



Efectos de un plan de entrenamiento de la resistencia en usuarios de activarte sobre la fatiga.

Autores: Santiago Chaves Velásquez, Alejandro Vera Romero

Trabajo de grado II

Programa Actividad Física y Deporte

Facultad de Ciencias Sociales, Salud y Bienestar

Universidad Católica Luis Amigó

Asesor

Ángel Manuel Martínez de Águila, Jennifer Vanessa Halaby Zapata

Medellín, 2025

Agradecimientos

Este trabajo investigativo que se realizó está dedicado a Dios, ya que nos brindó las capacidades para desarrollarlo y facilitó los caminos para poder terminarlo, permitiéndonos de esta manera cumplir con una de nuestras metas más queridas.

A nuestras familias, por su cariño, amor y palabras de aliento y motivación en este largo viaje que llega a su fin, por ustedes estamos en este punto tan importante de nuestras vidas y nos convertimos en lo que somos.

Agradecemos a nuestra docente Jennifer Vanessa Halaby Zapata de la Universidad Católica Luis Amigó, por compartirnos sus conocimientos a lo largo de la preparación de este trabajo, por su paciencia y constancia frente al desarrollo de nuestra investigación.

Tabla de Contenido

| | |
|---|-----------|
| Introducción | 9 |
| Planteamiento del problema | 10 |
| Pregunta de investigación..... | 11 |
| Hipótesis | 11 |
| Justificación..... | 12 |
| Objetivos | 14 |
| Objetivo General | 14 |
| Objetivos específicos | 14 |
| Marco de referencia..... | 15 |
| Antecedentes..... | 15 |
| Antecedentes Internacionales | 15 |
| Antecedentes Nacionales..... | 16 |
| Antecedentes Locales..... | 17 |
| Marco Teórico-conceptual | 18 |
| Fatiga..... | 18 |
| Plan de Entrenamiento | 21 |
| Resistencia Aeróbica..... | 23 |
| Test MFIS en población sin diagnóstico clínico | 26 |

| | |
|---|----|
| Marco normativo | 27 |
| Resolución 8430 | 27 |
| Metodología | 28 |
| Población/muestra | 29 |
| Criterio de inclusión | 29 |
| Criterio de exclusión | 30 |
| Técnicas e instrumentos de recolección de la información | 32 |
| Test MFIS | 32 |
| Protocolo | 33 |
| Instrucciones para calificar el MFIS | 33 |
| Sub-escala Física | 34 |
| Sub-escala Cognitiva | 34 |
| Sub-escala Psicosocial | 34 |
| Delimitación y alcance | 35 |
| Aspectos éticos | 35 |
| Control de Sesgos | 35 |
| Cronograma | 37 |
| Plan de Análisis y Resultados | 38 |
| Caracterización de la población | 38 |
| Plan de entrenamiento de resistencia a la fatiga | 38 |

| | |
|--|----|
| Análisis Estadístico: Prueba de Wilcoxon | 42 |
| Análisis Interpretativo General | 44 |
| Gráficas comparativas y visualización de los resultados | 45 |
| Interpretación de la gráfica general de sub-escalas de fatiga | 49 |
| Análisis de tamaño del efecto | 50 |
| Informe de Análisis: Efectos de un programa de entrenamiento en la fatiga | 50 |
| Objetivo del estudio | 50 |
| Análisis estadístico: prueba de Wilcoxon | 51 |
| Análisis cruzado | 51 |
| Discusión | 53 |
| Conclusiones | 61 |
| Anexos | 70 |

Lista de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 - Variables y Categorías..... | 30 |
| Tabla 2 - Matriz operacional de variables..... | 31 |
| Tabla 3 Cronograma del desarrollo de Actividades durante el Programa de Entrenamiento | 37 |
| Tabla 4- Caracterización de los usuarios | 38 |
| Tabla 5- Prueba de normalidad Shapiro Wilk..... | 41 |
| Tabla 6- Resultados por cada usuario identificado con fatiga | 42 |
| Tabla 7 - Resultados por cada usuario identificado sin fatiga | 42 |
| Tabla 8 - Prueba de Wilcoxon..... | 43 |
| Tabla 9- Resultados generales por usuario que padecen de fatiga..... | 43 |
| Tabla 10- Resultados generales por usuario que no padecen de fatiga..... | 43 |

Lista de gráficos

| | |
|---|----|
| Grafico 1 - Comparación de resultados obtenido por usuarios en pre-test y post-test..... | 45 |
| Grafico 2 - Comparación de puntajes en la subescala de fatiga física antes y después de la intervención..... | 45 |
| Grafico 3 - Comparación de puntajes en la subescala de fatiga física en usuarios sin fatiga previa, antes y después de la intervención | 46 |
| Grafico 4 - Comparación del antes y después de la subescala cognitiva en usuarios con fatiga . | 46 |
| Grafico 5 - Comparación del antes y después de la subescala cognitiva en usuarios sin fatiga . | 47 |
| Grafico 6 - Comparación del antes y después de la subescala psicosocial en usuarios con fatiga | 47 |
| Grafico 7 - Comparación del antes y después de la subescala psicosocial en usuarios sin fatiga | 48 |
| Grafico 8 - Pre test por subescalas general | 48 |
| Grafico 9 - Post test por subescalas general..... | 49 |
| Grafico 10 - Escala general de las subescalas de la fatiga antes y después. | 74 |

Lista De Anexos

| | |
|--|----|
| Anexos 1 - Consentimiento Informado | 70 |
| Anexos 2 - Test MFIS | 73 |
| Anexos 3 - Comparativa de la fatiga física, cognitiva y psicosocial | 74 |

Introducción

Esta investigación está basada en la condición de fatiga, este concepto es definido por la OMS (2020) cómo una sensación de agotamiento y cansancio producido por la sobrecarga en las actividades diarias que desarrollan las personas en su día a día, generando así una disminución del rendimiento en las tareas que vayan a realizar o se estén realizando.

Es por esto que surge la necesidad de encontrar alternativas que puedan llegar a contrarrestar, mitigar o reducir la fatiga, en este caso en la población del programa actívate de la Universidad Católica Luis Amigó, en los cuales se implementará la estrategia de un plan de entrenamiento de resistencia durante 6 semanas.

Ya que es indispensable conocer los niveles de fatiga que padecen los participantes de la investigación, se implementara el test Mfis, el cual se encargará de diagnosticar y evaluar la fatiga percibida por los usuarios, aplicándose antes de iniciar el programa de entrenamiento y una vez este mismo finalice. buscando de esta manera llegar a el objetivo principal de la investigación el cual se centra en determinar los efectos de un plan de entrenamiento de resistencia aeróbica frente a la fatiga diaria en los usuarios del programa actívate.

Planteamiento del problema

Actualmente la fatiga está asociada a una disminución del rendimiento que se genera en las actividades diarias que realizan las personas, lo que impide mantener durante tiempos extensos la energía que se usa para desarrollar de manera óptima sus tareas, según (Martínez, 2013) “Es un estado que está sujeto a un conjunto de cambios que tiene el organismo cuando es sometido a condiciones extremas de trabajo, o para un tipo de trabajo donde el cuerpo aún no tiene la adaptación necesaria y supera los límites individuales de esfuerzo.” (pág. 2), se debe partir de que la fatiga no solo afecta la salud física y mental de las personas, sino también su calidad de vida social y laboral, por lo que es fundamental conocer si esta problemática pueda llegar a ser minimizada por medio de la actividad física y el entrenamiento físico, es por esto que la población que será intervenida estará inmersa ya sea en el ámbito laboral o académico, en algunos casos puntuales en los dos ámbitos, esto para entender como la fatiga afecta estos dos términos.

López et al. (2021) Resalta que la fatiga laboral se hace presente cuando se supera el límite de adaptación y respuesta de los empleados, esto por extenuantes demandas laborales, o sobrecarga laboral, también puede aparecer debido a condiciones laborales adversas o exigentes, la fatiga en el trabajo tiene efectos adversos, cómo riesgos para la salud y accidentes.

Cando & Moreta (2022) Hacen alusión a qué cuando la fatiga mental hace presencia, se genera una reducción de la capacidad de atención y concentración, ya que causa lentitud y problemas en el nivel de respuesta o solución a los problemas, estas situaciones disminuyen el rendimiento académico de las personas e incrementa la posibilidad de errores durante la realización de tareas.

Teniendo presente que la fatiga genera un bajón de rendimiento en las actividades diarias que se realizan, la actividad física y el entrenamiento pueden ser estrategias importantes como opción para mitigar esta condición ya que cómo menciona (Prades, 2016) “una mayor fatiga conduce a menos actividad física y a su vez que se incremente dicho síntoma” (pág. 6).

A su vez la misma autora menciona los beneficios que tiene la actividad física frente a la fatiga, (Prades, 2016) “El entrenamiento y la actividad física aportan un efecto muy positivo para el manejo de síntomas de la fatiga, y mejora las funciones físicas y mentales de las personas”. (pág. 6). Es por esto que se busca con esta investigación crear un plan de entrenamiento físico que reduzca o desaparezca esta condición.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos de un plan de entrenamiento de la resistencia sobre la fatiga diaria, en usuarios del programa actívate de la Universidad Católica Luis Amigó?

Hipótesis

La ejecución de un plan de entrenamiento de 6 semanas de duración, en doce usuarios del programa Actívate de la Universidad Católica Luis Amigó, disminuyen la fatiga diaria y aumentan la resistencia aeróbica.

Justificación

La fatiga diaria es un tema de suma relevancia porque impide que las personas puedan rendir al cien por ciento en sus actividades cotidianas, laborales y académicas. Siendo definida por (Nieman D. C., 2018). Cómo... “Estado de agotamiento diario que suele ser indicativo de una respuesta del cuerpo a actividades prolongadas en el tiempo, tales como el ejercicio o actividad diaria.”, Partiendo de esta definición es importante afirmar que la fatiga no le permite a las personas brindar su máximo rendimiento cuando esta se presenta.

Este estudio se centra en la creación y utilización de un programa de entrenamiento de resistencia, enfocado en reducir y/o minimizar la fatiga diaria, permitiendo que las personas puedan tener un desempeño superior en sus actividades diarias, con un cansancio mínimo que propende mejorar su calidad de vida.

Los elementos, (variables) tenidos en cuenta al momento de la elección del tema, fueron la fatiga y la resistencia aeróbica, por lo que se propone la realización de un plan de entrenamiento de resistencia que pueda mejorar la calidad de vida de las personas que serán intervenidas, (Mirella, 2001) menciona... “cuando los entrenamientos son recurrentes durante meses, se evidencian cambios en la estructura y el rendimiento de nuestros músculos esqueléticos. De esta manera se evita llegar a una pérdida de resistencia”. (pág. 21)

Es de vital importancia recalcar lo perjudicial que es la pérdida de resistencia en nuestro cuerpo, ya que como menciona (Mirella, 2001) “la falta de actividad física, o el detener la actividad física, genera pérdidas de fuerza muscular, genera un decremento de la resistencia a la fatiga, y una disminución de la coordinación neuromuscular”. (pág. 20)

Es por esto que el objetivo de este trabajo es proporcionar un plan que pueda mejorar esta capacidad física en las personas implicadas, y que se llegue a los beneficios esperados que son fundamentales, (Mirella, 2001) hace referencia a que...” Los entrenamientos enfocados en la resistencia generan en los músculos cambios característicos de la resistencia a la fatiga. Además, los capilares de las fibras lentas, que son las principales en cuanto a resistencia aeróbica, aumentan su número exponencialmente”. (pág. 22)

Con la investigación se tratará de demostrar que la implementación de métodos de entrenamiento enfocados en resistencia puede mejorar la calidad de vida y minimizar la fatiga. ya que como mencionan Fiuza-Luces et al. (2022), Concluyen que el ejercicio puede brindar mejores resultados que los medicamentos que son comunes, ya que el ejercicio tiene efectos que son preventivos y multi-sistémicos con un valor mucho menor.

Cabe resaltar algo muy importante y es que la mayoría de adultos en Colombia, no cumple con el mínimo de tiempo para hacer deporte a la semana, por esto se tiene en cuenta que la OMS (2020) recomienda realizar actividad física aeróbica con una intensidad moderada o vigorosa, mínimamente de 150 a 300 minutos semanalmente para los adultos, incluyendo las personas que tienen patologías crónicas o alguna discapacidad, y en el caso de los niños y adolescentes recomiendan 60 minutos de actividad física diaria.

Esta investigación busca evaluar que tan eficiente es el plan de entrenamiento de resistencia diseñado en cuanto a la reducción de la fatiga y que beneficios puede llegar a tener en el desarrollo de las actividades académicas, laborales, y demás tareas cotidianas de las personas, Llevando una trazabilidad del antes, durante y después del plan de entrenamiento.

Objetivos

Objetivo General

Determinar los efectos de un plan de entrenamiento de resistencia aeróbica frente a la fatiga diaria, aplicado a usuarios del programa actívate.

Objetivos específicos

- Realizar una caracterización de los usuarios del programa actívate implicados en el plan de entrenamiento
- Desarrollar la resistencia a partir de un plan de entrenamiento durante seis semanas.
- Comparar el nivel de fatiga de los usuarios del programa actívate, antes y después del programa de entrenamiento.

Marco de referencia

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Esta investigación tiene como objetivo determinar los efectos de un plan de entrenamiento de resistencia aeróbica frente a la fatiga diaria en los usuarios del programa “Actívate”, un espacio diseñado para promover hábitos saludables a través de la actividad física. Para evaluar el impacto del entrenamiento, se aplicará un test de percepción de la fatiga antes de la intervención, seguido de un plan de entrenamiento enfocado en potenciar la resistencia aeróbica. Finalmente, se repetirá el test de percepción de la fatiga para identificar los cambios y determinar la efectividad del entrenamiento en la reducción del cansancio diario. La fatiga es una sensación sostenida y abrumadora de cansancio que afecta tanto la capacidad física como mental. En muchos casos, puede ser una respuesta normal ante el esfuerzo, el estrés o la falta de descanso, pero cuando se vuelve persistente y no mejora con estrategias básicas, puede estar relacionada con problemas más serios. Desde un enfoque ocupacional, se ha identificado que la fatiga está fuertemente influenciada por factores como la carga de trabajo y el sedentarismo postural, afectando el rendimiento y la salud de quienes la padecen. En este contexto Ureña et al. (2017), en su estudio sobre “Fatiga crónica en personal de enfermería en un hospital de segundo nivel en Acapulco, México”, realizaron un análisis prospectivo y transversal analítico basado en datos sociodemográficos y diagnósticos del síndrome de fatiga crónica. Los hallazgos evidenciaron que el personal de enfermería es altamente vulnerable a la fatiga debido a las exigencias de su labor, lo que puede disminuir la calidad del servicio y la salud de los trabajadores. Se destacó la importancia de estrategias preventivas, como la regulación de los tiempos de descanso y la promoción de actividad física adaptada a las condiciones laborales. Mamani-Quispe, Mamani-Jilaja y Casa-Coila (2022) realizaron la investigación “Programa de

aeróbic y estrés laboral” en la Universidad Nacional del Altiplano-Puno (UNA-Puno, Perú). Este estudio experimental con enfoque cuantitativo aplicó un programa de aeróbic step durante tres meses con sesiones tres veces por semana, evaluando su impacto a través de pretest y postest. Los resultados demostraron que la actividad física en el entorno de trabajo redujo significativamente la fatiga física y mental, así como el cansancio y la ansiedad, promoviendo un mejor ambiente laboral y un mayor sentido de autocuidado. En el contexto europeo, se han desarrollado estudios sobre la conexión entre el entrenamiento, la productividad y la prevención de lesiones. Un estudio de caso realizado en España por Dieguez (2018) sobre “Métodos de recuperación de la fatiga” se encargó de implementar distintos métodos de recuperación frente a la fatiga en un jugador amateur de fútbol sala durante 6 semanas y a su vez aplicaba pruebas de resistencia y test físicos, encontrando que la mejora en la preparación y recuperación física contribuye a una mayor resistencia a la fatiga.

