lugar donde vive actualmente)

Semestre cursado

- ***Hábitos sociales y de salud***

Consumo de Fármacos (que tipo de fármacos y frecuencia)

Consumo de Alcohol: Si/No y con qué frecuencia

Consumo de Tabaco: Si/No y con qué frecuencia

Presencia de lesiones del sistema musculo esquelético: Si/no y señale el lugar

Presencia de lesiones del sistema nervioso: Si/no y señale el lugar

Presencia de enfermedades a nivel del sistema cardio respiratorio: Si/no

- ***Valoración Inicial***

Evaluación de la talla en metros (m) y el peso en kilogramos (kg)

Identificación del índice de masa corporal según las normas de la OMS

Observación de anomalías en Miembros Inferiores

Toma de la frecuencia cardiaca en reposo al momento de levantarse, en latidos por minuto l/m

Toma de la frecuencia respiratoria por minuto r/m

Toma de la saturación de O₂

Toma de la distancia recorrida en metros a través del test de Cooper

Cálculo del volumen máximo de O₂ (VO₂max)

- ***Valoración Final***

Se incluyeron las mismas variables de la valoración inicial (Anexo 3)

b) Descripción de los Instrumentos de Valoración:

- Índice de Masa Corporal

Los datos antropométricos (peso corporal, talla, IMC), fueron obtenidos por duplicado en los participantes descalzos y con ropa ligera por investigadores entrenados, para minimizar el sesgo intra-observador se calculó la media de las dos mediciones realizadas. El peso corporal se determinó en ayunas de 10 horas con báscula romana con tallímetro. La talla se midió considerando el plano de Frankfurt con el tallímetro. El IMC: $\text{peso(kg)/talla(m)}^2$. Se utilizó la clasificación de la OMS. (Lopez, 2016)

- Test de Cooper: Prueba de aptitud física, en la que el evaluado recorre doce minutos de carrera, registrando la distancia máxima del recorrido en metros, La prueba se enfoca en cargas aeróbicas, cuya intensidad requiere que el cuerpo use oxígeno en grandes cantidades, si un examinado no puede continuar realizando la prueba, puede caminar a diferentes intensidades según su condición física, lo importante es que concluya la prueba (Иванов, 2021). El Protocolo fue tomado en una cancha marcada cada 100 m, con el objetivo de recoger la distancia real

- Volumen máximo de oxígeno: la estimación del VO_2max , se derivó de la realización del test de Cooper, a través de la ecuación: $\text{VO}_2\text{max (ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}) = (22.351 \times \text{distance covered in kilometres}) - 11.288$, validada por Penry (Penry, Wilcox, & Yun, 2011)

c) Procedimiento

- *Ira Parte*

A los estudiantes seleccionados se les convocó a participar en el estudio a través de una reunión en cada curso, donde se socializó el consentimiento informado, para formar parte de la investigación.

Se escogió a cuatro cursos de la carrera de Fisioterapia.

Se seleccionó dos líderes estudiantiles en cada curso, en total 8 auxiliares, los cuales fueron capacitados previamente para la toma de datos y registro de datos de la prueba.

Se realizó una prueba piloto para estimar el tiempo de la entrevista y de la ejecución de la prueba, estableciendo un tiempo aproximado de 40 minutos.

- ***2. Parte Intervención***

La intervención tiene una duración de diez semanas, donde la primera semana está destinada a la evaluación inicial, las ocho siguientes a la realización del entrenamiento intervalado de alta intensidad y la última semana está destinado a la evaluación final (Anexo 4):

Semana 1:

Se estableció un tiempo de una semana para la realización de la entrevista y la evaluación a los estudiantes.

La evaluación inicial se llevó a cabo en las canchas de básquet de la Universidad Técnica del Norte, Campus el Olivo

Se establecieron dos grupos control y experimental, los estudiantes de los dos primeros cursos formaron parte del grupo control y los dos grupos siguientes fueron parte del grupo experimental.

Con el grupo experimental, se estableció los horarios para los entrenamientos, los cuales fueron en horas de la mañana, monitoreados en forma presencial o via Zoom o WhatsApp, en los horarios, de 6 a 7 am y 7:15 a 8:15 am.

- **2da Parte**

El grupo experimental, entrenó tres veces por semana con una duración de 30 a 50 minutos. Organizado de la siguiente manera:

Tabla 1. Estructura del entrenamiento interválico de alta intensidad

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Entrada en calor en minutos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Frecuencia cardiaca máxima del entrenamiento	130	135	140	145	150	145	140	130		
Series	4	5	6	7	8	8	7	6		
Volumen recorrido por repetición, en metros	20	20	20	20	20	20	20	20		
Repeticiones	10	11	12	13	14	14	13	12		
Tiempo de la repetición en segundos	10	10	9	9	8	8	9	10		
Micropausa en segundos	15	15	15	15	15	15	15	15		
Macropausa en minutos	2	2	2	2	2	2	2	2		
Vuelta a la calma en minutos	5	5	5	5	5	5	5	5		
Volumen recorrido total en metros	800	1100	1440	1820	2240	2240	1820	1440		
Tiempo total en minutos	27	32	37	40	48	48	40	37		

Fuente: Elaborada por el investigador

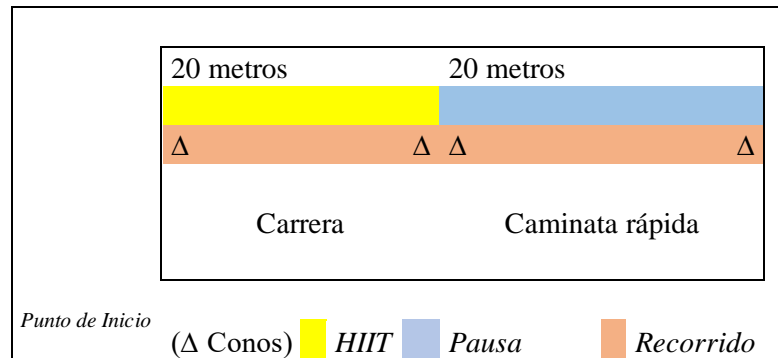


Ilustración 1. Estructura del recorrido del entrenamiento

Fuente: Elaborada por el investigador

- **3ra Parte**

Semana 10

Transcurridas las ocho semanas de entrenamiento, se convocó nuevamente a las instalaciones de la Universidad para la evaluación final. Se evaluó al grupo control y experimental en las canchas de básquet de la Universidad Técnica del Norte.

d. Análisis Estadístico

Se presenta una base de datos en Microsoft Excel Versión 16, y los datos fueron procesados a través del paquete estadístico SPSS Statistics 28. Detallando los resultados de la siguiente manera, las variables cualitativas, de etnia y género se presentan en frecuencias (f) y porcentajes (%); las variables cuantitativas, distancia recorrida en metros, Volumen máximo de oxígeno (VO₂max), Frecuencia cardiaca en reposo (Fcr), índice de masa corporal (IMC), se presentan en valores promedios y desviación estándar.

