

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA

CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN REHABILITACIÓN FÍSICA**

Tema: FORTALECIMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO PARA
MEJORAR LA RESISTENCIA AEROBICA
EN FUTBOLISTAS AMATEURS

Modalidad Presencial

Autor: Mariana Edith Urbina Caicedo.

Director: Licenciado Alex Omar Pérez Cunalata Magister

Ambato - Ecuador

2026

 095 888 5323

ESTUDIA DIFERENTE

www.iste.edu.ec

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de Rehabilitación Física

El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por la Lcda. Gabriela Estefania Robalino Morales Master Science Of Class e integrado por los señores Licenciado Vladimir Santiago Brito Sarabia Magister y Licenciada Patricia Marilin López Freire Master Science Of Class designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptor el Trabajo de Integración Curricular con el tema: “FORTALECIMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO PARA MEJIMORAR LA RESISTENCIA AERÓBICA EN FUTBOLISTAS AMATEURS”, elaborado y presentado por la señorita, Mariana Edith Urbina Caicedo, para optar por el Grado Académico de Tecnólogo en Rehabilitación física; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Integración Curricular, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas del Instituto Superior Tecnológico España.



Lic. Gabriela Estefania Robalino Morales, MSc.

Presidente del Tribunal



Lic. Vladimir Santiago Brito Sarabia, Mg.

Miembro del Tribunal



Lic. Patricia Marilin López Freire, MSc.

Miembro del Tribunal

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Licenciado Alex Omar Pérez Cunalata Mg.

CERTIFICA:

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: “FORTALECIMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO PARA MEJorar LA RESISTENCIA AERÓBICA EN FUTBOLISTAS AMATEURS”, presentado por la Señorita Mariana Edith Urbina Caicedo, para optar por el Título de Tecnólogo en Rehabilitación física CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y grados de la Carrera, suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 28 de marzo de 2026.

A handwritten signature in blue ink, featuring a large, stylized 'A' and 'P' that loop together, with a horizontal line extending to the right. The signature is written over a dashed horizontal line.

Lic. Alex Omar Pérez Cunalata Mg.

c.c. 1804585865

DIRECTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Integración Curricular presentado con el tema: “FORTALECIMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO PARA MEJorar LA RESISTENCIA AERÓBICA EN FUTBOLISTA AMATEURS”, le corresponde exclusivamente a: Mariana Edith Urbina Caicedo, Autor bajo la Dirección del Licenciado Alex Omar Pérez Cunalata Magister Director del Trabajo de integración curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Superior Tecnológico España.

----- Mariana Urbina -----

Mariana Edith Urbina Caicedo

AUTORA



Licenciado Alex Omar Pérez Cunalata Mg.

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo al Instituto Superior Tecnológico España, para que el Trabajo de integración curricular, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de integración curricular, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones del Instituto.

Mariana Urbina

Mariana Edith Urbina Caicedo

c.c. 0804171148

ÍNDICE GENERAL

Contenido	
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	iv
DERECHOS DE AUTOR	v
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN EJECUTIVO.....	x
CAPITULO I.....	14
ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS.....	14
1.1. Planteamiento del problema.	14
1.2. Justificación.....	16
1.3. Objetivos.....	17
1.3.1. Objetivo general.	17
1.3.2. Objetivos específicos.	17
CAPITULO II	18
MARCO REFERENCIAL.....	18
2.1. Antecedentes Investigativos	18
2.2. Marco Teórico	31
2.3. Marco Conceptual.....	34
CAPITULO III.....	37
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	37
3.1. Diseño metodológico.	37
3.2. Enfoque de investigación	37
3.3. Cuestionario o Instrumentos Utilizados.....	38
3.4. Población.....	40
3.5. Muestreo	40
3.6 Recursos	41
CAPITULO IV	42
ANÁLISIS DE RESULTADOS	42
4.1. Tabulación e interpretación de encuestas	42
4.2. Discusiones de Resultados	58
CAPITULO V.....	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
5.1. Conclusiones del estudio	60