Antecedentes Nacionales

Perdomo et al. (2024) ha realizado una investigación cuantitativa de tipo inductivo en la ciudad de Bogotá, donde buscaba caracterizar la fatiga que los integrantes de la investigación padecían por medio de un test, indicando que más del 80% de personas que participaron en el trabajo padecían de fatiga mixta (mental y física). De manera complementaria, Torres Moreno (2014), en su investigación “Movicarga: Mejoras en las condiciones laborales de los conductores en Bogotá”, realizó un estudio cuantitativo descriptivo basado en cuestionarios para evaluar la incidencia de la fatiga en los conductores. Sus hallazgos sugieren que el sedentarismo prolongado y la alta carga laboral son factores determinantes en la aparición de la fatiga, recomendando pausas activas y alternativas de movilidad para minimizar sus efectos. En el área de la salud, Cortés y Velandia (2020-2021) llevaron a cabo el estudio “Factores de riesgo

asociados a la fatiga laboral en trabajadores de la salud en Ibagué”. Este estudio observacional descriptivo, basado en el cuestionario SOFI, detalló el vínculo entre la jornada laboral y la fatiga en médicos, especialistas, enfermeras, odontólogos y auxiliares de enfermería de tres IPS de la ciudad de Ibagué. Se encontró que existe una asociación importante entre trabajar más de 40 horas semanales y una mayor incidencia de fatiga laboral, lo que resalta la importancia de implementar estrategias de mitigación en este sector.

Antecedentes Locales

Parra (2021) en su investigación experimental “Efecto de dos planes de entrenamiento interválicos de alta intensidad sobre el índice de fatiga en ciclo montañistas” realizada en la ciudad de Medellín, tenía como objetivo determinar qué efectos tenían dos planes de entrenamiento intervalicos, uno de intensidades altas y otro de duración prolongada sobre el índice de fatiga en ciclo montañistas juveniles, concluyendo que ambos métodos eran efectivos por otra parte, Palacios (2023) Realizo una revisión narrativa en la ciudad de Medellín de la relación que hay entre la fatiga y la actividad física entre el periodo 2019 y 2023, haciendo una búsqueda de estrategias que permitieran una adecuada atención a la fatiga dentro de la planificación del entrenamiento, usando un enfoque cualitativo para la investigación, dónde se basó en 50 investigaciones, concluyendo que una planeación adecuada frente al manejo de las cargas y la recuperación es fundamental para disminuir los efectos que produce la fatiga. finalmente, Gómez & Gaviria (2019), en su estudio descriptivo “Percepción de fatiga y calidad de sueño en enfermeras de una Clínica" realizado en Medellín buscó determinar la percepción del nivel de fatiga que padecían las enfermeras durante su jornada laboral por medio de un test en forma de cuestionario, mencionando que la mayoría de enfermeras padecían una fatiga media-alta cuando se encontraban desarrollando su horario laboral. con base en estos antecedentes, se

justifica la implementación de un programa de ejercicio físico de resistencia aeróbica en el programa “Actívate”. Se espera que esta intervención contribuya a la mitigación de la fatiga diaria y al mejoramiento del rendimiento físico y mental de sus usuarios, alineándose con las recomendaciones de estudios previos que han demostrado la efectividad del ejercicio en la prevención de la fatiga.

Marco Teórico-conceptual

Fatiga

La investigación pretende construir un plan de entrenamiento que permita minimizar la presencia de la fatiga diaria, mejorando la condición física en general, por eso es necesario definir conceptualmente las capacidades físicas que se involucran en la estructura de este plan, así como la fatiga que es la variable que se pretende intervenir, además de que es fundamental mejorar nuestras capacidades físicas, ya que cómo definen (Campos & Toscano, 2014) “Cada estímulo en la sesión de entrenamiento permite un incremento de la condición física, pero cuando los niveles de fatiga permanecen altos la mejora del rendimiento es improbable, teniendo en cuenta también que la disminución de la fatiga se da más veloz que la pérdida de condición física, lo que genera una correcta adaptación al entrenamiento y un incremento en el rendimiento de cada persona.” (pág. 2)

La fatiga se considera como una condición común en la actividad física y el deporte, manifestándose como una sensación de agotamiento que puede afectar el rendimiento y la recuperación. Este fenómeno no solo es consecuencia del esfuerzo físico, sino que también puede presentarse por factores psicológicos, condición médica y factores ambientales. Según la (OMS, 2020) “la actividad física independientemente del tipo y el tiempo en el que se realice

puede favorecer a la mejora de la salud y el bienestar, teniendo presente que siempre que se realice más actividad física es mejor”.

Comprender la fatiga es fundamental para optimizar el entrenamiento, evitar lesiones y mejorar la capacidad de recuperación de los deportistas, por eso es necesario conocer las causas, para entender porque se genera y cómo podemos intervenir.

Cómo concluye (Rivera, 2019) “La fatiga se da cuando el individuo tiende a reducir sus niveles de atención y sus niveles físicos.” (pág. 30), Por lo que la fatiga es una respuesta natural del cuerpo ante ciertos estímulos, normalmente esta fatiga es la sensación de cansancio y agotamiento acompañada de efectos como dolor e insuficiencia para relajarnos.

(Cárdenas, et al., 2017) La define como...“un estado de motivación complicado, ya que su origen proviene de una sucesión de procedimientos fisiológicos y psicológicos que se encargan de controlar el esfuerzo y de esta manera cuidar el organismo de daños severos” (pág. 31)

(Cárdenas, et al., 2017) También hacen alusión a qué...“Hay muchos enfoques para explicar el concepto de fatiga por esto establecer una conexión con la carga de entrenamiento demuestra de esta manera que es fundamental analizar la incidencia de la carga mental para realizar una correcta planificación y control del entrenamiento” (pág. 31)

La fatiga dentro del campo disciplinar, según (Moreno Quinchanegua, J.E, 2018) “en el campo de la actividad física y deportiva esta hace presencia en el desempeño al minimizar la intensidad con la que se está realizando una acción, por esto es fundamental entender cómo afecta las actividades que se vayan a desarrollar” (pág. 87).

Teniendo en cuenta estas definiciones se concluye que la fatiga es una condición que disminuye las capacidades físicas y mentales por lo que es primordial tratar el tema y buscar contrarrestar este estado.

Generalmente este factor de fatiga se da en ambientes laborales y académicos dónde las personas tienen que pasar largos lapsos de tiempo en una misma posición o con situaciones que les generen cierto grado de estrés, lo que favorece a la aparición la fatiga laboral y académica, por lo que hay que conocer las desventajas que puede generar la fatiga en varios de los ámbitos en los que esta se manifiesta en las personas para entender la importancia de poder contrarrestar estos efectos, y de esta manera poder mejorar el rendimiento de las personas en todas las actividades que realice en su vida cotidiana. Partiendo del ámbito laboral, según define (Paz, 2019) “La fatiga laboral es un estado el cual inicia con un cansancio normal y puede terminar en una enfermedad, ya que se generan alteraciones psicosomáticas y sociales como resultado del empleo, además de esto la fatiga genera un bajo rendimiento en los empleados, pensamientos de malestar e insatisfacción” (pág. 267).

(Paz, 2019) Recalca también que... “la fatiga genera que el rendimiento disminuya esto debido a la alteración que provoca el cansancio, las desventajas que causa la fatiga en el ámbito social, económico y laboral son evidentes” (pág. 267).

Al analizar la fatiga laboral es importante tener presente cual es el motivo de que esta aparezca, según (Peña & Espinoza, 2017) “la fatiga laboral es el resultado de una descompensación en la carga de trabajo, (física, mental o psíquica) que influye en el organismo en todos los aspectos, además de que puede ser diferenciado ya sea como fatiga mental, emocional y física dependiendo la función y carga en su trabajo” (pág. 37).

Cabe resaltar que La fatiga no solo es un estado que disminuye nuestras capacidades, esta misma también tiene la función de proteger nuestro cuerpo, para evitar daños severos, cómo menciona (Martínez, 2013) “La fatiga es definida como un estado funcional del organismo, el cual tiene la función de mecanismo protector, que previene la aparición de lesiones y patologías, Es una señal del cuerpo que trata de evitar realizar esfuerzos por encima de los límites” (pág. 3)

Plan de Entrenamiento

Cómo se ha mencionado anteriormente, una de las alternativas para mitigar, reducir y desaparecer la fatiga es la resistencia, pero esta misma debe ser implementada por medio de un plan de entrenamiento, el cual consiste en un programa sistemático y detallado que busca cumplir un objetivo trazado, y por medio de una planificación se llega a alcanzar este mismo, por esto la planificación es vital para que un plan de entrenamiento pueda desarrollarse, (Coldeportes, 2010) menciona que... “la planificación es la guía con la que se busca alcanzar objetivos estipulados, que pueden evidenciarse de distintas maneras, pero en todas convergen distintos tipos de entrenamiento, ya sea físico, técnico-táctico o psicológico. Cada uno de estos se realiza de manera específica durante el periodo de tiempo del plan de entrenamiento” (pág. 32).

(Vasconcelos, 2005) argumenta que... “la planificación es la guía que el entrenador sigue para poder definir la orientación del entrenamiento en un lapso de tiempo, para que esta misma sea exitosa, debe tener un adecuado desarrollo frente a la elaboración, ejecución y una frecuente evaluación”. (pág. 19)

Es por esto que para que se pueda dar un plan de entrenamiento adecuado, debe existir una planificación adecuada que permita que el plan pueda ser aplicado y desarrollado.

El término entrenamiento también es clave, ya que este es el que nos permite llegar a un fin con la investigación propuesta, por lo que el entrenamiento es uno de los medios que nos permite alcanzar una meta trazada (Bompa, 2003 Citado por Mayorga Barrera & Niño López, 2016) definen que... “el entrenamiento es una actividad deportiva sistemática de duración prolongada, es controlada de forma progresiva de manera individual, y su objetivo es conformar las funciones humanas, psicológicas y fisiológicas para poder alcanzar las tareas más exigentes”, (pág. 39)

Es posible afirmar que un entrenamiento realizado de manera adecuada puede facilitar el camino para llegar al objetivo establecido (Ozolin ,1983 Citado por Mayorga Barrera & Niño López, 2016) hacen alusión a qué... “el entrenamiento es el proceso de adaptación del organismo a todas las cargas funcionales crecientes, a una mayor exigencia en la manifestación de la fuerza”. (pág. 39)

Como se mencionó anteriormente contar con una planeación adecuada va a permitir que el plan de entrenamiento pueda desarrollarse de una manera eficaz.

El entrenamiento cuenta también con métodos los cuales dependiendo la intención o tarea que se vaya a realizar facilita y potencia los aspectos a trabajar, es por esto que los métodos elegidos para implementar el programa de entrenamiento son el método continuo y el método intervalico, los cuales fueron elegidos debido a la intención de la investigación, ya que son los más idóneos para generar una debida adaptación y poder alcanzar el objetivo de la investigación, según (McArdle 1990 Citado por Parra Hernández & Gutiérrez Zamora, 2019) “El entrenamiento continuo consiste en ejercicios con ritmos estables, teniendo una intensidad moderada-alta en un periodo de tiempo extenso, siendo un ritmo constante e ininterrumpido

donde se realiza el incremento de la carga y se mantiene la intensidad” (pág. 29). Además de que este método será desarrollado a partir de una planeación en forma de circuito que es definida por (Rubio, 2017) “Ejercicios que están plasmados en forma circular, y estos mismos pueden ser cambiados dependiendo el objetivo y la capacidad de los implicados en el mismo, se hace una serie de cada ejercicio planteado uno después del otro, de tal forma que los integrantes pasen por cada base y vuelvan al principio, el circuito puede realizarse por tiempo, o por repeticiones del circuito” (pág. 13), Por lo que es un método apropiado para permitir que los implicados en el plan puedan desarrollar de una manera adecuada la resistencia aeróbica y puedan disminuir la fatiga.

El método de entrenamiento de intervalos que se va a desarrollar de igual manera que el anterior, según indica (Abarzúa, 2018) “Consiste en estímulos de corta duración, entre 15 segundos a 1 minuto, variando su intensidad entre moderada y alta, con pausas de 15 segundos a 2 minutos, pudiendo realizarse patrones motores cíclicos, como trotar o correr, o acíclicos, como ejercicios de fuerza con cargas externas, en este caso usando bandas elásticas, mancuernas, discos, etc” (pág. 222).

Resistencia Aeróbica

El plan de entrenamiento está construido basado en los métodos mencionados anteriormente, los cuales van dirigidos a que cada persona pueda disminuir la fatiga diaria, pero para que todo esto pueda darse, es importante desarrollar la capacidad física fundamental, la cual es la resistencia aeróbica, hay que tener en cuenta que hay varios tipos de resistencia (Villar 1992 Citado por Peralta, 2021) “resistencia aeróbica, resistencia anaeróbica, resistencia anaeróbica láctica y resistencia anaeróbica aláctica”, debido a la estructura del proyecto se tendrá en cuenta solo la resistencia aeróbica ya que está es la más adecuada para el trabajo que se va a

realizar, la resistencia aeróbica permite desarrollar esfuerzos prolongados durante una gran cantidad de tiempo y siendo de esta misma manera eficiente para las tareas diarias que las personas realicen. (Villar 1992 Citado por Peralta, 2021) “La resistencia aeróbica es la habilidad para hacer y mantener esfuerzos de baja o media intensidad durante un tiempo prolongado establecido con el oxígeno suficiente” (pág. 16).

Cabe resaltar que la resistencia aeróbica nos permite también retardar y minimizar la aparición y los efectos que generan la fatiga, por lo que contar con una buena capacidad de resistencia aeróbica permite a las personas mantener un desempeño óptimo en su vida cotidiana con las actividades que este presente día a día. (Peralta, 2021) “un sujeto entrenado debidamente en base a resistencia aeróbica puede resistir la fatiga, logrando mantener la intensidad en un tiempo prolongado considerable, cuando se tiene una capacidad alta de resistencia aeróbica, el rendimiento físico no tiene una caída notoria” (pág. 6).