Para estadística inferencial, se aplicó la prueba Kolmogórov-Smirnov, identificado datos no paramétricos, utilizando la prueba de Wilcoxon para

comparar el rango medio de muestras relacionadas, con un valor de significancia $P = < 0,05$

4. CAPITULO IV

4.1. Análisis e interpretación de resultados

Tabla 2. Distribución de la muestra de estudio según género

		<i>Masculino</i>	<i>Femenino</i>	Total
Grupo control	F	24	34	58
	%	41,4	58,6	100
Grupo experimental	F	28	30	58
	%	48,2	51,7	100
Total	F	52	64	116
	%	44,8	55,2	100

En total, el 55,2% de los evaluados pertenecen al género masculino, seguido de un 44,8% al género femenino; distribuidos homogéneamente entre el grupo control y experimental.

Estos datos difieren de los encontrados en la Universidad de Atacama en Chile, donde los estudiantes de fisioterapia según género tienen mayor presencia femenina con un 58% seguido de un 48% al género masculino (Pastén-Hidalgo, y otros, 2019).

Tabla 3. Valores promedios de la frecuencia cardiaca en reposo

	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	Δ	P
Grupo control	73,01 \pm 12,5	74,6 \pm 11,3	1,6	0,068

<i>l/m</i>				
Grupo experimental	77,03 ± 12,7	74,9± 10,4	-2,19	0,004
<i>l/m</i>				

Δ : Diferencia; $P = < 0,005$; *P. Wilcoxon*

En el grupo control los estudiantes, tuvieron un promedio de 73,01 latidos por minuto (l/m) con una desviación típica de 12,5 l/m, transcurridas las 8 semanas, presentaron un aumento de 1,6 l/m, es decir 74,6 l/m con una desviación de 11,3 l/m, sin tener una significativa diferencia entre el antes y el después.

En el grupo experimental, en cambio, 77,03 latidos por minuto, con una desviación de 12,7 l/m, experimentaron un aumento de 2,19 l/m posterior a la intervención, resultando tener un promedio de 74,9 l/m, con una desviación de 10,4 l/m, estadísticamente presentando una diferencia significativa de 0,004 ($P = < 0,005$).

Al comparar con estudio que analizó los efectos de los HIITs en estudiantes de la facultad de medicina en Indonesia, donde al igual que el presente estudio, los parámetros de fuerza se encontraban rangos de normalidad; resultó que en el grupo experimental hubo una disminución significativa de la frecuencia cardiaca de 3,9 latidos por minuto post intervención, similar a los casos evaluados en esta investigación (Ayu- Octaviani, Widodo, Puspita Wati, & Ayu-Sumekar, 2021).

Tabla 4. Valores promedios del nivel de índice de masa corporal

	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	Δ	P
Grupo control <i>Kg/m²</i>	23,35±2,54	23,33±2,51	-0,002	0,5
Grupo experimental <i>Kg/m²</i>	23,62±2,99	23,51±2,84	-0,1	0,0650

Δ : Diferencia; $P = < 0,05$; *P. Wilcoxon*

El índice de masa corporal (IMC); del grupo control fue inicialmente de 23,35 kg/m², con una desviación típica de 2,5 kg/m²; manteniéndose en ese mismo rango, después varias semanas tras la siguiente evaluación

En el grupo experimental, el IMC inicial fue de 23,62 kg/m², con una desviación de 2,99, tras la intervención, se presentó una reducción mínima de 0,1 kg/m², resultando una diferencia significativa de 0,0650 (P >0,05).

Datos similares a los encontrados en el ECA, donde determinó la eficacia y viabilidad de los HIITs en estudiantes de la University of Newcastle de Australia, donde el IMC en el grupo control se mantuvo dentro de lo 23,25 kg/m² y en el grupo experimental estuvo inicialmente en 24,55 experimentando una reducción a 24,17 kg/m², similar al presente estudio, donde también los estudiantes estaban dentro los parámetros de normo-peso (Eather, y otros, 2019).

Tabla 5. Valores promedios de la distancia recorrida

	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	Δ	P
Grupo control <i>Metros</i>	2201,09 ± 471,01	2156,02 ± 513,6	-45	0,0618
Grupo experimental <i>Metros</i>	1962,39 ± 412,2	2168,5 ± 433,6	206,110	0,0000001

Δ : Diferencia; P= < 0,05; P. Wilcoxon

La distancia recorrida en el grupo control inicialmente fue de 2201 metros con una desviación de 471 m, después de transcurrido el tiempo de observación hubo una disminución de 45 m; resultando 2156 m con una desviación de 513, m, de recorrido en la evaluación final, presentando una diferencia significativa de 0,018(P=<0,005)

La distancia recorrida del grupo experimental tuvo un promedio de 1962 metros con una desviación típica de 412 m; después de la intervención se experimentó un aumento de 2168,5 metros con una desviación de 433,6 metros es decir aumentaron un recorrido de 206, 1 m; estadísticamente tienen una diferencia significativa P >0,05.

Tabla 6. Valores promedios del VO2max

	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	Δ	P
Grupo control				
$mlO_2 * kg^{-1}$	47,68 \pm 12,3	46,49 \pm 13,7	-	0,06
$* min^{-1}$			1,21	
Grupo experimental				
$mlO_2 * kg^{-1}$	41,29 \pm 11,04	46,82 \pm 11,6	5,52	0,000
$* min^{-1}$				

Δ : Diferencia; P= < 0,05; P. Wilcoxon

El VO₂max del grupo control presenta 47,68 mlO₂.kg⁻¹.min⁻¹ lo que equivale a una condición aeróbica excelente, transcurrido el tiempo de evaluación, hubo una disminución de a 46, 4 mlO₂.kg⁻¹.min⁻¹; con una diferencia estadísticamente no significativa de $P = >0,005$.

En VO₂max en el grupo experimental inicialmente tuvo una media de de 41 mlO₂.kg⁻¹.min⁻¹ experimentando un aumento a 46, 8 mlO₂.kg⁻¹.min⁻¹, es decir hubo un aumento de 5,5 mlO₂.kg⁻¹.min⁻¹; estableciendo una diferencia estadísticamente significativa $P = <0,005$, entre el antes y el después del entrenamiento.

Datos que coinciden con la revisión sistemática, donde se analiza la relación dosis-respuesta entre el entrenamiento interválico y el VO₂máx, mencionando que en la mayoría de los ensayos clínicos se evidenció un aumento significativo de los valores del volumen máximo de oxígeno en los grupos experimentales y una disminución no significativa en los grupos control (Parmar, Jones & Philip, & Hayes, 2021).

Conclusiones

- Los estudiantes universitarios presentaron una frecuencia cardiaca basal dentro de los rangos de normalidad, su índice de masa corporal estuvo dentro de los rangos de normo-peso; se justifica la toma de los resultados del VO₂max inicialmente en el grupo control resultando tener un nivel excelente y el grupo experimental un nivel bueno.
- Se desarrollo un programa de entrenamiento a intervalos de alta intensidad desarrollado durante 10semas, donde la primera semana se destinó a la evaluación inicial, las 8 ochos semanas siguientes se destinaron a la

intervención y la última semana a la evaluación final; los entrenamientos se realizaron con una frecuencia de tres veces por semana, una duración de 30 minutos, influyendo positivamente sobre el grupo experimental.

- Se analizaron los valores finales posteriores a las semanas de entrenamiento, y resultó que los valores de la frecuencia cardiaca basal y el IMC disminuyeron mínimamente en el grupo experimental y el VO₂max aumento significativamente colocándose en escalas excelentes, igualando a los valores iniciales del grupo control, por lo tanto se comprueba la hipótesis alternativa: El entrenamiento de intervalos de alta intensidad modifica los niveles de VO₂max de los estudiantes de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte.

Recomendaciones

- Se recomienda el uso del test de Cooper para la valoración del VO₂max, porque es un test de campo, que resulta ser confiable y de fácil ejecución para los evaluados, arrojando resultados cualitativos y cuantitativos, con herramientas de bajo costo y ambientes de fácil acceso.
- Es importante socializar los resultados a los estudiantes, con el fin de que valoren la importancia del hábito del ejercicio en su vida diaria, ya que es una buena forma de prevenir enfermedades crónicas no transmisibles y porque además una de las competencias profesionales de esta carrera es promover procesos de actividad físicas

- Las personas encargadas de dosificar el ejercicio deben buscar evidencia científica y conjuntamente con su experiencia, adaptar los protocolos de intervención a las preferencias y capacidades propias de los sujetos, permitiéndole alcanzar un objetivo tangible que influya sobre la funcionalidad y la salud de quien lo practique.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarzúa, J., Viloff, W. B., Olivera, Y., Poblete-Aro, C., & Herrera-Valenzuela, T. (2019). Efectividad de ejercicio físico intervalado de alta intensidad en las mejoras del fitness cardiovascular, muscular y composición corporal en adolescentes: una revisión. *Rev Med Chile*, *147*(2), 221-230. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872019000200221>
- Abdulateef Abdulrazaq, D. (2021). Percentage of the contribution of some physical abilities to the basic skills of soccer players. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, *16*(2), 184-185. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7941253>

- Aguilar Jurado, M. A. (2018). Mejora de la condición física y la salud en estudiantes tras un programa de descansos activos. *Revista Española de Salud Pública*, 92(5). Obtenido de <https://www.scielo.org/pdf/resp/2018.v92/e201809068/es>
- Ambrosini, L. P., Mirandola, P., Vitale, M., & Gobbi, G. (2021). Are We Able to Match Non Sport-Specific Strength Training with Endurance Sports? A Systematic Review and Meta-Analysis to Plan the Best Training Programs for Endurance Athletes. *Applied Sciences*, 11(16), 7280. doi:<https://doi.org/10.3390/app11167280>
- Arboix-Alió, J., Marcaida-Espeche, S., & Puigvert-Peix, J. (2020). Evolución de la agilidad y velocidad lineal en una muestra de adolescentes durante los últimos 20 años (1998-2018). *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 9(1), 97-104. Obtenido de <https://revistas.um.es/sportk/article/view/412561/278961>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449. Asamblea Nacional. Obtenido de https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Ayala-Obando, D., Coque-Martinez, A., Arias-Moreno, E., Estrella-Patarón, C., & Caguana-Caguana, J. (junio de 2021). Los ejercicios isométricos como preparación física en el rendimiento deportivo de jóvenes futbolistas. *Revista Polo Conocimiento*, 6(21), 1279-1294. doi:DOI: 10.23857/pc.v6i6.2819
- Ayu-Octaviani, N., Widodo, S., Puspita Wati, A., & Ayu-Sumekar, T. (2021). The effect of high intensity interval training (HIIT) on shortterm memory study among medical student in semarang. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 10(1), 1-8.
- Bartlett, J., O'Connor, F., Pitchford, N. T.-R., & Robertson, S. (2017). Relationships Between Internal and External Training Load in Team-Sport Athletes: Evidence for an Individualized Approach. *Int J Sports Physiol Perform*, 12(2), 230-234. doi:doi: 10.1123/ijsp.2015-0791.

- Bazyler, C., Abbott, H. B., & Taber, C. (2015). Strength Training for Endurance Athletes: Theory to Practice. *Strength and Conditioning Journal*, 37(2), 1-12. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/279327274_Strength_Training_for_Endurance_Athletes_Theory_to_Practice
- Carrillo- Linares, E., Aguilar Hernández, V., & González Blanco, Y. (2020). El desarrollo de las capacidades físicas del estudiante de Mecánica desde la Educación Física. *MENDIVE Revista de educación*, 18(4), 794-807. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v18n4/1815-7696-men-18-04-794.pdf>
- Castillo, M. J. (2007). La condición física es un componente importante de la salud para los adultos de hoy y del mañana. *Selección*, 17(1), 2-8. Obtenido de <https://www.cafyd.com/selec0701/Selultimo.pdf>
- Cejuela Anta, R. (2020). La cuantificación de la carga de entrenamiento – elemento básico del rendimiento deportivo en el siglo XXI. *Arch Med Deport*, 37(4), 217-218. Recuperado el 25 de julio de 2022, de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/110623/1/Cejuela-Anta_2020_ArchMedDeporte_esp.pdf
- Chávez, M. a. (2018). Potenciación de la resistencia aeróbica en jugadores de fútbol del club profesional sociedad deportiva rayo de Cayambe (Tesis de maestría). Sangolqui, Pichincha. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/15558>
- Cigerci, A., & Genc, H. (2020). The effect of strength training with different frequency on untrained university students. *Journal "Physical Education of Students*, 24(4). doi:<https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0401>
- Cooper, I. (2013). *Fitnessgram/Activitygram Reference Guide*. (4. ed, Ed.) Dallas, TX. Obtenido de <https://www.cooperinstitute.org/vault/2440/web/files/662.pdf>
- Dantas, E. (2019). *La práctica de la preparación física*. Paidotribu. Recuperado el 25 de julio de 2022, de [39](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=atetDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA20&dq=componentes+de+la+preparacion+fisica+&ots=rZO-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Rchqxw&sig=ZKDbXVWYfWxblVGXntPM9wfezCc#v=onepage&q=componentes%20de%20la%20preparacion%20fisica&f=false