(Jiménez-Simón, C., 2021) “la resistencia es la capacidad de sportar la fatiga durante un esfuerzo, manteniendo el rendimiento de forma óptima y de manera más duradera”. (pág. 20), Por lo que un plan de entrenamiento de resistencia, va a mitigar, minimizar o desaparecer los efectos de la fatiga.

(Peralta, 2021) Concluye... “El mayor aporte que brinda la resistencia aeróbica es que el organismo mantiene un funcionamiento eficaz ante esfuerzos que son prolongados en el tiempo”. (pág. 6).

(Zatsiorski, 1989 Citado por Infante, et al., 2015) afirma...”Por resistencia se asimila la facultad de desarrollar durante un periodo de tiempo extenso, cualquier actividad sin que el rendimiento disminuya, también vista como la suficiencia para contrarrestar la fatiga” (pág. 54)

En la relación que se presenta entre la resistencia y la fatiga hay que tener presente que un adecuado entrenamiento de resistencia aeróbica va a favorecer en que la fatiga sea mínima o que incluso está no se perciba ni aparezca, como indica (Garcia Verdugo 2007, Citado por Pineda Caicedo & Torres Palacios, 2011) “La fatiga relacionada con las cargas de un plan de entrenamiento, en caso de ser correctas, son un estímulo adecuado para que se genere la supercompensación necesaria para mejorar esta capacidad, además de eliminarla de manera más veloz, la resistencia es la capacidad física encargada de soportar los efectos de la fatiga.” (pág. 13).

La fatiga en cuanto al ámbito laboral no solo disminuye el rendimiento sino también genera dolores físicos que se pueden evitar con un plan de entrenamiento dirigido a la resistencia, (Cortez Gutierrez & Cortez Gutierrez , 2022) Aportan que... “La resistencia aeróbica es de vital importancia para la salud y el bienestar, cuando esta capacidad no está presente o no está desarrollada se generan alteraciones músculo esqueléticas donde se genera dolor y reduce la movilidad, lo que hace que la capacidad para trabajar disminuya.”(pág. 2).

Después de analizar las definiciones brindadas por los autores citados anteriormente frente a los términos mencionados, se puede concluir que para poder reducir, retardar o evitar la fatiga es tener una alta resistencia aeróbica la cual permita desarrollar las actividades cotidianas de las personas implicadas en el proyecto al 100% diariamente, según (Janet, 1999 Citado por Pineda Caicedo & Torres Palacios , 2011) “el metabolismo aeróbico está relacionado con el uso de la energía, lo que brinda idea de lo que es la fatiga, y como está puede ser retardada, minimizada o incluso eliminada mientras se desarrolla actividad física.” (pág. 19).

Test MFIS en población sin diagnóstico clínico

En estudios relacionados con la actividad física y el bienestar, es importante contar con herramientas que permitan evaluar de manera integral el impacto de la fatiga. Aunque la Escala Modificada del Impacto de la Fatiga (MFIS) fue desarrollada inicialmente para personas diagnosticadas con esclerosis múltiple, su diseño ha demostrado ser útil también en contextos no clínicos, como el académico o deportivo.

La MFIS incluye tres componentes fundamentales: aspectos físicos, cognitivos y psicosociales, que son igualmente relevantes para personas sanas, especialmente aquellas sometidas a esfuerzos físicos o mentales constantes. Diversas investigaciones respaldan su uso en este tipo de población.

Un estudio desarrollado en Colombia por Vargas, Rodríguez y León (2016) aplicó y validó esta escala en estudiantes universitarios sin enfermedades de base, encontrando una alta confiabilidad en sus resultados y confirmando su utilidad para evaluar la percepción de fatiga en contextos cotidianos.

Por otra parte, Kos et al. (2008) evaluaron el uso de la MFIS en estudiantes europeos sanos, demostrando que la herramienta puede identificar variaciones en la sensación de fatiga asociadas a factores como el estudio, el ejercicio o el estrés, lo que evidencia su sensibilidad fuera del ámbito clínico.

Además, en la revisión de instrumentos para medir la fatiga realizada por Dittner, Wessely y Brown (2004), se reconoce al MFIS como una escala adecuada no solo para condiciones médicas específicas, sino también para investigaciones con población general, debido a su enfoque multidimensional y a la validez de sus resultados.

Con base en estos antecedentes, se considera pertinente emplear la MFIS en esta investigación, que se centra en sujetos sin diagnósticos clínicos, con el objetivo de identificar los posibles efectos de la actividad física sobre la percepción de fatiga en sus distintas dimensiones.

Marco normativo

Resolución 8430

De acuerdo a la resolución 8430 de 1993, la presente investigación se clasifica como investigación con riesgo mínimo, ya que se realizará ejercicio moderado en voluntarios sanos.

Ley del Deporte

Según el (Congreso de Colombia, 1996) “Los objetivos generales de la presente Ley son el patrocinio, el fomento, la masificación, la divulgación, la planificación, la coordinación, la ejecución y el asesoramiento de la práctica del deporte” (pág. 1)

Metodología

Diseño de investigación

La metodología de esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, con el objetivo de medir y analizar datos numéricos de manera objetiva para evaluar los efectos de un programa de entrenamiento físico en la variable de fatiga en personas entrenadas, Según (Hernández, et al., 2014) “el paradigma cuantitativo busca la precisión y el control en la medición de variables, favoreciendo el uso de datos objetivos y procedimientos estadísticos para validar resultados” (pág. 5), Esto permite al investigador evaluar con precisión si el entrenamiento implementado produce cambios medibles en los participantes por lo que este enfoque es adecuado cuando se busca analizar los resultados de una intervención en variables específicas, ya que permite obtener datos estadísticamente significativos.

Enfoque Cuasi-Experimental

Para esta investigación, se empleará un enfoque cuasi-experimental, en este caso, se trabajará solo con un grupo de personas del programa Actívate de la Universidad Católica Luis Amigó, y se observarán los cambios producidos en ellos antes y después de la intervención. De acuerdo con (Hernández Sampieri, et al., 2014) “El enfoque cuasi-experimental es idóneo para estudios donde la aleatorización no es viable, pero aún se busca analizar el efecto de una variable independiente sobre una o varias variables dependientes.”

Investigación de tipo Comparativo con diseño Pretest-Post test

La investigación aplicada tiene como objetivo resolver problemas específicos o mejorar prácticas concretas, el tipo de investigación es aplicado, ya que su propósito es resolver un problema específico en un contexto real: mejorar la condición física y reducir la fatiga en personas entrenadas a través de un programa de entrenamiento estructurado. El cual consiste en

medir la variable de fatiga antes y después de la intervención, lo que permitirá hacer una comparación directa y analizar los efectos generados por el plan de entrenamiento. Este diseño facilita la obtención de datos sobre el impacto del programa en la salud y el bienestar de los participantes, proporcionando una base empírica para evaluar la intervención y realizar ajustes en futuros programas similares. El diseño pre test-post test permite evaluar los efectos de la intervención al medir las variables antes y después del programa de entrenamiento.

Población/muestra

Se contará con 12 usuarios del programa Actívate de la Universidad Católica Luis Amigó, los cuales tienen aproximadamente 5 meses o más de 1 año de experiencia entrenando, lo que facilitará la adaptación al plan de entrenamiento de resistencia y evitará la aparición de lesiones o sobrecargas por entrenamiento, cabe resaltar que esta muestra es de carácter no probabilística por conveniencia, porque la selección de los participantes de este estudio ha sido de forma arbitraria, basado en su disponibilidad y proximidad para realizar el programa.

Criterio de inclusión

- Adultos que tengan un rango entre 18 y 60 años de edad.

- Estar inscritos en el programa actívate desde hace 5 meses o más, ya que a pesar de que se generará una adaptación frente al plan de entrenamiento, este mismo será progresivo y exigente, por lo que es importante tener unas capacidades físicas puntuales desarrolladas para evitar lesiones y/o problemas de salud.

- Tener disponibilidad horaria en la tarde, ya que el plan está estructurado para conocer el nivel de fatiga con el que cada usuario termina su jornada laboral y/o académica, esto es

fundamental para poder tener datos más precisos frente a la fatiga que estos mismos padecen día a día.

Criterio de exclusión

- Haber sufrido lesiones recientes o tener patologías cardiovasculares o cardiorrespiratorias que no le permitan realizar las sesiones de entrenamiento, ya que es primordial garantizar la integridad de los participantes del programa, por lo que un usuario que cuente con estas condiciones es muy posible que su situación pueda empeorar o pueda tener lesiones nuevas.

-Faltar al 20% de sesiones de entrenamiento estipuladas, ya que esto no permitiría implementar el plan de manera adecuada y los resultados se verían afectados, por lo que no se obtendrían datos precisos, y no se permitiría el objetivo que tiene la investigación; que es mejorar la calidad de vida.

Tabla 1 - Variables y Categorías

| Variable | Clasificación | Tipo de Variable | Códigos o unidades de medición |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Edad | Cuantitativa de razón- discreta | Confusora | Años Cumplidos |
| Peso | Cuantitativa de razón-Continua | Confusora | Kilogramos |
| Talla | Cuantitativa de razón-Continua | Confusora | Centímetros |
| Fatiga | Cuantitativa de razón-discreta | Dependiente | Numérica |

| | | | |
|--|--------------------------------|---------------|-------------------|
| Programa de Entrenamiento | Cuantitativa de razón–discreta | Independiente | Numero de semanas |
| Tiempo de vinculación al programa Actívate | Cuantitativa de razón-Continua | Confusora | Meses-Años |

Definición de variables y recolección de información.

Tabla 2 - Matriz operacional de variables

| Nombre de la variable | Fatiga diaria (Variable dependiente) |
|-------------------------------------|---|
| Definición conceptual | Estado subjetivo de cansancio físico, mental y emocional que afecta el funcionamiento diario. Según Fisk et al. (1994), es un síntoma multidimensional que puede interferir con el rendimiento cognitivo, físico y la participación social. |
| Definición operacional | Nivel de fatiga reportado por los participantes del programa Activate antes y después de un plan de entrenamiento de resistencia aeróbica, medido mediante la Escala MFIS (Modified Fatigue Impact Scale). |
| Dimensiones o subcomponentes | <ul style="list-style-type: none"> • Física • Cognitiva • Psicosocial |
| Indicadores | <ul style="list-style-type: none"> • Sensación de cansancio físico • Dificultad para concentrarse o pensar • Impacto emocional o social de la fatiga |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Instrumento de medición | MFIS (Modified Fatigue Impact Scale), versión validada en español |
| Escala de medición | Ordinal, escala tipo Likert (0 = nunca, 4 = casi siempre) |
| Unidad de análisis o sujetos | Usuarios del programa Activate de la Universidad Católica Luis Amigó (población adulta universitaria activa físicamente) |

La fatiga y su Matriz operacional de variables

Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Test MFIS

Cómo método de medición para la investigación se usará la escala de impacto de la fatiga modificada, también denominada como MFIS, la cual permite conocer el estado de la fatiga que cada persona padece, según (Larson, 2013) “La MFIS es una versión modificada de la Escala de Impacto de la Fatiga, que consta de 21 ítems, fue diseñada inicialmente para evaluar los efectos de la fatiga en la calidad de vida de pacientes con enfermedades crónicas, específicamente esclerosis múltiple, La MFIS hace que las personas califiquen el grado en que la fatiga ha influido en su vida en las últimas 4 semanas en un cuestionario.” El Test consta de 9 ítems físicos, los cuales van dirigidos a percibir el nivel de fatiga física que cada persona padece, la fatiga física es definida por Rivera (2019) como una reducción del rendimiento ya que afecta la capacidad del individuo y su ritmo de trabajo tiende a caer, esto afecta su productividad ya que es incapaz de mantener un ritmo constante, generando rendimientos deficientes.

De esta misma manera la escala también evalúa 10 ítems cognitivos, dirigidos a conocer la fatiga Cognitiva que sienten los participantes, Macías, et al. (2012) Considera que la fatiga Cognitiva es un descenso en la ejecución de una tarea cognitiva que necesita de un esfuerzo mental sostenido.

Por último 2 ítems sociales, donde de igualmente se indaga la fatiga psicosocial que sufre cada persona, según Alarcón, et al. (2017) Define la fatiga psicosocial como un resultado acumulado de un esfuerzo mental a lo largo del tiempo, generando un impacto negativo en la atención.

La puntuación de respuesta del Test está establecida; dónde 0 indica “ningún problema” y 4 indica “problema extremo”. La puntuación máxima posible es 84, y las puntuaciones más altas indican un mayor impacto de la fatiga en la calidad de vida.

Protocolo

Larson (2013) menciona que el protocolo para desarrollar el cuestionario es:

Se mostrará una lista de afirmaciones que describen los efectos de la fatiga. Se debe leer cada afirmación cuidadosamente, el círculo es el número que mejor indica la frecuencia con la que la fatiga le ha afectado durante las últimas 4 semanas, será de 0 a 4 el puntaje a seleccionar. Es vital responder a todas las preguntas. Si no está seguro de qué respuesta seleccionar, elija la respuesta que más se acerque a su sensación, en caso de no entender alguna pregunta solicitar al entrevistador que te explique cualquier palabra o frase que no entiendas.

Instrucciones para calificar el MFIS

Larson (2013) menciona que la manera en la que se debe calificar el Test MFIS es la siguiente: se realizará la sumatoria total de todas las preguntas del Test, si el sujeto entrevistado

supera la puntuación total de 38 significa que el sujeto se encuentra con un estado de fatiga, en caso de ser menor a 38, el sujeto no cuenta con la condición de fatiga.

Dado el caso de que la puntuación de 38 sea superada se debe revisar cuál es la sub-escala que más está afectando al individuo y le está generando la condición de fatiga, las sub-escalas de fatiga en las que se puede encontrar el individuo son: física, cognitiva y psicosocial. Y para conocer cuál escala es la que predomina en la fatiga del usuario se deben sumar las preguntas que van dirigidas a cada tipo de fatiga, se calcula de la siguiente manera:

Sub-escala Física

Esta escala puede oscilar entre 0 y 36. Se calcula sumando las puntuaciones brutas de las preguntas: 4, 6, 7, 10, 13, 14, 17, 20, 21. En cuanto más alta sea la puntuación acumulada de estas preguntas mayor será el grado de fatiga física.

Sub-escala Cognitiva

Esta escala puede oscilar entre 0 y 40. Se calcula sumando las puntuaciones brutas de las siguientes preguntas: 1, 2, 3, 5, 11, 12, 15, 16, 18, 19. En cuanto más alta sea la puntuación acumulada de estas preguntas mayor será el grado de fatiga Cognitiva.

Sub-escala Psicosocial

Esta escala puede oscilar entre 0 y 8. Se calcula sumando las puntuaciones brutas de las siguientes preguntas: 8, 9. En cuanto más alta sea la puntuación acumulada de estas preguntas mayor será el grado de fatiga psicosocial.