- Denis Desgorces, F., Hourcade, J., Dubois, R., Toussaint, J., & Noirez, P. (2021). Cuantificación de la Carga de Entrenamiento de Ejercicios de Alta Intensidad: Discrepancias entre Métodos Originales y Alternativos. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 1(1), 1-12. Recuperado el 25 de julio de 2022, de https://journal.onlineeducation.center/api-oas/v1/articles/sa-75f721c0dc0715/export-pdf/cuantificacion-de-la-carga-de-entrenamiento-de-ejercicios-de-alta-intensidad-discrepancias-entre-metodos-originales-y-alternativos-2801?_gl=1*10vio2j*_ga*ODg2NDYxNDA2L
- Di Santo, M. (2010). *Amplitud de movimiento* (1ra ed.). Buenos Aires: Graficamente Ediciones.
- Dopico Pérez, H., Fernández Téllez, I., León Quinapallo, J., Chávez Cevallos, E., Zavala Plaza, M., & Mon López, D. (2019). Resultados, dificultades y reflexiones psicológicas para futuras generaciones de atletas de alto rendimiento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38(2), 73-85. Recuperado el 25 de julio de 22, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubinbio/cib-2019/cib192f.pdf>
- Eather, N., Babic, M., Harris, N., & Jung, H. (2020). Integrating high-intensity interval training into the workplace: The Work-HIIT pilot RCT. *Scand J Med Sci Sports.*, 2445–2455. doi: DOI: 10.1111/sms.13811
- Eather, N., Riley, N., Miller, A., Smith, V., Poole, A., Vincze, L., . . . Lubans, D. (2019). Efficacy and feasibility of HIIT training for university students: The Uni-HIIT RCT. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(5), 1-6. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.11.016>
- Eduardo- Hespanhol, J., Lopes - Pignataro, R., Lopes- Hespanhol, T., & Pereira de Goes-Netto, J. (2019). El efecto de la maduración en relaciones entre la velocidad máxima obtenida de la partida y la prueba de velocidad en jóvenes futbolistas. *Revista peruana de ciencias de la actividad física y del deporte*, 6(4), 821-831. doi:<https://doi.org/10.53820/rpcafd.v6i4.68>
- Esmailzade Noshabadi, H., Bolboli, B., Zahedi, A., Yaqoubi2, M., & Ramezani, S. (2022). Investigation and comparison of the effect of consuming different

- doses of coffee on fluid balance, electrolytes and VO₂max of active men. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*, 9(1), 22-34. doi:Doi: 10.22049/JAHSSP.2021.27318.1367
- Ferguson, B. (2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. *J Can Chiropr Assoc.* , 58(3, PMC4139760), 328. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4139760/>
- Flores Paredes, A. (2020). Efectos del programa de actividad física y deportes en estudiantes de medicina. *Comuni@cción*, 11(2), 142-152. doi:<https://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.11.2.456>
- Flores-Zamora, A. (2020). Referentes teóricos del entrenamiento combinado de resistencia y fuerza muscular en las carreras de distancias medias. *Mundo Fesc.*, 10(1), 27-38. doi:ISSN 2216-0353
- García García, G. (2020). Retos para la Bioética, principios herramientas y procesos en el deporte, la recreación y la Actividad Física. *VIII Congreso Iberoamericano de Investigación sobre Gobernanza-Memorias* , (págs. 1-11). Bogotá. doi:<https://doi.org/10.15332/dt.inv.2020.01614>
- García García, O. (2020). La pedagogía del entrenamiento deportivo ¿Un concepto antiguo o anticuado? *Revista Española de Educación Física y Deportes: REEFD*, 432(ISSN-e 1133-6366), 15-17. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7808510>
- García Roca, J., Albaladejo-Saura, M., Vaquero-Cristóbal, R., & Esparza-Ros, F. (2022). Biología y entrenamiento deportivo. En A. Sánchez Pato, J. García Roca, & M. Morales, *Manual para la formación de jóvenes deportistas en deportes* (1ra ed., págs. 25-50). Madrid: Dykinson.
- Garn, A. C., Morin, A. J., White, R. L., Owen, K. B., Donley, W., & Lonsdale, C. (2020). Moderate-to-vigorous physical activity as a predictor of changes in physical self-concept in adolescents. *Health Psychology*, 39(3), 190–198. doi:<https://doi.org/10.1037/hea0000815>
- Garzón, G. (11 de junio de 2021). La resistencia aeróbica en el rendimiento de deportistas de orientación militar de la FEDEME. *Maestría en Entrenamiento Deportivo - ESPE*. Quito, Ecuador. Recuperado el 26 de 7 de 2022, de <https://www.researchgate.net/profile/Enrique-Chavez->

- Cevallos/publication/352327668_La_resistencia_aerobica_en_el_rendimiento_de_deportistas_de_orientacion_militar_de_la_FEDEME/links/60c39124299bf1949f4e4ed9/La-resistencia-aerobica-en-el-rendimiento-de-dep
- Glover, I., & Baker, S. (2020). Cortical, Corticospinal, and Reticulospinal Contributions to Strength Training. *Journal of Neuroscience*, 40(30), 5820-5832. doi:<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1923-19.2020>
- Gómez-Piqueras, P., & Sánchez-González, M. (mayo de 2019). Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad HIIT en adultos mayores: Una Revisión Sistemática. *Revista de Ciencias del Ejercicio y Salud-Pensar en Movimiento*, ISSN 1659-4436. doi:<https://doi.org/10.15517/pensarmov.v17i1.35494>
- Guerrero, N., Muñoz, N., Muñoz, A., & Pabón, J. (2015). Nivel de sedentarismo en los estudiantes de fisioterapia de Popayán. *Hacia promoc. salud*, 20(2), 77-89. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v20n2/v20n2a06.pdf>
- Guío Gutiérrez, F. (2010). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Revista de investigación cuerpo, cultura y movimiento*, 1(1), 77-86. Obtenido de <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/rccm/article/view/1011>
- Gutiérrez, M., Perlaza, F. S., Zavala, M., Espinoza, A., & Romero, E. (2017). Estudio de la resistencia aeróbica en el equipo de reserva del Barcelona SC. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2017, 36(3), 2-19. Obtenido de <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/71/66>
- Haro Paucar, C., Revelo Jurado, E., & Cabezas Flores, M. (abril de 2022). Entrenamiento funcional como método de recuperación poscompetencia en fútbol sub-12. Criterios de especialistas. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(1), 258-273. Recuperado el 2 de 8 de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522022000100258
- Hernández Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la investigación*. (6. ed, Ed.) México D.F: McGraw-Hill.

- Hidalgo Quispe, M., IpiALES Quinatoa, C., & Vaca García, M. (2021). Efectos de un plan de entrenamiento funcional en situación post-pandemia en el gimnasio “The Gym”. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 26(276), 52-62. doi:<https://doi.org/10.46642/efd.v26i276.2932>
- Issurin, V. (2019). Biological Background of Block Periodized Endurance Training: A Review. *Sports Medicine*, 49, 31–39 . doi:<https://doi.org/10.1007/s40279-018-1019-9>
- Jiménez -Simón, J. (2021). El entrenamiento de las capacidades físicas condicionales de los salvavidas, un enfoque teórico-metodológico. *Ciencia y Deporte*, 6(ISSN-e 2223-1773), 122-137. doi:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8441613>
- Kim, S., Busch, A., Overend, T., Schachter, C., Van der Spuy, I., Boden, C., . . . Bidonde, J. (2019). Flexibility exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database Syst Rev*, 9(9). doi:[doi:10.1002/14651858.CD013419](https://doi.org/10.1002/14651858.CD013419)
- Korman, N., Armour, M., Chapman, J., Rosenbaum, S., Kisely, S., Suetani, S., . . . Siskind, D. (febrero de 2020). Mental, High Intensity Interval Training (HIIT) for people with Severe Illness: A systematic review & meta-analysis of intervention studies—considering diverse approaches for mental and physical recovery. *Psychiatry Research*, 284(112601), 3-54. doi:<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.112601>
- Krasnov, F. (2019). *La fase de readaptación a la actividad física en los procesos de rehabilitación deportiva*. Asociación de Kinesiología del Deporte., Kinesiología, Buenos Aires. Obtenido de http://akd.org.ar/img/revistas/articulos/art3_51.pdf
- Kusumawati, M., Abidin, D., Darmawan, A., & Ruswadi, S. (2020). The Influence of an 8-Week High-Intensity Interval Training Toward VO2Max. *Advances in Health Sciences Research/4th International Conference on Sport Science, Health, and Physical Education (ICSSHPE 2019)*, 21, 216-219. doi:[DOI:10.2991/ahsr.k.200214.058](https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200214.058)

- Lee, J., & Zhang, X. (2021). Physiological determinants of VO₂max and the methods to evaluate it: A critical review. *Science & Sports*, 36(4), 259-271. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.11.006>
- Lima-Serrano, M., Martínez-Montilla, J., Guerra-Martín, M., Vargas-Martínez, A., & Lima-Rodríguez, J. (2018). Factores relacionados con la calidad de vida en la adolescencia. *Gaceta Sanitaria*, 32(1), 68-71. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.06.016>
- Malik, A. W., Bond, B., Weston, K., & Barker, A. (2017). Acute cardiorespiratory, perceptual and enjoyment responses to high-intensity interval. *European Journal of Sport Science*, 10(17), 1-8. doi:<https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1364300>
- Martland, R. M. (2020). Can high-intensity interval training improve physical and mental health outcomes? A meta-review of 33 systematic reviews across the lifespan. *Sport Science*, 38(4), 430-469. doi:<https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1706829>
- Mella-Norambuena, J., Nazar, G., Sáez-Delgado, F., & Bustos, C. (2021). Variables sociocognitivas y su relación con la actividad física en estudiantes. *Retos*, 76-85. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/77921/62347>
- Mendoza, T. (24 de 11 de 2020). *Formación en Autocuidado en Estudiantes de Fisioterapia*. Universidad Piloto de Colombia, Especialización en Docencia Universitaria, Bogotá. Recuperado el 05 de agosto de 2021, de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/9562>
- Morales Urbina, A., & Sánchez Rojas, I. M. (2020). Estimación del consumo máximo de O₂ en distintas disciplinas en jóvenes universitarios que habitan en altitud moderada. *Revista Española de educación física y deportes*(433), 59-68. doi:<https://doi.org/10.55166/reefd.vi430.921>
- Moreno, M. (22 de Diciembre de 2014). *Velocidad: Conceptos y clasificación*. Recuperado el 2022, de G-SE (Grupo Sobre Entrenamiento): <https://g-se.com/velocidad-conceptos-y-clasificacion-bp-X57cfb26d9f725>
- Nieto, L. G., & Rosa, A. (2020). Relación entre nivel de condición física y percepción de la calidad de vida relacionada con la salud en adolescentes

- del sureste español. *Revista de la Facultad de Medicina*, 68(21), 533-540.
doi:<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v68n4.78052>
- Núñez, F., De Hoyo, M. M., Sañudo, B., Otero-Esquina, C., & Sanchez, H. G.-S. (2019). Soccer, Eccentric-concentric Ratio: A Key Factor for Defining Strength Training in. *Int J Sports Med*, 40(12), 796-802. doi:DOI: 10.1055/a-0977-5478
- Octaviani, A., Widodo, S., Wati, A., & Sumekar, T. (2021). The effect of high intensity training (HIIT) on short-term memory among medical student of diponegoro university. *Diponegoro Medical Jorunal*, 10(1), 1-8. doi:DOI: <https://doi.org/10.14710/dmj.v10i1.29279>
- OMS. (Noviembre de 26 de 2020). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 5 de agosto de 2021, de <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/physical-activity>
- Pacheco-Herrera, J., Ramírez-Vélez, R., & Correa-Bautista, J. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 556-564. doi:<https://dx.doi.org/10.20960/nh.261>
- Panagoulis, C., Chatzinikolaou, A., Avloniti, A., Leontsini, D., Deli, K., Draganidis, D., . . . Papanikolaou, K. R. (2020). In-Season Integrative Neuromuscular Strength Training Improves Performance of Early-Adolescent Soccer Athletes. *J Strength Cond Res*, 34(2), 516-526. doi:doi: 10.1519/JSC.0000000000002938.
- Parmar, A., Jones & Philip, T., & Hayes, R. (2021). The dose-response relationship between intervaltraining and VO2max in well-trained endurance runners: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 39(12), 1410-1427. doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1876313>
- Pastén-Hidalgo, W.F, Niekerk-Bakit, N., Calzadilla-Núñez, A., Aguilera-Olivares, F., & Díaz-Narváez, V. (2019). Empatía en estudiantes de fisioterapia: tendencia por curso y género. *Fisioterapia*, 45(5), 250-257. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ft.2019.05.004>

- Penry, J., Wilcox, A., & Yun, J. (2011). Validity and reliability analysis of Cooper's 12-minute run and the multistage shuttle run in healthy adults. *J Strength Cond Res*, 25(3), 597-605. doi:<https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181cc2423>
- Pinzón, I. (2014). Rol del fisioterapeuta en la prescripción del ejercicio. *Archivos de Medicina (Col)*, 14(1), 129-143. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2738/273832164012.pdf>
- Rabadán, I., & Rodríguez, A. (2010). Las capacidades físicas básicas dentro de la educación secundaria: una aproximación conceptual a través de la revisión del temario para oposiciones. *EFDeportes.com*, 15(47). Obtenido de <https://efdeportes.com/efd147/las-capacidades-fisicas-basicas-dentro-de-secundaria.htm>
- Ramírez, E. G. (2021). Representaciones sociales de la práctica formativa en estudiantes de fisioterapia en Colombia. *Fisioterapia*, 43(1), 12-18. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ft.2020.06.005>
- Rangel, L., Rojas, L., & Gamboa, E. (2015). Actividad física y composición corporal en estudiantes universitarios de cultura física, deporte y recreación. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 47(3), 281-290. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072015000300005&lng=es&tlng=es.
- Razak, M., E., I., & A., B. (2020). Profiling of Physical Activity, Health Fitness (VO2max), Body Composition, and Dietary Intake among Malaysian University Students: A Case Study. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(6), 413-420. doi:DOI: 10.13189/saj.2020.080613
- Reina, M., Mancha-Triguero, D., García-Santos, D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. (octubre de 2019). Comparación de tres métodos de cuantificación de la carga de entrenamiento en baloncesto. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 15(58), 368-382. doi:<https://doi.org/10.5232/ricyde2019.05805>