Delimitación y alcance

Aspectos éticos

Se obtendrá el consentimiento informado de cada uno de integrantes de la investigación dónde estos mismos aceptarán de manera voluntaria participar en la investigación que se busca desarrollar. También Se brindará toda la información del por qué y cuál es el objetivo de la investigación, además de que se informará de cómo se realizará el plan de entrenamiento, con el fin de que los participantes tengan total claridad de lo que se busca desarrollar y conseguir con el plan de entrenamiento. será primordial velar por la integridad física de cada participante de la investigación, buscando y realizando los ejercicios que contiene el plan, de forma que no se genere ningún daño físico en los participantes, sino que por el contrario se mejore su calidad de vida. la investigación se realizar con el compromiso de buscar generar en los participantes una mejora en su calidad de vida y cuidar su salud.

Control de Sesgos

Se realizará una inducción con los participantes de la investigación, dónde se brindará toda la información del programa de entrenamiento de resistencia que se desarrollará, con el fin de concientizar sobre la importancia de la asistencia a todas las sesiones del programa para poder visualizar los cambios significativos enfocados a la mejora de la calidad de vida de cada uno de los integrantes del plan por medio de disminuir y/o mitigar la fatiga, es importante mencionar que las sesiones de entrenamiento se desarrollarán finalizando la jornada, ya sea laboral o académica de los participantes, con el fin de que las personas ya vengan a las sesiones de entrenamiento con el grado de fatiga que usualmente tienen al terminar su jornada día a día, y de esta manera una vez finalice el plan, se puedan obtener resultados más claros y precisos frente a la disminución de la fatiga que tuvo cada participante del programa de entrenamiento, Por esto

para iniciar el plan se generará una adaptación al plan de entrenamiento de resistencia con los usuarios del programa actívate con el fin de evitar lesiones, y sobrecargas que le impidan a cualquiera de los participantes poder continuar desarrollando el plan, se ejecutará el test MFIS antes de iniciar la sesión de entrenamiento, ya que se buscan respuestas objetivas, precisas y honestas frente a la fatiga que cada participante padece día a día, es por esto que no se realizará el test al finalizar la sesión de entrenamiento, ya que es posible que el cansancio generado por la sesión, interfiera de manera indirecta en la percepción de los usuarios a la hora de responder el Test MFIS, será vital la revisión de la anamnesis de cada participante del plan antes de que este mismo inicie, con el fin de analizar que cada usuario si sea apto para realizar el programa de entrenamiento, y de esta manera, descartar que el plan no ponga en riesgo la salud de alguno de los participantes.

Cronograma

Tabla 3 Cronograma del desarrollo de Actividades durante el Programa de Entrenamiento

| Actividades | Marzo | | | | Abril | | | |
|---|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | S-1 | S-2 | S-3 | S-4 | S-1 | S-2 | S-3 | S-4 |
| Prueba Piloto del Test MFIS | X | | | | | | | |
| Programa de Entrenamiento | | X | X | X | X | X | X | |
| Aplicación del Test MFIS | | X | | | | | X | |
| Toma de Medidas Antropométricas | X | | | | | | | |
| Recolección de firmas del Consentimiento Informado | X | | | | | | | |
| Recolección de datos y Finalización del programa de Entrenamiento | | X | | | | | X | |

Plan de Análisis y Resultados

Caracterización de la población

La población que está realizando la investigación consta de 12 participantes, de los cuales 6 son mujeres, y 6 son hombres, estos participantes se encuentran en un rango de edad entre los 30 y los 60 años. Todos éstos usuarios se encuentran laborando y se desempeñan en áreas de docencia y áreas administrativas en la Universidad Católica Luis Amigó, es importante recalcar que todos los adultos involucrados en la investigación son saludables y no cuentan con patologías médicas, lo cual les permite desarrollar el plan sin ningún riesgo a lesión o a empeorar una patología y/o condición que en este caso tuvieran, además de que todos se encuentran vinculados al programa activado desde hace 6 meses o más.

Tabla 4- Caracterización de los usuarios

| N=12 | Edad (años) | Peso (Kg) | Talla (cm) | Tiempo v. programa (Semanas) |
|----------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Media | 43.7 | 82.3 | 1.64 | 34.68 |
| Mediana | 43.5 | 87.5 | 1.63 | 34.0 |
| Moda | 34.0 ^a | 89.0 | 1.73 | 24.0 |

Caracterización de los usuarios vinculados al programa por medio de edad, peso, talla y tiempo de vinculación al programa.

Plan de entrenamiento de resistencia a la fatiga

El plan inició con el Test Escala de Impacto de la Fatiga Modificada (MFIS), el cual es una evaluación escrita, que consta de 21 ítems, que permiten conocer el estado de la fatiga que cada persona padece en 3 conceptos específicos, los cuales son: la fatiga física, la fatiga Cognitiva, y la fatiga psicosocial, es por esto que se implementó antes de iniciar el plan, ya que

se deseaba conocer el estado de fatiga con el que los usuarios llegaban antes de iniciar el programa.

El plan tuvo una duración de 6 semanas, ya que se tomó como referencia el estudio de caso que realizó Dieguez (2018) dónde se encargó de aplicar un plan de entrenamiento dirigido a la recuperación activa y distintos métodos de recuperación a la fatiga con una duración de 6 semanas, Dónde concluyó que desde la semana 1 se evidenciaron cambios y se consiguió disminuir la fatiga. Este programa fue ejecutado de 2 a 3 veces por semana en sesiones de 1 hora. todo el plan de entrenamiento y los métodos que se aplicaron, se realizaron con una ruta establecida de la siguiente forma.

-En la semana 1, 2, y 3 se utilizó el método de entrenamiento Intervalico extensivo que según menciona (Weineck, 2005) "El entrenamiento Intervalico extensivo se caracteriza por usar un volumen alto, y una intensidad relativamente baja". (Pág. 158), se realizó una adaptación del método frente a el volumen en la primer semana siendo este intermedio y no alto, ya que de esta manera se permitió alternar tanto las cargas como la intensidad generando una adecuada adaptación al programa y evitando lesiones musculares en los usuarios que están vinculados a la investigación, esto se realizó por medio de ejercicios de fuerza isométrica, ejercicios aeróbicos y de movilidad. en estas semanas la dosificación de cargas era entre el 50% y 65% a percepción propia del usuario frente a la intensidad y contando con períodos de descanso que tenían una duración entre 1 minuto y 1:30 segundos.

A partir de la semana 4 y hasta la semana 6 el método de entrenamiento cambió y se implementó el método continuo extensivo en vez del Intervalico extensivo, que según (Weineck, 2005) "El método continuo extensivo permite conseguir diferentes efectos

dependiendo del volumen y la intensidad de las cargas de resistencia, un entrenamiento de este tipo resulta adecuado para realizar esfuerzos prolongados". (Pág. 154), Este método fue fundamental ya que las cargas cambiaron y fueron progresivas, los usuarios pudieron soportar el cambio de método debido a que se generó la adaptación adecuada en la que se buscó fortalecer la capacidad aeróbica de los usuarios.

Para poder desarrollar la premisa del método continuo que es desarrollar ejercicios en períodos extensos, se usó una planificación en forma de circuito, que Romero et al. (2011) afirman que se realiza seleccionando de 10 a 15 ejercicios que trabajen todas las zonas del cuerpo, usando máquinas, mancuernas, barras, etc. Se realiza una serie de cada uno de ellos, uno a continuación del otro, de tal manera que una vez se completan todos los ejercicios, se vuelve a iniciar el circuito, hasta completar de 1 a 3 repeticiones, por lo que esta planificación permitió una adecuada implementación de la carga y facilitó el desarrollo de la resistencia aeróbica en los usuarios que desarrollaron el programa, usando también ejercicios aeróbicos y de fuerza isométrica, con una intensidad entre el 70% y 85% a percepción del usuario y teniendo unas pausas después de cada ronda del circuito con una duración entre 2 minutos y 2:30 segundos.

El entrenamiento fue ejecutado por medio de ejercicios de fuerza y resistencia, ya que esta combinación es vital para que la adaptación al ejercicio sea adecuada y permita obtener unos mejores resultados en cada usuario, como afirma Flores et al. (2017) La adaptación fisiológica al entrenamiento de fuerza y resistencia genera mejoras significativas en los aspectos neuromusculares y la economía del ejercicio. se usaron medios y materiales para el entrenamiento tales como: las máquinas, mancuernas, pesas, bandas y demás materiales que hacen parte del gimnasio de la Universidad Católica Luis Amigó, además de que también se hizo

uso del propio peso corporal, aplicando ejercicios aeróbicos, de fuerza, fuerza isométrica y movilidad.

El plan finalizó aplicando nuevamente el Test MFIS, con la intención de conocer los efectos que tuvo el plan en las personas que estaban padeciendo de fatiga en cualquiera de sus 3 conceptos establecidos por el Test MFIS y concluyendo con los resultados que arrojó la escala, finalizando de esta manera el programa.

Resultados y análisis de datos

Tabla 5- Prueba de normalidad Shapiro Wilk

| N=12 | Fatiga pre | Fatiga Post |
|-------------------------|-------------------|--------------------|
| Media | 35.8 | 30.4 |
| Mediana | 40.0 | 33.5 |
| Moda | 45.0 ^a | 41.0 |
| Desviación estándar | 14.6 | 12.2 |
| Mínimo | 10 | 9 |
| Máximo | 57 | 48 |
| W de Shapiro-Wilk | 0.937 | 0.942 |
| Valor p de Shapiro-Wilk | 0.456 | 0.529 |

Corroboración de normalidad de datos en participantes del programa

Se realiza la prueba de Shapiro Wilk, ya que es la indicada para muestras pequeñas, en este caso 12 participantes, con la finalidad de corroborar la normalidad en los datos que se obtuvieron a través del test Mfis, se obtiene tanto en el pre-test como en el post-test un puntaje superior de $p > 0.05$ lo que nos lleva a concluir que los datos tienen una distribución normal.

Análisis Estadístico: Prueba de Wilcoxon

Este documento presenta los resultados de la prueba estadística de Wilcoxon para comparar las puntuaciones obtenidas por los usuarios en el pre-test y post-test. El objetivo es determinar si hay una diferencia significativa en el desempeño de los participantes después de una intervención o programa.

Tabla 6- Resultados por cada usuario identificado con fatiga

| Usuario | Pretest | Postest | Diferencia |
|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| 1 | 46 | 41 | 5 |
| 2 | 45 | 39 | 6 |
| 3 | 49 | 41 | 8 |
| 4 | 46 | 37 | 9 |
| 5 | 57 | 48 | 9 |
| 6 | 45 | 38 | 7 |

Es importante tener presente que de los 12 usuarios que participaron en la investigación, solo 6 padecían del estado de fatiga, esto establecido por una puntuación de 38 o más puntos según el test Mfis, estos usuarios que tenían el estado de fatiga tuvieron una disminución significativa de esta condición siendo la fatiga minimizada.

Tabla 7 - Resultados por cada usuario identificado sin fatiga

| Usuario | Pretest | Postest | Diferencia |
|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| 1 | 27 | 22 | 5 |
| 2 | 15 | 14 | 1 |
| 3 | 10 | 9 | 1 |
| 4 | 31 | 27 | 4 |
| 5 | 35 | 30 | 5 |
| 6 | 24 | 19 | 5 |

Este grupo de participantes en la investigación no padecían de fatiga, esto debido a que su puntuación en el test Mfis no superó los 38 puntos, sin embargo desarrollaron el plan de entrenamiento y también tuvieron cambios en sus estados de fatiga, no tan altos comparados con el primer grupo de participantes que si padecían de fatiga pero de igual manera se pudo disminuir su fatiga.

Tabla 8 - Prueba de Wilcoxon

| Subescala | Valor-p |
|--------------------|----------------|
| Física | 0.000488 |
| Cognitiva | 0.010321 |
| Psicosocial | 0.008299 |
| Total | 0.019108 |

Resultados de la prueba de Wilcoxon, el estadístico de prueba fue $W = 0.00$ con un valor p de 0.000488. Dado que el valor p es menor que 0.05, se concluye que existe una diferencia significativa entre las puntuaciones de pre-test y pos-test. Esto sugiere que la intervención tuvo un efecto positivo

Tabla 9- Resultados generales por usuario que padecen de fatiga.

| Usuario | Física- Pre | Física- Post | Cognitiva- Pre | Cognitiva- Post | Psicosocial- Pre | Psicosocial- Post |
|----------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 2 | 25.0 | 22.0 | 15.0 | 14.0 | 6.0 | 5.0 |
| 5 | 24.0 | 19.0 | 17.0 | 17.0 | 4.0 | 3.0 |
| 8 | 23.0 | 17.0 | 23.0 | 22.0 | 3.0 | 2.0 |
| 9 | 23.0 | 18.0 | 15.0 | 13.0 | 8.0 | 6.0 |
| 10 | 28.0 | 23.0 | 23.0 | 21.0 | 6.0 | 4.0 |
| 12 | 20.0 | 18.0 | 25.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 |

Puntuación obtenida por usuarios que padecen el estado de fatiga. de manera global incluyendo las 3 sub-escalas se podría mencionar que la fatiga fue minimizada, sin embargo es importante recalcar que la fatiga física fue la que se mitigó mayormente, la fatiga cognitiva y psicosocial también tuvieron cambios importantes pero no fueron tan grandes en comparación con la fatiga física que padecían los usuarios.

Tabla 10- Resultados generales por usuario que no padecen de fatiga.

| Usuario | Física- Pre | Física- Post | Cognitiva- Pre | Cognitiva- Post | Psicosocial- Pre | Psicosocial- Post |
|----------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | 17.0 | 14.0 | 9.0 | 7.0 | 1.0 | 1.0 |
| 3 | 9.0 | 8.0 | 6.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 6.0 | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 14.0 | 12.0 | 11.0 | 10.0 | 6.0 | 5.0 |
| 7 | 17.0 | 14.0 | 14.0 | 13.0 | 4.0 | 3.0 |

| | | | | | | |
|----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 11 | 20.0 | 16.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 |
|----|------|------|-----|-----|-----|-----|

Estos participantes después de realizar tanto el pre-test como el post-test, se evidencio que no tenían la condición de fatiga, estos realizaron el plan de igual manera que las personas que si padecían de fatiga, y aunque sus puntuaciones no tuvieron una disminución semejante, de igual manera se pudo reducir levemente su puntuación en el test Mfis.

Análisis Interpretativo General

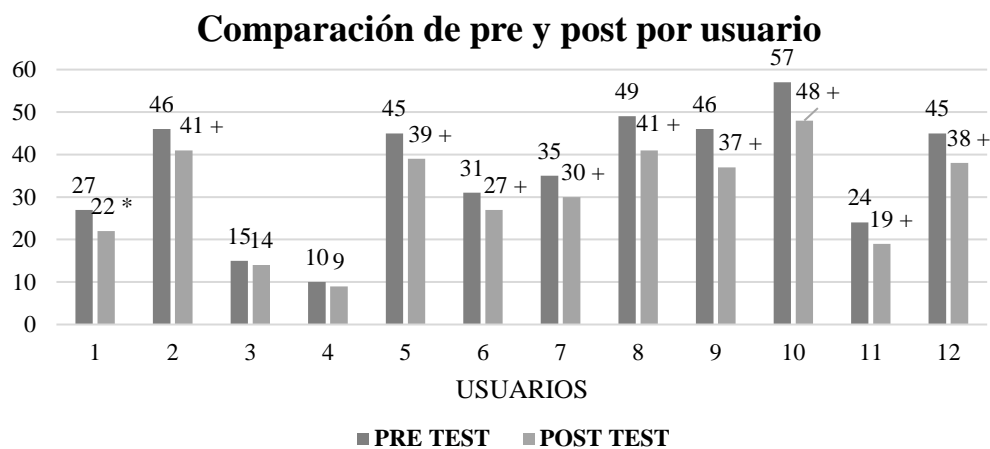
Es importante tener en cuenta que no todos los participantes padecían del estado de fatiga, ya que al realizar el pre-test se evidenció que solo 6 de los 12 participantes de la investigación tenían fatiga, ya que el test Mfis determina fatiga en usuarios que están por encima o en un puntaje de 38, y 6 de estos participantes estaban por debajo de ese rango, sin embargo, en estos usuarios los puntajes de fatiga en sus diferentes sub-escalas también tuvieron una disminución.