- Riboli, A., Rampichini, S., Cè, E., Limonta, E., Borrelli, M., & Coratella, G. E. (2021). Testing protocol affects the velocity at VO₂max in semi-professional soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, *121*(11), 3083-3093. doi:<https://doi.org/10.1080/15438627.2021.1878460>
- Rincón-Vásquez, R., Peña-Ibagón, J., & Martín, W. (2019). Relación entre los niveles de actividad física y la condición física autopercebida en estudiantes universitarios. *Rev CES Med- Memorias VII Congreso Colombiano de Fisiología "Resolviendo problemas a través de la Fisiología"*, *33*, 303. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/d6d25f9044509b11edb3c78ba28436c5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=756330>
- Rodríguez Verdura, H., León Vázquez, L., & de la Paz-Ávila, J. (mayo-agosto 2022 de 2022). La enseñanza deportiva y el entrenamiento deportivo. *Revista PODIUM*, *17*(2), 842-857. Obtenido de <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1028/pdf>
- Rothschild, J., & Bishop, D. (2020). Effects of Dietary Supplements on Adaptations to Endurance Training. *Sports Med*, *50*, 25–53. doi:<https://doi.org/10.1007/s40279-019-01185-8>
- Salfrán- Vergara, C., & Figueredo-Salfran, Y. (2012). La resistencia como capacidad condicional en el voleibol. *EFDeportes.com, Revista Digital*, *16*, 1. Obtenido de <https://efdeportes.com/efd164/la-resistencia-en-el-voleibol.htm>
- Salier Eriksson, J., Ekblom, B., Andersson, G., Wallin, P., & Ekblom-Bak, E. (2021). Scaling VO₂ max to body size differences to evaluate associations to CVD incidence and all-cause mortality risk. *BMJ open sport & exercise medicine*, *7*(1), e000854. doi: [doi:10.1136/bmjsem-2020-000854](https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000854)
- Sánchez, I. (2009). Entrenamiento de la fuerza muscular como coadyuvante en la disminución del riesgo cardiovascular: una revisión sistemática. *Revista Colombiana de Cardiología*, *16*(6, ISSN 0120-5633), 239-47. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v16n6/v16n6a3.pdf>
- Saphira, C., Widodo, S., & Wati, A. S. (2021). The Effect of High Intensity Interval Training (HIIT) on Reaction Time Study Among Medical Student in

- Semarang. *Diponegoro Medical Journal*, 10(3), 1-8. doi:DOI: <https://doi.org/10.14710/dmj.v10i3.29283>
- Schmitz, B., Niehues, H., Thorwesten, L., & A., K. (29 de enero de 2020). Sex Differences in High-Intensity Interval Training—Are HIIT Protocols Interchangeable Between Females and Males? *Front. Physiol.* doi:<https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00038>
- Secchi, J., García, G., & Arcuri, C. (s.f.). ¿Evaluar la condición física en la escuela? Conceptos y discusiones planteadas en el ámbito de la educación física y la ciencia. *Enfoques*, 28(1), 67-92. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-27212016000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es#no
- Serkan, D. Ü., Singih, R. H., & Bayer, R. (2020). Investigation of The Relationship Between Healthy Life Style Behaviors and Body Mass Index of University Students. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 22(1), 1-12. Obtenido de <https://dergipark.org.tr/en/pub/tsed/issue/53281/678448>
- Siff, M., & Verkhoshansky, Y. (2000). *Super Entrenamiento Total* (2da ed.). Barcelona: Editorial Paidotribu.
- Skiadopoulos, A., & Gianikellis, K. (2014). Problemas músculo-esqueléticos en los fisioterapeutas. *Fisioterapia*, 36(3), 117-126. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ft.2013.06.001>
- Valdés Villa, B., & Moras Feliu, G. (2020). La variabilidad de movimiento en el entrenamiento de fuerza en los deportes de equipo. *Tesis Doctoral-Universitat de Barcelona*. Barcelona, España. Recuperado el 25 de julio de 2022, de https://www.researchgate.net/profile/Bruno-Fernandez-Valdes/publication/358957581_Movement_variability_in_resistance_training_in_team_sports/links/621f439939529602315ada9d/Movement-variability-in-resistance-training-in-team-sports.pdf
- Valdes, P. Y. (2016). Análisis de la condición física, tipo de actividad física realizada y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria. *Retos*, 30, 64-69. doi: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.36862>
- Vasquez, G. (2020). *Evaluación del nivel de actividad física y conducta sedentaria en estudiantes de Fisioterapia y Terapia Física de 4to a 8vo semestre de la*

Facultad de Ciencias de la Discapacidad, de la Universidad Central del Ecuador. Tesis Grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias de la Discapacidad,, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21126/1/T-UCE-0020-CDI-316.pdf>

- Vázquez-Rodríguez, A., Candia-Luján, R., Enríquez-Del Castillo, L., & Reza-López, S. (2019). Efecto del ejercicio físico sobre la concentración de adipocinas en adultos con obesidad. Una revisión sistemática. *Movimiento Científico*, 13(2). doi:<https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.13206>
- Vidal, L. (Noviembre de 2020). High-Intensity Interval Training: Methodological Considerations for Interpreting Results and Conducting Research. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 31(11), 812-817. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tem.2020.08.003>
- Villamarin Menza, S. (2022). La velocidad de carrera en escolares de 11 A 15 AÑOS del municipio de Galapa, Atlántico. *Revista de Educación Física y Salud*, 5(9), 53-67. Obtenido de <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/REDFIDS/article/view/3307/4084>
- Villaquiran, A., Ramos, O., & S., J. (12 de 06 de 2020). Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. *CES Medicina*, 34, 51–58. doi:<https://doi.org/10.21615/cesmedicina.34.COVID-19.6>
- Wessner, B., & Stuparits, P. F. (2019). Genetic polymorphisms in alpha-actinin 3 and adrenoceptor beta genes in Austrian elite athletes and healthy controls. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin & Sporttraumatologie*, 64(4). doi:doi.org/10.34045/ssem/2016/21
- Weston, K., Azevedo, L., Bock, S., Weston, M., George, K., & Batterham1, A. (2016). Effect of Novel, School-Based High-Intensity Interval Training (HIT) on Cardiometabolic Health in Adolescents: Project FFAB (Fun Fast Activity Blasts) - An Exploratory Controlled Before-And-After Trial. . *PLoS ONE*, 11(8), e0159116. doi:[doi:doi:10.1371/journal.pone.0159116](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159116)

Иванов, В. Д. (2021). Physical performance evaluation (the Cooper test). *Научный рецензируемый электронный журнал (сетовое издание)*, 2(3), 20-25.
doi:<https://orcid.org/0000-0002-2952-3222>

Anexos

Anexo 1. Informe del Urkund



Document Information

Analyzed document	POTOSI_MOYA_VERONICA_JOHANNA_TESIS.pdf (D142632227)
Submitted	8/3/2022 3:52:00 PM
Submitted by	BAEZ MORALES WIDMARK ENRIQUE
Submitter email	webaez@utn.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	webaez.utn@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubinbio/cib-2019/cib192f.pdf>
Fetched: 8/3/2022 3:52:00 PM

Anexo 2. Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13
Ibarra – Ecuador
Facultad de Postgrado
Maestría de Entrenamiento Deportivo

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad sobre el VO2 max de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte.”