Los resultados del análisis muestran una disminución significativa en las sub-escalas Física, Cognitiva y Psicosocial de la fatiga una vez realizado el programa de entrenamiento, la prueba de Wilcoxon validó que estas diferencias son estadísticamente significativas, con valores-p menor a 0.05 en todas las sub-escalas, lo que respalda la efectividad del programa aplicado para mejorar la percepción de fatiga en los usuarios y respaldando que en esta población el programa funcionó y se pudo mitigar la fatiga de las personas intervenidas.

Es importante mencionar que de las 3 sub-escalas de fatiga (física, psicosocial, y cognitiva) la fatiga que alcanzó una mayor disminución fue la fatiga física, mientras que las otras 2 también tuvieron una rebaja pero no fue tan alta como la de la fatiga física, por lo que es importante realizar más investigaciones futuras que permitan llegar a estrategias que puedan mitigar estas otras dos sub-escalas de la fatiga.

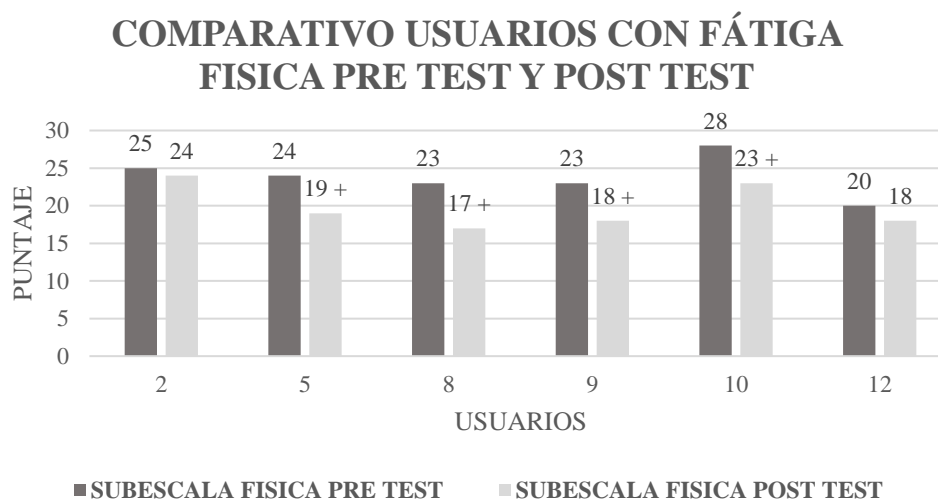
Gráficas comparativas y visualización de los resultados

Gráfico 1 - Comparación de resultados obtenido por usuarios en pre-test y post-test.



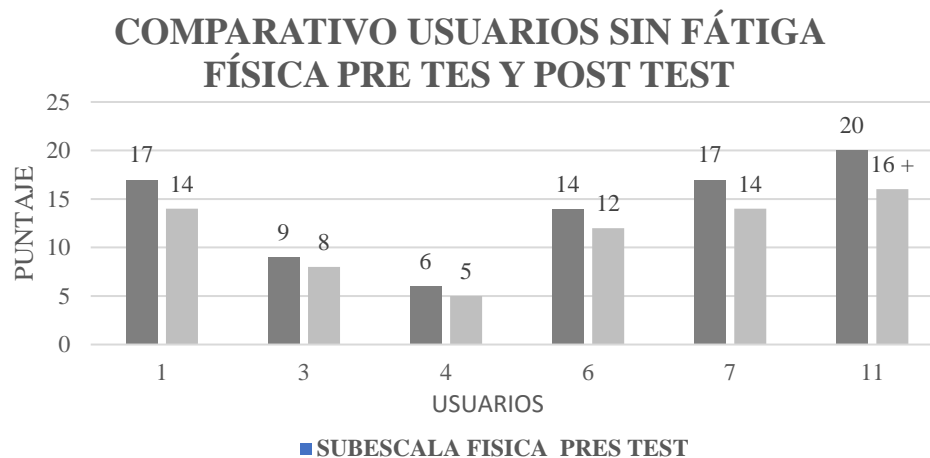
El símbolo + tiene como significado los usuarios que alcanzaron una disminución significativa superior al 10% de su fatiga en cuanto a puntos.
La gráfica muestra la evolución de los niveles de fatiga en 12 usuarios antes y después de la intervención. Se observa una disminución generalizada de los puntajes en el Post Test, lo que sugiere que la intervención tuvo un efecto positivo en la reducción de la fatiga global.

Gráfico 2 - Comparación de puntajes en la sub-escala de fatiga física antes y después de la intervención.



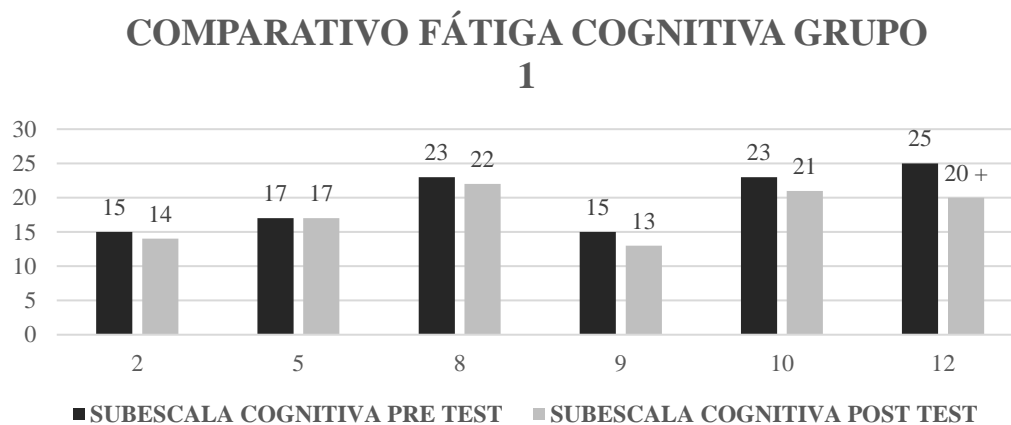
El símbolo + tiene como significado los usuarios que alcanzaron una disminución significativa, la cual está por encima del 8% de su percepción de fatiga física en cuanto a puntos.

Gráfico 3 - Comparación de puntajes en la sub-escala de fatiga física en usuarios sin fatiga previa, antes y después de la intervención



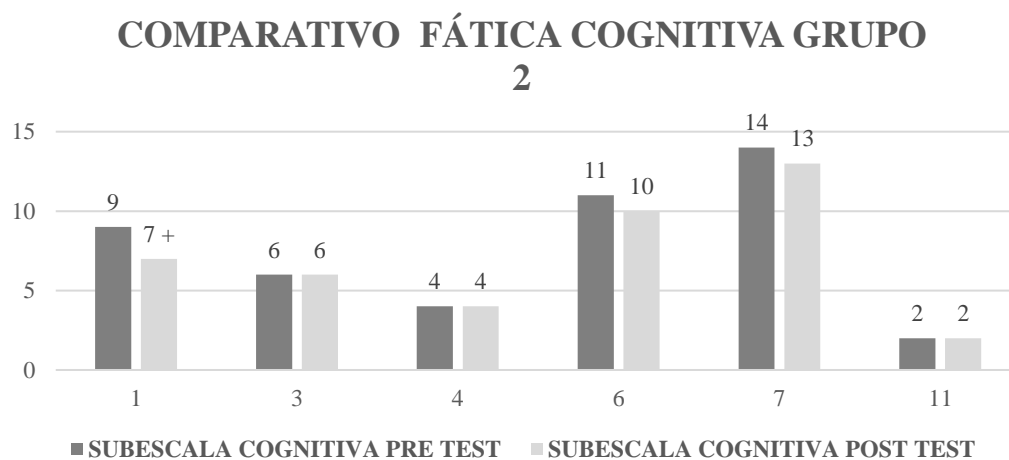
El símbolo + tiene como significado los usuarios que alcanzaron una disminución significativa, la cual está por encima del 5% de su percepción de fatiga física en cuanto a puntos.

Gráfico 4 - Comparación del antes y después de la sub-escala cognitiva en usuarios con fatiga



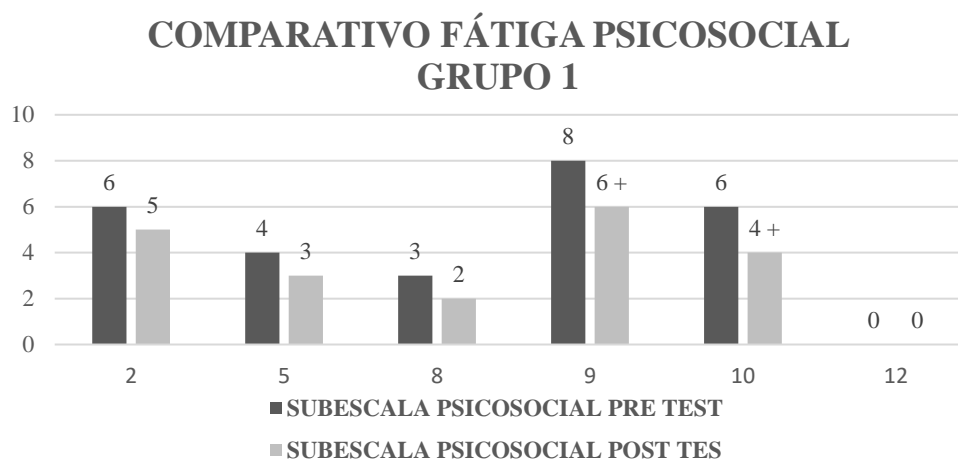
El símbolo + tiene como significado los usuarios que alcanzaron una disminución significativa, la cual está por encima del 7% de su percepción de fatiga cognitiva en cuanto a puntos.

Gráfico 5 - Comparación del antes y después de la sub-escala cognitiva en usuarios sin fatiga



El símbolo + tiene como significado los usuarios que alcanzaron una disminución significativa, la cual está por encima del 7% de su percepción de fatiga cognitiva en cuanto a puntos.

Gráfico 6 - Comparación del antes y después de la sub-escala psicosocial en usuarios con fatiga



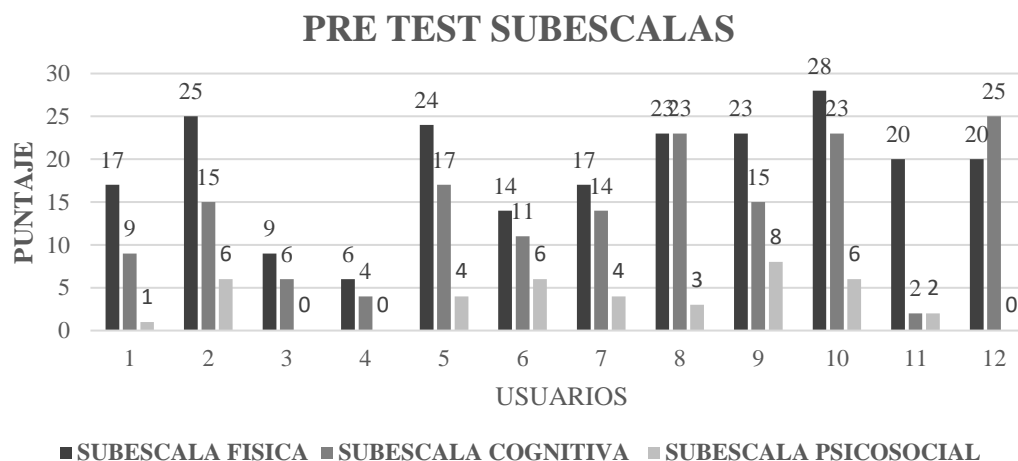
El símbolo + tiene como significado los usuarios que alcanzaron una disminución significativa la cual está por encima del 12% de su percepción de fatiga psicosocial en cuanto a puntos.

Gráfico 7 - Comparación del antes y después de la sub-escala psicosocial en usuarios sin fatiga

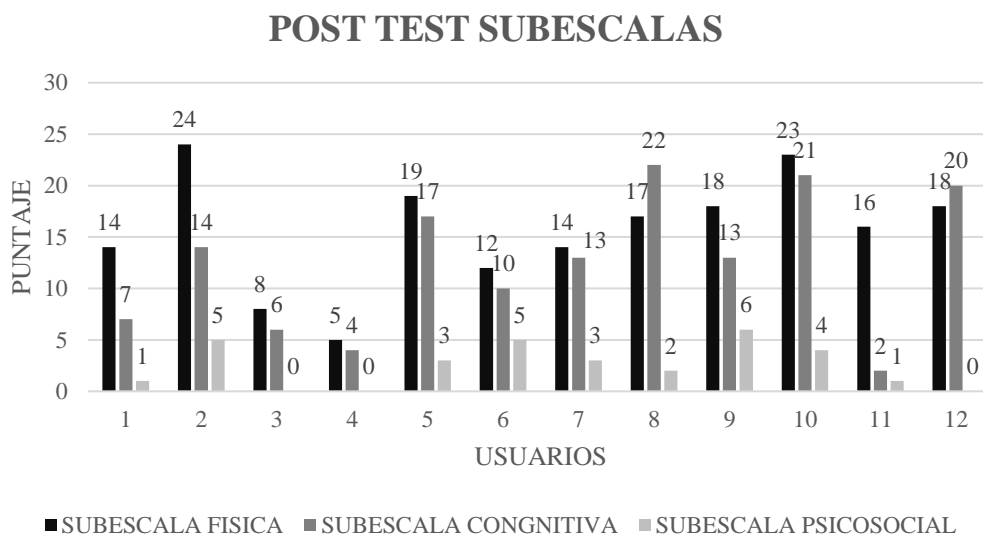


*Nota** una vez visualizadas todas las tablas, se puede concluir que la intervención tuvo un efecto positivo frente a la percepción de fatiga de los usuarios implicados en la investigación, donde la sub-escala física fue la que mayor porcentaje de mejora obtuvo, tanto en las personas que contaban con fatiga como en los que no la padecían, mientras que en las sub-escalas cognitiva y psicosocial, también se obtuvo reducciones frente a esta condición, pero no fueron mejoras tan altas en cuanto a porcentajes como en la sub-escala física en ambos grupos, los que tenían fatiga y los que no la padecían. Por lo que el programa de entrenamiento físico tuvo un impacto mayor en la sub-escala física.

Grafico 8 - Pre test por subescalas general



*Nota** La figura muestra los puntajes individuales de los 12 usuarios en las sub-escalas física, cognitiva y psicosocial antes de la intervención. Se observa una mayor presencia de fatiga física, seguida por la cognitiva y en menor medida la psicosocial, con variabilidad entre los participantes.

Gráfico 9 - Post test por subescalas general

*Nota** La gráfica presenta los puntajes de los 12 usuarios en las subescalas física, cognitiva y psicossocial luego de la intervención. Se evidencia una disminución general de los niveles de fatiga en las tres dimensiones, con mayor reducción en la subescala física y psicossocial, lo que sugiere un efecto positivo de la intervención.

Interpretación de la gráfica general de sub-escalas de fatiga

Las gráficas en general presentan una comparación visual de los promedios de las sub-escalas de fatiga (Física, Cognitiva y Psicossocial) evaluada antes y después de la implementación de un programa de entrenamiento físico en una muestra de 12 usuarios.

Cada sub-escala muestra de manera consistente que los puntajes promedio obtenidos en el Pos-test son inferiores a los obtenidos en el Pre-test. Esta disminución es un claro indicio de que los participantes experimentaron una reducción en su percepción de fatiga luego de realizar actividad física.

La tendencia observada en la gráfica es coherente con los resultados obtenidos mediante el Test de Wilcoxon, el cual confirmó que las diferencias en las tres sub-escalas son estadísticamente

significativas (valor $p < 0.05$). Esto sugiere que la reducción en la percepción de fatiga no se debió al azar, sino al efecto real de la actividad física sobre los participantes.

Las gráficas evidencian de manera visual que el programa de entrenamiento tuvo un impacto positivo sobre los niveles de fatiga percibida. Las tres sub-escalas mostraron una disminución clara, lo que respalda la efectividad del programa aplicado como una herramienta para mejorar el bienestar físico, cognitivo y psicosocial.

Análisis de tamaño del efecto

Para el análisis de tamaño del efecto se usará la prueba d Cohen, la cual consiste en calcular el tamaño o magnitud que existe en cuanto a los resultados obtenidos por una variable, donde 0.2 se considera un efecto pequeño, 0.5 un efecto mediano y 0.8 un efecto grande.

Tabla 11 - Análisis tamaño del efecto

| Media 1 | Media 2 | Desviación estándar |
|----------------|----------------|----------------------------|
| 35.8 | 30.4 | 12.2 |
| Total | 0.442 | |

*Nota** una vez realizada la prueba d Cohen se concluye que el tamaño del efecto es pequeño en esta población, esto debido a que se obtuvo un valor de 0.442 en la prueba, considerándose así un efecto pequeño en la variable de fatiga, una vez realizado el programa de entrenamiento.

Informe de Análisis: Efectos de un programa de entrenamiento en la fatiga

Objetivo del estudio

Evaluar el impacto de un programa de entrenamiento sobre los niveles de fatiga en 12 usuarios, comparando mediciones pre-test y pos-test, y cruzando los resultados con variables como edad, peso y estatura.

Participantes

- Cantidad de usuarios: 12
- Rango de edad: 34 a 58 años
- Promedio de edad: 43.7 años

Instrumentos y metodología

- Se aplicó un test de fatiga antes y después de una intervención con actividad física.
- Cada usuario recibió un puntaje total en el pre-test y otro en el pos-test.
- Se usó la prueba estadística de Wilcoxon para evaluar la diferencia entre ambos momentos.
- Se realizó un análisis cruzado con edad, peso y estatura.

Análisis estadístico: prueba de Wilcoxon

- La prueba de Wilcoxon es una prueba no paramétrica para datos pareados. En este caso, se utilizó para determinar si existía una diferencia significativa entre las puntuaciones de fatiga antes y después de la intervención.
- Aunque no se pudo ejecutar el análisis computacionalmente, los datos muestran que todos los usuarios mejoraron.
- Esto sugiere fuertemente que la diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Análisis cruzado

Edad y mejora:

- No se observó una relación directa entre mayor edad y menor mejora.
- Usuarios de edad media (40-50 años) mostraron mejoras importantes (de 5 a 9 puntos).

-Usuarios más jóvenes (como el usuario 5, 34 años) también mejoraron poco, lo que sugiere que la edad no es un factor decisivo en este caso.

Peso corporal:

-Los usuarios con pesos diversos (desde 57 kg hasta 85 kg) mostraron mejoras entre 1 y 9 puntos.

-No hay una tendencia clara entre peso y mejora.

Estatura:

-Igualmente, no se observó una correlación clara entre estatura y mejora.

Conclusión del análisis cruzado:

-La mejora parece estar más relacionada con el compromiso individual en el ejercicio físico y el nivel de fatiga inicial, más que con características físicas como edad, peso o estatura.

Discusión

Una vez implementado el programa de entrenamiento, y haber realizado el pre-test y post-test, al analizar los datos y resultados, se concluyó que existió una mejora significativa en ese grupo de personas que participaron en este estudio, es por esto que esta investigación tiene cierta similitud con el estudio que realizó Dieguez (2018) "métodos de recuperación de la fatiga" dónde este mismo expresó en sus resultados que hubo un cambio significativo y una disminución en la fatiga a través de un plan de entrenamiento, además de que obtuvo una mejoría en la resistencia física. realizando una comparación, los usuarios que hicieron parte de la investigación además de que en el test se evidenció una mejoría, también estos mismos usuarios mencionaron que su resistencia frente a la actividad física había mejorado., por otro lado, Dieguez (2018) mencionó también que desde la semana 1 de su programa, los cambios en la fatiga fueron evidentes, en este caso, nuestro estudio no tuvo un cambio tan repentino, sino que entre la semana 4 y 5 los usuarios manifestaron que si estaban empezando a sentir como su fatiga disminuía.

El programa de entrenamiento que se implementó para desarrollar la investigación tuvo dos métodos, uno Interválico extensivo y el otro continuo extensivo, siendo el primero usado para adaptar a los participantes a el plan de entrenamiento, e ir desarrollando la capacidad de resistencia, dándole paso después de 3 semanas al plan de entrenamiento continuo extensivo, aumentando el volumen y disminuyendo la intensidad, se interpretó que la resistencia aeróbica aumentó, ya que los usuarios desarrollaban los mismo ejercicios de antes durante periodos más prolongados de tiempo, además de que se minimizó la fatiga, esto tiene una estrecha relación con el estudio que realizó Parra (2021) "Efecto de dos planes de entrenamiento interválicos de alta intensidad sobre el índice de fatiga en ciclo montañistas" ya que este obtuvo resultados positivos y con cambios significativamente importantes, donde él mencionó en su investigación que ambos planes

disminuyeron la fatiga y permitieron que los deportistas mantuvieran su capacidad física por un periodo de tiempo más prolongado y mejorando notablemente su rendimiento, teniendo una semejanza con la investigación que se realizó, ya que la fatiga disminuyó y el rendimiento se pudo mejorar, siendo estos métodos claves en estas investigaciones para lograr un cambio beneficioso en sus poblaciones, y aunque a pesar de que los métodos no se usaron ni se implementaron de la misma manera, ambas investigaciones demostraron que en sus poblaciones, estos mismos permitieron obtener resultados significativamente positivos.

Palacios (2023) mencionó en su revisión narrativa que uno de los aspectos claves para que la fatiga tuviera una disminución era la planificación de un adecuado entrenamiento y un buen manejo de las cargas, en la investigación desarrollada esto tuvo un papel fundamental y fue clave para poder evitar sobrecargas en los usuarios y poder llegar a el objetivo de disminuir la fatiga, comprobando que un programa correctamente estructurado y dirigido, permitía una disminución en la fatiga y aumento en la resistencia aeróbica.

Cortés y Velandia (2020-2021) mencionan en su estudio “factores de riesgo asociados a la fatiga”, que es muy importante implementar estrategias de mitigación de la fatiga, y exponen como un elemento fundamental de esta condición la actividad física, el ejercicio físico y pausas activas, pero hace énfasis en la importancia del ejercicio como una solución a esta condición, una vez analizados los resultados del estudio después del programa de entrenamiento, se puede concluir que el ejercicio puede ser una alternativa que le facilite a las personas mitigar sus estados de fatiga que adquieren en sus labores diarias, y de esta misma manera se puede reducir esta condición, no solo mejorando la salud y el bienestar de las personas implicadas, sino también permitiendo mantener esfuerzos físicos por periodos de tiempo extensos logrando así rendimientos óptimos en cualquier área que se desempeñe una persona en su vida cotidiana.

Cómo se ha mencionado durante la investigación, la fatiga es una condición que minimiza el rendimiento del ser humano, (Paz, 2019) en su estudio...”síndrome de burnout y fatiga” menciona que la fatiga se debe a una alteración fisiológica que trae consigo el cansancio y por ende la disminución en el rendimiento a la hora de desarrollar una tarea, esto nos lleva a pensar que desde el ámbito laboral, es fundamental tratar la fatiga, y evaluar estrategias que permitan a las personas retardar la aparición de la fatiga por consiguiente el cansancio y el bajón de rendimiento, este estudio puede ser una opción interesante que permita evaluar si en otro tipo de poblaciones usando el ejercicio físico como medio este puede ser una solución y brinde alternativas para combatir esta condición y por ende no solo la persona mantenga su rendimiento al máximo, sino que también mejore su calidad de vida.

Es importante tomar acciones para prevenir la fatiga, en el caso del ámbito laboral (Rivera, 2019) hace alusión en su estudio...”Prevención de la fatiga física para la mejora de la productividad laboral” que la fatiga hace que los empleados reduzcan sus niveles de atención y sus niveles de rendimiento físico esto además acompañado de dolor, por lo que buscan alternativas por medio de un plan o programas de prevención, el ejercicio físico puede una alternativa que permita a los integrantes de una empresa en particular mejorar estas condiciones que se mencionan como lo es la atención y el rendimiento físico, es importante implementar estrategias no solo por el crecimiento en cuanto a una empresa, sino también buscando una mejora en la calidad de vida y en las situaciones que presentan los trabajadores, este programa puede llegar a ser implementado y validar si es una opción contundente para reducir, prevenir y mitigar la fatiga.

(Peña & Espinoza, 2017) mencionan en su investigación...” relación entre el riesgo ergonómico y la fatiga laboral” que la fatiga que afecta al organismo no es solo la física, sino también la mental, la emocional y la cognitiva. Siendo estas 3 también fundamentales en cuanto

al bajo rendimiento y situaciones de estrés, analizando los resultados de la investigación realizada en cuanto al tema de fatiga cognitiva es importante mencionar que quizás el ejercicio físico no sea una opción tan contundente que puedan tener como estrategia, ya que a pesar de que en la población que se abordó existió una mejoría, esta misma fue mínima por lo que es importante buscar otro tipo de investigaciones con alternativas distintas al ejercicio físico que pueda permitir mitigar estos otros tipos de fatiga.

Hablando propiamente de fatiga física (Martínez, 2013) menciona en su documento...”fatiga, tipos y causas” que esta es un estado que cumple una función protectora, la cual actúa como un mecanismo de protección frente a lesiones que pueden ser graves e irreversibles, son señales que nos da nuestro cuerpo cuando realizamos actividades por encima de nuestras capacidades, por esto, teniendo en cuenta lo que se plantea en la investigación, un programa de entrenamiento como el que se desarrolló puede llegar a ser una pieza clave, ya que no solo va a mantener los niveles de rendimiento, atención y concentración durante lapsos de tiempo prolongados, sino también puede llegar a permitirle a nuestro cuerpo superar límites sin riesgo a lesiones crónicas e irreversibles, el ejercicio físico bien planificado y estructurado puede llegar a ser un factor fundamental también como eje protector de nuestro cuerpo esto teniendo presente que en la investigación realizada los resultados mostraron que la mayor mejora la obtuvo el apartado de fatiga física por lo que este plan puede ser implementado y validar también si en otros ámbitos tienen los mismos resultados y por ende puede facilitar la protección de las personas en cuanto a temas físicos.

(Cárdenas, et al., 2017) Afirma en su estudio...”La fatiga como estado motivacional subjetivo” que es importante analizar la carga mental con la que un sujeto llega cuando presenta fatiga, ya que de esto depende la planificación que se debe tener a la hora de plantear un programa

de entrenamiento y de esta manera evitar que la fatiga no solo cause daños mentales sino también en el organismo, cabe resaltar que en la investigación no se realizó un análisis de la carga mental con la que llegaban los 12 participantes, sin embargo se realizó una planificación en base a métodos de entrenamiento que permitieran una adaptación al ejercicio físico sin poner en riesgo su integridad en cuanto a lesiones, pero es importante también en investigaciones futuras implementar lo que se plantea en el estudio mencionado sobre la carga mental con la que llega una persona a realizar un programa de entrenamiento, ya que esto también puede ser un factor diferencial en cuanto a los resultados de un test o un programa.

Es importante mencionar que en el programa de entrenamiento 6 de los 12 participantes a la hora de realizar el Test MFIS se detectó que no padecían de fatiga ya que sus puntajes no superaron los 38 puntos, puntaje que menciona el Test MFIS es clave para detectar si una persona tiene fatiga o no, sin embargo estas personas de igual manera desarrollaron el plan y se evidenció que a pesar de que no padecían de fatiga, su puntaje en el post-test también se redujo, teniendo más repercusión en el apartado de fatiga física, lo cual nos induce a que el ejercicio físico en estos 6 participantes que no padecían fatiga fue un factor de prevención y los alejó aún más de esta condición, por lo que es importante mencionar que un programa de entrenamiento puede llegar a ser una opción de revisión en programas, planes o campañas donde se busque prevenir la fatiga, el ejercicio físico puede llegar a ser un factor de prevención siempre y cuando se implemente de una manera adecuada y con una planificación que permita a las personas adaptarse, para que de esta manera no solo se prevenga la fatiga, sino también que se eviten lesiones por sobrecargas.

Haciendo una comparación en cuanto al apartado de fatiga cognitiva y psicosocial entre las personas que no padecían de fatiga y las que si, se puede ver qué estos aspectos en ambos grupos no generaron cambios muy amplios como se evidenció con el apartado de fatiga física, se pudo

reducir ambas fatigas, tanto cognitiva cómo psicosocial pero realmente fue muy poca la mejora que se obtuvo, por lo que es importante seguir buscando otro tipo de opciones y plantear otro tipo de estrategias y alternativas para conseguir resultados con aún más diferencia para poder combatir estos tipos de fatiga y así minimizarla y prevenirla.