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

El investigador cursante de la Maestría de Entrenamiento Deportivo de la Universidad Técnica del Norte, tiene como propósito: Evaluar los efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) sobre el consumo máximo de oxígeno (VO2max), de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte para optimizar su condición aeróbica.

La participación consistirá inicialmente en responder una entrevista y realizar evaluaciones físicas, toma de signos vitales, talla y peso, ejecución del Test de Cooper, con una duración de 20 minutos aproximadamente;

Posteriormente participarán de un programa de entrenamiento con una duración de 8 semanas

Luego se procederá a la evaluación final donde se tomarán, signos vitales, talla y peso, ejecución del Test de Cooper, con una duración de 20 minutos aproximadamente.

PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO: La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

CONFIDENCIALIDAD: Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se mantendrá su identidad personal estrictamente secreta. Se registrarán evidencias digitales como fotografías acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO: Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes post grado y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán en futuras intervenciones relacionadas al entrenamiento interválico de alta intensidad

RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN: Puede preguntar todo lo que considere oportuno al Lic. Verónica Potosí Moya Mtz. (+593) 984939772. vjpotosi@utm.edu.ec

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

El Sr/a....., he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento.

Firma:....., el ____ de ____ del

Anexo 3. Ficha de Datos personales



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 - 073 - CEAACEB - 2013 - 13
Ibarra - Ecuador
Facultad de Postgrado
Maestría de Entrenamiento Deportivo

FICHA DE DATOS PERSONALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad sobre el $VO_2 \max$ de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte”

Datos generales:

Nombre completo:

Edad en años:

Género: Masculino Femenino LGTBI

Etnia: Mestizo Afrodescendiente Indígena montubio

Residencia (lugar donde vive actualmente):

Semestre cursado:

• *Hábitos sociales y de salud*

Consumo de Fármacos (que tipo de fármacos y frecuencia de los mismos).....

Consumo de Alcohol: Si.....No Frecuencia.....

Consumo de Tabaco: Si.....No Frecuencia.....

Presencia de lesiones del sistema musculo esquelético: Si.....No señale el lugar.....

Presencia de lesiones del sistema nervioso: Si.....No señale el lugar.....

Presencia de enfermedades a nivel del sistema cardio respiratorio: Si.....No señale el lugar.....



• **Valoración Inicial**

Evaluación de la talla en metros (m).....

Peso en kilogramos (kg).....

IMC.....

~~Dismetria~~ de miembros inferiores.....

Frecuencia cardiaca en reposo.....

Frecuencia respiratoria en reposo.....

Saturación de O₂.....

Registro de la distancia recorrida metros

Cálculo del volumen máximo de O₂ (VO_{2max}).....

VO_{2 max} (ml/kg/min) = (22.351 x distance covered in kilometers) - 11.288

Anexo 4. Protocolo de Intervención

HIIT's PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE FISIOTERAPIA
<p><i>Enfoque:</i> Salud y Bienestar</p> <p><i>Principios del entrenamiento:</i></p> <p>Pedagógicos: Participación consiente, (biológicos) de continuidad y progresión</p> <p><i>Direcciones del entrenamiento:</i> Condicionante (resistencia aeróbica)</p> <p><i>Duración de las intervenciones:</i> 10 semanas</p> <p><i>Evaluación Inicial:</i> 1 semana</p> <p><i>Protocolo de Intervención:</i> 8 semanas</p> <p><i>Evaluación:</i> 10 semana</p> <p><i>Número de sesiones:</i> 26 encuentros</p> <p><i>Frecuencia a la semana:</i> 3 sesiones</p> <p><i>Tiempo por sesión:</i> 30 hora</p> <p><i>Materiales:</i> reloj del pulso; conos</p>
<p style="text-align: center;">Objetivo General</p> <p>Evaluar los efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) sobre el consumo máximo de oxígeno (VO₂max), de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte para optimizar su condición aeróbica.</p>

Objetivos Específicos			Evidencia
Determinar los grupos de estudio: grupo experimental y grupo control con características homogéneas acorde a las necesidades del estudio.	Parte	Valoración Inicial Test de Cooper Toma de la frecuencia cardiaca en reposo Toma de la frecuencia respiratoria Toma de la saturación de oxígeno Talla y Peso Calentamiento General (movilidad articular y estiramiento dinámico de proximal a distal)	Penry, J., Wilcox, A., & Yun, J. (2011). Validity and reliability analysis of Cooper's 12-minute run and the multistage shuttle run in healthy adults. <i>J Strength Cond Res</i> , 25(3), 597-605. doi: https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181cc2423 Иванов, В. Д. (2021). Physical performance evaluation (the Cooper test). <i>Научный рецензируемый электронный журнал (сетовое издание)</i> ,
	Contenido	Correr la mayor distancia posible	
	Tiempo	12 minutos	

	Organización	<p>Marcar en la pista 400 metros</p> <p>Pedir al entrenado que corra durante 12 minutos</p> <p>Registrar la distancia recorrida en metros</p>	2(3), 20-25. doi:https://orcid.org/0000-0002-2952-3222
	Orientación Metodológica	<p>Test de campo</p> <p>Individual</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Implementar el protocolo de intervención (plan de entrenamiento en intervalos de alta intensidad) en el grupo experimental. 	Método	Método discontinuo a intervalos	<p>E ather, N., Riley, N., Miller, A., Smith, V., Poole, A., Vincze, L., . . . Lubans, D. (2019). Efficacy and feasibility of HIIT training for university students: The Uni-HIIT RCT. Journal of Science and Medicine in Sport, 22(5), 1-6. doi:https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.11.016</p>
	Modalidad	Entrenamiento en intervalos de Alta Intensidad HIIT	
	Materiales	<p>Reloj Polar</p> <p>Conos</p>	
	Semana 2	<p><i>Calentamientos</i> 5' (movilidad articular. estiramientos dinámicos de proximal a distal, trotes suaves en el propio terreno)</p> <p>Contenido</p>	

		<p>Intensidad: 130 l/m</p> <p>Volumen 20 metros</p> <p>4 intervalos</p> <p>10 repeticiones</p> <p>20 m carreras</p> <p>20 caminata rápida</p> <p>Micropausa 15"</p> <p>Macropausa 2'</p> <p>Enfriamiento: 5' (estiramientos dinámicos y estáticos cadera, muslo y pierna)</p> <p>Organización</p> <p>En pista o cancha</p> <p>Orientación metodológica</p> <p>Trabajo grupal o individual bajo las indicaciones de los líderes de grupo y el entrenador</p>	<p>Octaviani, A., Widodo, S., Wati, A., & Sumekar, T. (2021). The effect of high intensity training (HIIT) on short-term memory among medical student of diponegoro university. Diponegoro Medical Jorunal, 10(1), 1-8. doi:DOI: https://doi.org/10.14710/dmj.v10i1.29279</p>
--	--	--	--