Los otros participantes del programa que se confirmaron que padecían de fatiga por medio del test MFIS tuvieron una mejora en cuanto a la reducción de la fatiga global sumamente importante, lo que nos lleva a afirmar que el plan en esta población surgió el efecto que se esperaba, el plan de entrenamiento fue efectivo y la población en cuanto a sus niveles de fatiga se redujeron tanto en los que presentaron fatiga como en los que no, en este caso la fatiga física fue la que más disminuyó y en la que el programa más repercutió, por lo que este programa de entrenamiento puede ser una opción en próximas investigaciones o estudios que se encarguen de intervenir la fatiga física, ya que los resultados fueron positivos y por esto puede ser una estrategia que se aplique y se verifique si de igual manera puede repercutir de forma óptima en otra población, cabe resaltar que es fundamental realizar una adecuada adaptación a los programas de entrenamiento, ya que esto fue un factor vital en el desarrollo del plan, esto debido a que ninguno de los participantes presentó lesiones ni tampoco sus niveles de fatiga aumentaron con el plan.

Es importante mencionar que la fatiga debe ser minimizada o prevenida, ya que esto además de brindar una mejora en nuestro rendimiento también cuida nuestro cuerpo y esto nos lleva a tener calidad de vida y nos permite mantenernos saludables.

La investigación tuvo limitaciones en varios aspectos, partiendo del tiempo de duración del programa de entrenamiento, el cual fue solo de 6 semanas debido al poco tiempo con el que se cuenta para desarrollar la intervención y la investigación, y a pesar de que se obtuvieron resultados

significativos, quizás con un tiempo más extenso para la aplicación del programa se hubiera podido obtener resultados aún más importantes e interesantes frente a la reducción de fatiga.

Una limitación importante es el hecho de que la investigación no cuente con un grupo control, ya que los resultados pueden deberse a otro tipo de factores externos que influyen en la percepción de fatiga de los participantes a la hora de realizar el test Mfis, por lo que no se puede asegurar que los resultados son 100% confiables, lo que genera un posible sesgo, por lo que es determinante poder contar con un grupo control que pueda brindar la veracidad frente a que la disminución de la fatiga si sea en su totalidad debido a la implementación de un plan de entrenamiento de resistencia.

La población abordada es un factor clave en la investigación, pero debido a que la muestra es de carácter no probabilística por conveniencia, género que en los resultados se encontraran participantes sin fatiga, los cuales representaban a la mitad de los implicados en la investigación, por lo que quizás una población no probabilística intencional pudiera facilitar que todos los participantes padezcan la condición, de esta manera evaluando quizás una reducción en una muestra de mayor cantidad.

El aspecto económico también es una limitación en la investigación, ya que al no tener los recursos monetarios necesarios, en este caso no se pueden acceder a pruebas médicas, las cuales brindarían información clave, puntual y muy importante frente a la fatiga que padece cada usuario, permitiendo así poder realizar un análisis más amplio y completo que pueda evidenciar que efectos tiene el entrenamiento físico en la fatiga.

Sugerencias para próximas investigaciones

Una vez concluida la investigación es importante reconocer que aspectos pueden retomarse en otras investigaciones y evaluar otro tipo de estrategias en este caso para abordar la fatiga.

Es clave indagar frente a que opciones existen para disminuir la fatiga cognitiva y psicosocial, ya que a pesar de que en esta investigación estos conceptos se redujeron una vez aplicado el plan de entrenamiento, esta diferencia fue baja en comparación con la fatiga física, es por esto que se recomienda buscar que mecanismos existen para tratar estas dos condiciones y disminuirlas.

Contar con un grupo control en investigaciones que estén direccionadas a la reducción de la fatiga también puede ser importante, ya que esto va a permitir brindar una confiabilidad total en cuanto a los resultados, ya que se podrá afirmar que los cambios fueron netamente por el plan de entrenamiento y no existieron estímulos diferentes que afectaron la investigación.

Implementar distintas estrategias de reducción de fatiga en muestras de mayor cantidad y evaluar sus posibles efectos y los beneficios que se tengan, ya que esta condición al ser mitigada puede brindar una mejora en la calidad de vida de las personas que estén implicadas, además de que podría llegar a ser replicado en otros lugares, pudiendo abarcar y mejorando la calidad de vida de grandes poblaciones.

Conclusiones

-Todos los participantes de la investigación redujeron sus niveles de fatiga después de la intervención realizada con el programa de entrenamiento, lo que permite ver al ejercicio físico como una estrategia optima frente a la fatiga, además el plan de entrenamiento también puede propiciar que se mantenga un rendimiento estable en cualquier actividad durante lapsos de tiempo prolongados.

-La sub-escala física obtuvo la mayor mejora en cuanto a puntos después de aplicar el post-test Mfis, a pesar de que tanto la sub-escala cognitiva, cómo la psicosocial también redujeron y mejoraron en puntos, estas no fueron tan altas, por lo que es recomendable que se continúen realizando investigaciones pertinentes que puedan propiciar estrategias o alternativas para mitigar en mayor medida estos dos tipos de fatiga.

-Es importante tener presente que el tiempo de aplicación de un programa de entrenamiento es determinante no solo frente a los resultados, sino también frente al cuidado físico de los participantes, ya que se debe planificar un tiempo prudente dentro del programa que permita generar una adecuada adaptación ya que de esta manera se previenen lesiones y los usuarios puedan realizar el programa al 100% de sus capacidades físicas, llegando esto a ser vital en los resultados de la investigación.

- La caracterización de la población es un aspecto clave en la investigación, ya que esto brinda un amplio panorama en cuanto a que tipo de personas van a ser intervenidas, además de que facilita la aplicación de una adecuada planificación con base a las características y capacidades físicas de los participantes.

-Al finalizar esta investigación podemos concluir como grupo que el entrenamiento físico, es una herramienta indispensable, no solo en este caso puntual de la investigación para reducir la fatiga, si no también que brinda una mejora en cuanto a rendimiento y desempeño en tareas cotidianas, ya que los participantes mencionaban que su productividad había mejorado porque “se sentían con energía durante toda su jornada” lo que facilitaba el desarrollo de sus tareas diarias.

Referencias

- Argelio Camilo Flores Zamora, Minerva Rodríguez, Yener Rodríguez Blanco (2017), adaptaciones fisiológicas al entrenamiento concurrente de la resistencia con la fuerza muscular (revisión) obtenido de: https://scholar.google.es/scholar?start=80&q=entrenamiento+fuerza+resistencia&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1740102882145&u=%23p%3DHSL4ahfhcugJ
- Arioth Ureña Martínez, Teodulfo García Ramos, Baltazar Joanico Morales (2017) Fatiga crónica en personal de enfermería en un hospital de segundo nivel, *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, vol. 7, núm. 1, pp. 10-15.
- Beatriz Prades Martínez (2016), Efectos del entrenamiento de alta intensidad sobre la fatiga aguda en personas con enfermedades reumáticas, Obtenido de: https://scholar.google.es/scholar?start=10&q=entrenamiento+y+reducci%C3%B3n+de+fatiga&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1739823598305&u=%23p%3D3xHsO9wzQCMJ
- Brayan Infante Bojaca, Adolfo Aguirre Muñoz, Sebastian Chaparro Sanchez (2015), *propuesta para mejorar la capacidad de resistencia aeróbica a través de la natación, en varones de 15-17 años de la escuela de natación los esturiones*. Obtenido de: https://scholar.google.es/scholar?start=50&q=resistencia+aer%C3%B3bica+&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1739829006054&u=%23p%3DNS6xOoP-1mUJ
- Campos, M.A.D. & Toscano, F.J (2014) *monitorización de la carga de entrenamiento, la condición física, la fatiga y el rendimiento durante el microciclo competitivo en fútbol* obtenido de: https://www.researchgate.net/profile/Miguel-Vazquez2/publication/320556241_Monitorizacion_de_la_carga_de_entrenamiento_la_condicion_fisica_la_fatiga_y_el_rendimiento_durante_el_microciclo_competitivo_en_futbo

l/links/59ecca6da6fdccef8b0dbf53/Monitorizacion-de-la-carga-de-entrenamiento-la-condicion-fisica-la-fatiga-y-el-rendimiento-durante-el-microciclo-competitivo-en-futbol.pdf

Cardenas, D, Conde-Gonzalez, J. y Perales, J.C. (2017). La fatiga como estado motivacional subjetivo. *Revista andaluza del deporte* , vol.10, n.1, pp.31-41. ISSN 2172-5063, 1-11.

Coldeportes (2010) *Planificación del Entrenamiento Deportivo*.

Cortés Curtidor, C. C., & Velandia Tovar, V. H. (2021). Factores de riesgo asociados a fatiga laboral en trabajadores de la salud de la ciudad de Ibagué en el periodo 2020-2021 *Repositorio Institucional Universidad del Rosario*. https://doi.org/10.48713/10336_33433

Cortez Gutierrez , H., & Cortez Gutierrez , M. (2022). diseño cuasiexperimental en la aplicación de un programa de resistencia aeróbica. *Revista Internacional de Tecnología Ciencia y Sociedad*.

Diéguez Cid, A. (2018). *Métodos de recuperación de la fatiga deportiva*.

Dittner, A. J., Wessely, S. C., & Brown, R. G. (2004). *The assessment of fatigue: a practical guide for clinicians and researchers*. *Journal of Psychosomatic Research*, 56(2), 157–170.

Fiuzza-Luces, Garatachea, Berger y Lucía. (7 de Abril de 2022). programas de ejercicio físico como política costo-efectiva y sostenible. *Consejo Colef*.

Fox, J., & Weisberg, S. (2023). *car: Companion to Applied Regression*. [R package]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=car>.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Huaman Rivera Ricardo Anthony (2019). *Prevención de la fatiga física para la mejora de la productividad laboral en la empresa Soluciones Graficas S.A.C.* obtenido de: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/5258>

Javier Abarzúa (2018) Efectividad de ejercicio físico intervalado de alta intensidad en las mejoras del fitness cardiovascular, muscular y composición corporal en adolescentes. *una revisión.*

Jiménez-Simón, C. (2021). La resistencia en el deporte: Conceptos, evaluación y entrenamiento. *Editorial Médica Panamericana.*

Jose Manuel Parra Isaza, (2021) *Efecto de dos planes de entrenamiento interválicos de alta intensidad sobre el índice de fatiga en ciclomontañistas juveniles* obtenido de: <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/32835>

Juan Antonio Martínez Mesa (2013), fatiga. Tipos y causas, *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física* 8 (3).

Juan Pablo Mayorga Barrera & Darwin Javier Niño López (2016) *Modelos de planificación del entrenamiento deportivo y su asociación con el resultado deportivo en Santander* obtenido de: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://repositorio.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4893/MayorgaBarreraJuanPabloNi%25C3%25B1oLopezDarwin2016%2520.pdf%3Fsequence%3D1&ved=2ahUKEwiOl8z8kb2LAXWhSzABHQAnLUQQFnoECEYQAQ&usg=AOvVaw3meLzPqhc_04G01bZiN_FP

Jürgen Weineck (2005), Entrenamiento Total, *Editorial Paidotribo, Consejo de Ciento, 245 bis, 1º 1ª, 08011 Barcelona.*

Kos, D., Kerckhofs, E., Carrea, I., Verza, R., Ramos, M., & Jansa, J. (2008). *Evaluation of the Modified Fatigue Impact Scale in four different European countries. Multiple Sclerosis Journal*, 11(1), 76–80.

- Laura Melissa Perdomo Romero, María Alejandra Perilla Bilbao, Leidy Vanessa Suaza Rodríguez. (2024) *Caracterización de la Fatiga Laboral en Fisioterapeutas del Área Asistencial en Bogotá, Colombia: Un estudio comparativo entre los entornos de Consulta Externa, Hospitalaria y Domiciliario*. Obtenido de: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/4214>
- Ley del deporte, congreso de Colombia . (1995). Obtenido de *Ministerio de Educación*: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf
- ley del entrenador, Congreso de Colombia. (2022). Obtenido de: *Funcion Publica*: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=186986>
- Lisette Cando Aldás & Rodrigo Moreta Herrera (2022), *Fatiga física y mental y su relación en la autoeficacia académica en estudiantes en formación militar del Ecuador*, Obtenido de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=fatiga+academica&oq=fatiga+aca#d=gs_qabs&t=1739817807194&u=%23p%3DAqyplY0NswMJ
- Mamani-Quispe, N.-E., Mamani-Jilaja, D., & Casa-Coila, M. (2022). *Programa aeróbic y el estrés laboral*. Obtenido de: <https://doi.org/10.35622/inudi.b.024>
- Miguel Ángel Palacios García,(2023) *la Fatiga y su relación con la actividad física*. *Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid* obtenido de: <https://repositorio.elpoli.edu.co/items/6a65531a-cc5f-485c-9d16-0ff54ac41426>
- Mirella, R. (2001). las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad. *Barcelona: Paidotribo*.
- Moreno Quinchanequa, J.E. (2018). *La fatiga, Tipos Causas Y Efectos*. *Actividad Física y Deporte*, 87-95. Obtenido de: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/376/315>
- Nieman, D. C. (2018). *Physical activity and health: The evidence explained (2nd ed.)*. *Human Kinetics*. Obtenido

- de:[https://books.google.com.co/bookshl=es&lr=&id=en1fDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=libro+Niemán+D.+C.+\(2018\).&ots=rsC1B_QQ3g&sig=bmPhehtWMvDzxdpX2ch-xp-rPd4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/bookshl=es&lr=&id=en1fDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=libro+Niemán+D.+C.+(2018).&ots=rsC1B_QQ3g&sig=bmPhehtWMvDzxdpX2ch-xp-rPd4#v=onepage&q&f=false)
- OMS. (25 de Noviembre de 2020). *Organización mundial de la salud*. Obtenido de: Cada movimiento cuenta para mejorar la salud.
- Paola Cristina Gómez Castro, Yoesmin Betancur Gaviria. (2019) *Percepción de fatiga y calidad de sueño en enfermeras de una Clínica*, obtenido de:<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/29999>
- Parra Hernández J.E., & Gutierrez Zamora J.M.(2019) *relación del método de entrenamiento de resistencia continuo vs intervalico en futbolistas, sub 14 mosquera* obtenido de:
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://repository.udca.edu.co/bitstreams/1a5966e3-7fc7-4f45-9607-8e4d75c04815/download&ved=2ahUKEwjcyInAmLeLAXU0VTABHVNfDnIQFnoECEwQAQ&usg=AOvVaw38AWpFh3idNcGPMCx0bg6r>
- Paulo Peña & Paulina Espinoza (2017) *Relación entre el riesgo ergonómico y la fatiga laboral en el sector alimentario* obtenido de:
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/view/1692>
- Paz, D. C. (28 de Diciembre de 2019). Síndrome de burnout y fatiga laboral. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología, Vol. VI. N°1, 1-31*.
- Peralta, D. H. (2021). Déficit de la resistencia aeróbica en jugadoras de Hockey. *Universidad Abierta Interamericana*. Obtenido de: <https://repositorio.uai.edu.ar/handle/123456789/913>
- Pineda Caicedo, M. N., & Torres Palacios, F. E. (2011). *entrenamiento de la resistencia aeróbica en futbolistas: revisión histórica, tendencias y avances*. Obtenido de:

<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/c7558616-f842-4266-9c87-2b785f2f131b/content>

Puig Ribera, A., & Alos Colomer, F. (2022). Inactividad física y sedentarismo. *Grup de Salut Digital de la CAMFiC., 13-14.*

R Core Team (2024). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.4) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2024-08-07).