	Semana 3	<p>Calentamientos 5' (movilidad articular. estiramientos dinámicos de proximal a distal, trotes suaves en el propio terreno)</p> <p>Contenido</p> <p>Intensidad: 135 l/m</p> <p>Volumen 20 metros</p> <p>5 intervalos</p> <p>11 repeticiones</p> <p>20 m carreras</p> <p>20 caminata rápida</p> <p>Micropausa 15"</p> <p>Macropausa 2'</p> <p>Enfriamiento: 5' (estiramientos dinámicos y estáticos cadera, muslo y pierna)</p> <p>Organización</p>	

		<p>En pista o cancha</p> <p><i>Orientación metodológica</i></p> <p>Trabajo grupal o individual bajo las indicaciones de los líderes de grupo y el entrenador</p>	
	Semana 4	<p><i>Calentamientos</i> 5' (movilidad articular. estiramientos dinámicos de proximal a distal, trotes suaves en el propio terreno)</p> <p>Contenido</p> <p>Intensidad: 140 l/m</p> <p>Volumen 20 metros</p> <p>4 intervalos</p> <p>12 repeticiones</p> <p>20 m carreras</p> <p>20 caminata rápida</p> <p>Micropausa 15"</p> <p>Macropausa 2'</p>	

		<p>Enfriamiento: 5' (estiramientos dinámicos y estáticos cadera, muslo y pierna)</p> <p>Organización En pista o cancha</p> <p>Orientación metodológica Trabajo grupal o individual bajo las indicaciones de los líderes de grupo y el entrenador</p>	
	<p>Semana 5</p>	<p>Calentamientos 5' (movilidad articular. estiramientos dinámicos de proximal a distal, trotes suaves en el propio terreno)</p> <p>Contenido Intensidad: 145 l/m Volumen 20 metros 7 intervalos 13 repeticiones</p>	

		<p>20 m carreras</p> <p>20 caminata rápida</p> <p>Micropausa 15"</p> <p>Macropausa 2'</p> <p>Enfriamiento: 5' (estiramientos dinámicos y estáticos cadera, muslo y pierna)</p> <p>Organización</p> <p>En pista o cancha</p> <p>Orientación metodológica</p> <p>Trabajo grupal o individual bajo las indicaciones de los líderes de grupo y el entrenador</p>	
	Semana 6	<p>Calentamientos 5' (movilidad articular. estiramientos dinámicos de proximal a distal, trotes suaves en el propio terreno)</p> <p>Contenido</p>	

		<p>Intensidad: 150 l/m</p> <p>Volumen 20 metros</p> <p>8 intervalos</p> <p>14 repeticiones</p> <p>20 m carreras</p> <p>20 caminata rápida</p> <p>Micropausa 15"</p> <p>Macropausa 2'</p> <p>Enfriamiento: 5' (estiramientos dinámicos y estáticos cadera, muslo y pierna)</p> <p>Organización</p> <p>En pista o cancha</p> <p>Orientación metodológica</p> <p>Trabajo grupal o individual bajo las indicaciones de los líderes de grupo y el entrenador</p>	
--	--	--	--

	<p>Semana 7</p>	<p>Calentamientos 5' (movilidad articular. estiramientos dinámicos de proximal a distal, trotes suaves en el propio terreno)</p> <p>Contenido</p> <p>Intensidad: 145 l/m</p> <p>Volumen 20 metros</p> <p>8 intervalos</p> <p>14 repeticiones</p> <p>20 m carreras</p> <p>20 caminata rápida</p> <p>Micropausa 15"</p> <p>Macropausa 2'</p> <p>Enfriamiento: 5' (estiramientos dinámicos y estáticos cadera, muslo y pierna)</p> <p>Organización</p> <p>En pista o cancha</p>	
--	------------------------	--	--

		<p><i>Orientación metodológica</i></p> <p>Trabajo grupal o individual bajo las indicaciones de los líderes de grupo y el entrenador</p>	
	Semana 8	<p><i>Calentamientos</i> 5' (movilidad articular. estiramientos dinámicos de proximal a distal, trotes suaves en el propio terreno)</p> <p>Contenido</p> <p>Intensidad: 140 l/m</p> <p>Volumen 20 metros</p> <p>7 intervalos</p> <p>13 repeticiones</p> <p>20 m carreras</p> <p>20 caminata rápida</p> <p>Micropausa 15"</p> <p>Macropausa 2'</p> <p>Enfriamiento: 5' (estiramientos dinámicos y estáticos cadera, muslo y pierna)</p>	

		<p>Organización</p> <p>En pista o cancha</p> <p>Orientación metodológica</p> <p>Trabajo grupal o individual bajo las indicaciones de los líderes de grupo y el entrenador</p>	
	Semana 9	<p>Calentamientos 5' (movilidad articular. estiramientos dinámicos de proximal a distal, trotes suaves en el propio terreno)</p> <p>Contenido</p> <p>Intensidad: 130 l/m</p> <p>Volumen 20 metros</p> <p>6 intervalos</p> <p>12 repeticiones</p> <p>20 m carreras</p> <p>20 caminata rápida</p>	

		<p>Micropausa 15''</p> <p>Macropausa 2'</p> <p>Enfriamiento: 5' (estiramientos dinámicos y estáticos cadera, muslo y pierna)</p> <p>Organización</p> <p>En pista o cancha</p> <p>Orientación metodológica</p> <p>Trabajo grupal o individual bajo las indicaciones de los líderes de grupo y el entrenador</p>	
<p>Analizar los resultados de estudio para la validación de la hipótesis de investigación.</p>	Parte	<p>Valoración Final</p> <p>Test de Cooper</p> <p>Toma de la frecuencia cardiaca en reposo</p> <p>Toma de la frecuencia respiratoria</p> <p>Toma de la saturación de oxígeno</p> <p>Talla y Peso</p>	<p>Penry, J., Wilcox, A., & Yun, J. (2011). Validity and reliability analysis of Cooper's 12-minute run and the multistage shuttle run in healthy adults. <i>J Strength Cond Res</i>, 25(3), 597-605.</p>

		Calentamiento General (movilidad articular y estiramiento dinámico de proximal a distal)	<p>doi:https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181cc2423</p> <p>Иванов, В. Д. (2021). Physical performance evaluation (the Cooper test). Научный рецензируемый электронный журнал (сетовое издание), 2(3), 20-25. doi:https://orcid.org/0000-0002-2952-3222</p>
	Contenido	Correr la mayor distancia posible	
	Tiempo	12 minutos	
	Organización	<p>Marcar en la pista 400 metros</p> <p>Pedir al entrenado que corra durante 12 minutos</p> <p>Registrar la distancia recorrida en metros</p>	
	Orientación Metodológica	<p>Test de campo</p> <p>Individual</p>	

Evidencia Fotográfica



Ilustración 2. Reunión previa con los estudiantes participantes



Ilustración 3. Evaluación Inicial pre test



Ilustración 4. Entrenamiento de intervalo de alta intensidad



Ilustración 5. Evaluación post test