Rebecca D. Larson (2013) Propiedades psicométricas de la escala de impacto de la fatiga modificada. *National Library Of Medicine.*

Resolución 8430, *el ministro de salud.* (1993). Obtenido de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf>

Revista Colombiana de Salud Ocupacional. (2017). El síndrome de fatiga crónica: Características y efectos sobre las actividades cotidianas. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 7(1), 10-15.*

Salvador Romero Arenas, Jorge Pérez Gómez, Pedro E Alcaraz (2011), *Entrenamiento en circuito. ¿Una herramienta útil para prevenir los efectos del envejecimiento?* Obtenido de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=entrenamiento+en+circuit+o&oq=entrenamiento+en+circ#d=gs_qabs&t=1740094298812&u=%23p%3De-j7nkP3mGgJ

Susana López, Soledad; Ledesma, Rubén Daniel; Introzzi, Maria Isabel; Montes, Silvana Andrea (2021), *Fatiga laboral y desempeño atencional en choferes de taxi y remise* *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology, vol. 55, núm. 2, 1501.*

The jamovi project (2024). jamovi. (Version 2.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

Torres Moreno, C. A. (2014). *Propuesta de mejoras en las condiciones de la tarea y de la organización generadoras de fatiga en los conductores de vehículos del proceso de transporte de la empresa Masivocarga S.A.S.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Enfermería.

U.A.E. Contaduría General de la Nación. (2024). *Programa de prevención de la fatiga.* [Documento institucional].

Vargas, A., Rodríguez, M., & León, J. (2016). Validación del MFIS en estudiantes universitarios sanos de Colombia. *Revista Colombiana de Psicología de la Salud*, 8(1), 55–65.

Vasconcelos Raposo (2005), *Editorial Paidotribo Consejo de Ciento, 245 bis, 1.1.08011 Barcelona, Segunda edición, ISBN: 84-8019-473-1.*

Victor Del Olmo Rubio (2017) revisión bibliográfica sobre el entrenamiento en circuito con sobrecargas obtenido
de:https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://bulletin.unileon.es/bitstream/10612/6961/1/2016-17%2520%2528SEP%2529%2520OLMO_RUBIO_VITOR_DEL.pdf&ved=2ahUKEwj-7mdlreLAXUxRzABHeHcC8EQFnoECE4QAQ&usg=AOvVaw2H-re9Ilo157NgzD09J7r3

Yanet Macías Delgado, Rodney M. Jiménez Morales, Ranfis Fundora Díaz, Ariel O. Gómez García, Carlos R. Sebrango Rodríguez, Rolando R. Baldomir Gómez, (2012), Fatiga cognitiva en la esclerosis múltiple. Relación con la fatiga subjetiva y memoria de trabajo, *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación* 2012;4(2):95-104,

Anexos

Anexos 1 - Consentimiento Informado



Efectos de un plan de entrenamiento de resistencia en usuarios de *actívate* sobre la disminución de la fatiga.

“Anexo 1”

CONSETIMIENTO INFORMADO

Los estudiantes Santiago Chaves Velásquez con cédula de ciudadanía 1001228999 y Alejandro Vera Romero con cédula de ciudadanía 1042063724 de la Universidad Católica Luis Amigó inscritos en el programa de Actividad Física y Deportes están desarrollando el proyecto de investigación titulado: Efectos de un plan de entrenamiento de resistencia en usuarios de *actívate* sobre la disminución de la fatiga. el cual tiene como propósito Determinar los efectos de un plan de entrenamiento de resistencia aeróbica frente a la fatiga diaria, aplicado a usuarios del programa *actívate*.

En esta investigación participaran un total de 12 personas, 5 mujeres y 7 hombres mayores de 18 años, que serán seleccionados del programa *Actívate*, se tendrá en cuenta que los usuarios seleccionados lleven un proceso de entrenamiento mínimo de 5 meses, deben estar en un rango de edad entre 18 y 60 años, con disponibilidad horaria en la tarde, el tiempo de participación es de aproximadamente 1 mes y 15 días, en este mes y medio se realizará el programa de entrenamiento y en la semana 1 y semana 6 se aplicará el pre-test y el pos-test El cual es la Escala de Impacto de Fatiga Modificada (MFIS).

Al aceptar la participación en el estudio mediante la firma de este documento, usted formará parte de las siguientes actividades: primero, responderá una serie de preguntas sobre su práctica deportiva, su estado de salud y si es necesario, será sometido a un reconocimiento médico que nos permita saber si hay riesgo para su salud al participar del programa propuesto, Posteriormente, en la primer y última sesión de entrenamiento se realizará el Test Escala de Impacto de la Fatiga Modificada (MFIS), la cual es una evaluación escrita, que consta de 21 ítems, que permiten conocer el estado de la fatiga que cada persona padece en 3 conceptos específicos, los cuales son: la fatiga física, la fatiga Cognitiva, y la fatiga psicosocial. Y deberá comenzar a asistir a tres sesiones semanales durante 6 semanas todas estas sesiones tendrán una duración de 1 hora. Y se desarrollarán de la siguiente manera:

En las 3 primeras semanas se desarrollará el programa de entrenamiento con el método de entrenamiento Intervalico, esto con el fin de generar un adecuado acondicionamiento físico que le permita al usuario desarrollar el plan, la planificación para estas primeras 3 semanas es la siguiente:

-Calentamiento: se desarrollará en elíptica o banda, durante 10 minutos, con una intensidad del 60%

-Se desarrollará la sesión con ejercicios plasmados en series y repeticiones, las cuales se desarrollarán a una intensidad del 60%,65% y 70% que irá aumentando de manera progresiva cada semana, con una duración de 40 minutos

-La sesión finalizará con una vuelta a la Calma por medio de estiramientos y tendrá una duración de 10 minutos.

En las 3 semanas restantes se realizará el resto del plan con un método de entrenamiento continuo buscando desarrollar la capacidad aeróbica en los usuarios con el fin de mitigar la fatiga.

-Calentamiento: se desarrollará en elíptica o banda, durante 10 minutos, con una intensidad del 70%

-Se desarrollará la sesión con ejercicios plasmados en circuito, el cual se desarrollará a una intensidad del 70%, 75% y 80% e irá aumentando de manera progresiva cada semana, con una duración de 40 minutos

-La sesión finalizará con una vuelta a la Calma por medio de estiramientos y tendrá una duración de 10 minutos.

Para desarrollar el Test MFIS se hará en la primer sesión de entrenamiento de la semana 1 y en la última sesión de entrenamiento de la semana 6, se realiza así:

Se mostrará una lista de 21 afirmaciones que describen los efectos de la fatiga. Se debe leer cada afirmación cuidadosamente, el círculo es el número que mejor indica la frecuencia con la que la fatiga le ha afectado durante las últimas 4 semanas, será de 0 a 4 el puntaje a seleccionar, donde 0 indica ningún problema y 4 problema extremo.

El programa se realizará en el gimnasio de la Universidad Católica Luis Amigo. Sobre los riesgos que puede tener, su participación en el estudio consideramos que según la resolución 008430 de Ministerio de salud de Colombia de (1993), este estudio se clasifica como investigación con riesgo mínimo, El riesgo de sufrir lesiones osteomusculares y complicaciones cardiovasculares es bajo, pues usted debe ser una persona sana que no tiene antecedentes de enfermedad cardiovascular, enfermedad coronaria, arritmias, insuficiencia cardíaca o alguna otra que le impida realizar ejercicio.

Como beneficio que puede traerle su participación en el estudio, usted podrá conocer su estado de fatiga mediante el Test MFIS, además, los resultados obtenidos con el estudio, en general constituirán avance para el área de el entrenamiento físico como medio para mitigar la fatiga.

Para la participación en el proyecto usted no recibirá ningún pago en dinero, ni tampoco se le cobrará. Toda las pruebas mencionadas y los profesionales involucrados en el estudio serán pagados por los investigadores. El único gasto para usted será el costo del transporte hasta el sitio de práctica. Por eso su participación es voluntaria y usted se encuentra en libertad de abandonar el estudio cuando lo desee cómo lo tiene cualquier otro ciudadano.

La información que sea recolectada será manejada de forma confidencial, por tanto, solo el equipo de investigación tendrá acceso a ella. No se utilizarán nombres ni documentos de identificación. Solo códigos que serán usados por el equipo de investigación, usted podrá solicitar explicación sobre cualquier aspecto que considere necesario y el equipo está en la obligación de atender el requerimiento. Cualquier inquietud relacionada con su participación

en el proyecto puede ser consultada a Santiago Chaves Velásquez, estudiante de Actividad Física y Deportes e investigador, al correo electrónico santiago.chavesve@amigo.edu.co o al celular 3122494447 o a Alejandro Vera Romero, estudiante de Actividad Física y Deportes, al correo electrónico: Alejandro.veraro@amigo.edu.co o al celular 3125636531

Su firma o huella digital abajo indica que usted decidió participar en este proyecto y manifiesta no haber recibido presiones verbales, escritas y/o gestuales para aceptar esta participación, que dicha decisión la tomó en pleno uso de sus facultades mentales, sin encontrarse bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, de forma consciente, autónoma y libre.

| | | | |
|---|--------------------------|--------------|-------------------------------|
| | | | |
| participante | Nombre y Apellido | Fecha | Firma o huella digital |
| | | | |
| Investigador | Nombre y Apellido | Fecha | Firma o huella digital |
| | | | |
| Investigador | Nombre y Apellido | Fecha | Firma o Huella digital |
| | | | |
| Coordinador Programa Actíivate | Nombre y Apellido | Fecha | Firma o Huella digital |

Anexos 2 - Test MFIS

Escala de Impacto de Fatiga Modificada (MFIS)

La fatiga es una sensación de cansancio físico y falta de energía que muchas personas experimentan de vez en cuando. Pero las personas que tienen afecciones médicas como la EM experimentan sentimientos más fuertes de fatiga con más frecuencia y con mayor impacto que otras.

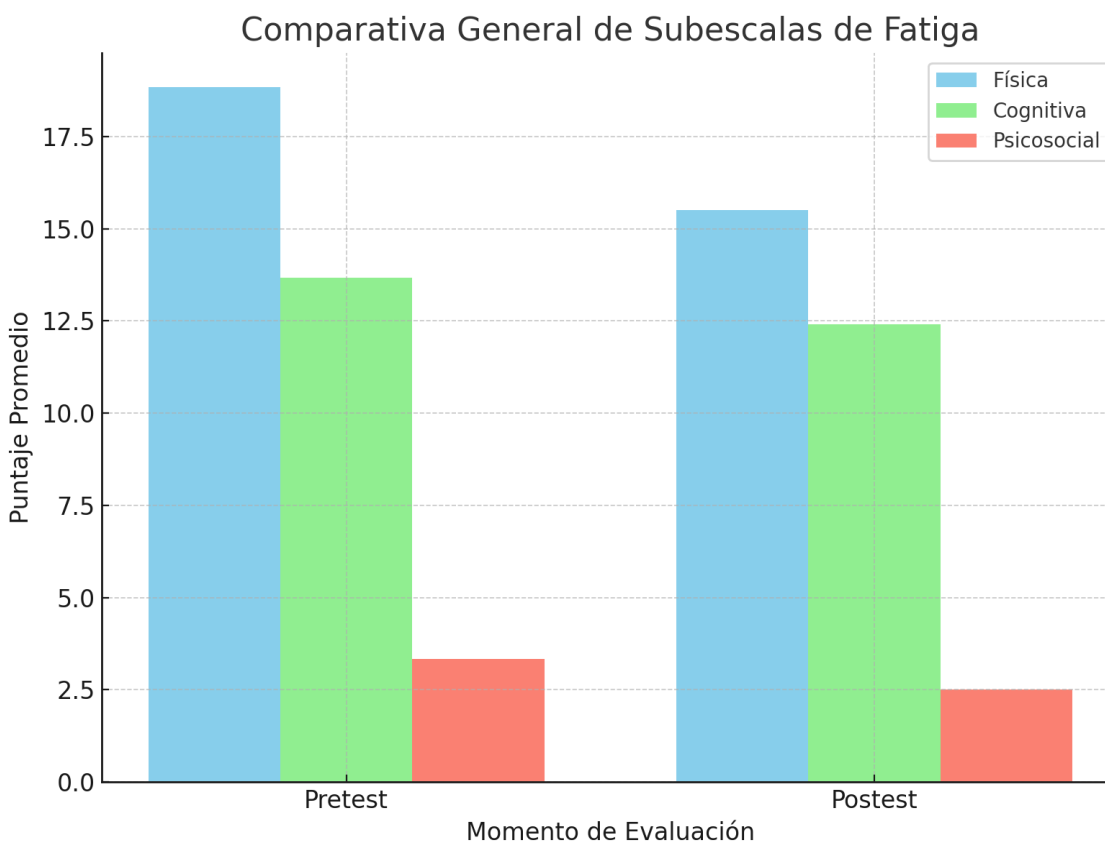
A continuación se muestra una lista de afirmaciones que describen los efectos de la fatiga. Por favor, lea cada afirmación cuidadosamente, el círculo es el número que mejor indica la frecuencia con la que la fatiga le ha afectado de esta manera durante las últimas 4 semanas. (Si necesita ayuda para marcar sus respuestas, dígame al entrevistador el número de la mejor respuesta). Por favor, responda a todas las preguntas. Si no está seguro de qué respuesta seleccionar, elija la respuesta que más se acerque a describirlo. Pídele al entrevistador que te explique cualquier palabra o frase que no entiendas.

Debido a mi fatiga durante las últimas 4 semanas

| | Nunca | Raramente | A veces | Frecuentemente | Casi siempre |
|--|-------|-----------|---------|----------------|--------------|
| 1. He estado menos alerta. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. He tenido dificultades para prestar atención durante largos períodos de tiempo. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. He sido incapaz de pensar con claridad. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. He sido torpe y descoordinado. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. He sido olvidadizo. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. He tenido que controlar mi ritmo en mis actividades físicas. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. He estado menos motivado para hacer cualquier cosa que requiera esfuerzo físico. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. He estado menos motivado para participar en actividades sociales. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. He estado menos motivado para hacer cosas fuera de casa. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. He tenido problemas para mantener el esfuerzo físico durante largos períodos. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11. He tenido dificultades para tomar decisiones. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12. He estado menos motivado para hacer cualquier cosa que requiera pensar. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13. Mis músculos se han sentido débiles. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14. Me he sentido incómodo físicamente. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15. He tenido problemas para terminar tareas que requieren pensar. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 16. He tenido dificultades para organizar mis pensamientos al hacer cosas en casa o en el trabajo. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17. He sido menos capaz de completar tareas que requieren esfuerzo físico. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18. Mi pensamiento se ha ralentizado. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19. He tenido problemas para concentrarme. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20. He limitado mis actividades físicas. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 21. He necesitado descansar con más frecuencia durante períodos más largos. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

Anexos 3 - Comparativa de la fatiga física, cognitiva y psicosocial

Grafico 10 - Escala general de las subescalas de la fatiga antes y después.



Comparación general de las 3 escalas de la fatiga establecidas por el test mfis, antes y después del programa.