5.2. Recomendaciones	61
BIBLIOGRAFÍA.....	62
ANEXOS.....	68

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Edad.	42
Ilustración 2. Clasificación de la PIMáx pre intervención.	44
Ilustración 3. Clasificación de la PEMáx pre intervención.	46
Ilustración 4. PIMáx post intervención.	48
Ilustración 5. PEMáx post intervención.	50
Ilustración 6. Comparación PIMáx pre y post intervención.	51
Ilustración 7. Comparación de la PEMáx pre y post intervención.	53
Ilustración 8. Pre Intervención Test Semi-Cooper (6 minutos).	55
Ilustración 9. Post Intervención Test Semi-Cooper (6 minutos).	57

IINDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución por rangos de edad.....	42
Tabla 2. Clasificación de la PIMax (Pre Intervención).	43
Tabla 3. Clasificación de la PIMáx los participantes.	44
Tabla 4. Evaluación PEMáx (Pre Intervención).....	45
Tabla 5. Clasificación de la PEMáx pre intervención.	46
Tabla 6. Evaluación PIMax (Post Intervención).	47
Tabla 7. Clasificación de la PIMáx post intervención.....	48
Tabla 8. Evaluación PEMáx (Post Intervención)	49
Tabla 9. Clasificación PEMáx post intervención.	50
Tabla 10. Comparación de la PIMáx.....	51
Tabla 11. Comparación PEMáx.	52
Tabla 12. Test Semi-Cooper (6 minutos) (Pre Test).	53
Tabla 13. Clasificación Test Semi-Cooper pre intervención.....	54
Tabla 14. Test Semi-Cooper (6 minutos) (Post Test).	56
Tabla 15. Clasificación Test Semi-Cooper post intervención.	57

AGRADECIMIENTO

Al Instituto Superior Tecnológico España por los conocimientos impartidos.

Agradezco profundamente a Dios por brindarme la vida, la salud y la fortaleza necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi formación académica. A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y por ser el pilar fundamental en cada uno de mis logros. A mi familia, por su comprensión, paciencia y motivación durante todo este proceso.

Expreso mi sincero agradecimiento a mis docentes los cuales fueron un pilar fundamental, quienes con su conocimiento, dedicación y guía contribuyeron significativamente a mi formación profesional. De manera especial, a mi tutor de tesis, por su orientación, tiempo y compromiso en el desarrollo de este trabajo investigativo. De igual manera, agradezco a las amistades que se forjaron a lo largo de mi carrera, quienes hicieron de este camino una experiencia más llevadera y significativa, brindándome apoyo, compañerismo y momentos inolvidables que quedarán siempre en mi memoria.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, formaron parte de este camino, brindándome su apoyo y motivación para alcanzar esta meta.

Mariana Edith Urbina Caicedo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por guiar cada uno de mis pasos y darme la fortaleza para no rendirme ante las dificultades.

A mis padres, por ser mi mayor inspiración, por su amor, sacrificio y apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A mi familia, por estar siempre presente, brindándome ánimo y acompañándome en cada etapa de este camino.

De manera especial, dedico este logro a mi sobrina, quien con su ternura y alegría ha sido una fuente constante de motivación para seguir adelante y superarme cada día.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos, experiencias y por haber contribuido de manera significativa a mi formación profesional.

A mis amigos que hice a lo largo de la carrera, por su compañerismo, apoyo y por cada momento compartido que hizo de este camino una experiencia inolvidable.

Finalmente, a mí misma, por el esfuerzo, la constancia y la dedicación invertidos para hacer realidad este sueño.

Mariana Edith Urbina Caicedo.

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA
CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA
TECNÓLOGO EN REHABILITACIÓN FÍSICA

TEMA:

**FORTALECIMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO PARA MEJORAR LA
RESISTENCIA AERÓBICA EN FUTBOLISTAS AMATEURS**

AUTOR: Mariana Edith Urbina Caicedo

DIRECTOR: Licenciado Alex Omar Pérez Cunalata Mg.

FECHA: 01 de abril de 2026

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la influencia de un programa de entrenamiento de la musculatura respiratoria sobre el rendimiento físico en personas físicamente activas. La importancia de este tema radica en que la función respiratoria desempeña un papel clave en la tolerancia al ejercicio y en la capacidad de sostener esfuerzos prolongados, específicamente en actividades de resistencia.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño de tipo longitudinal. Se realizaron evaluaciones antes y después de la intervención, considerando variables como la presión inspiratoria máxima (PIMáx), la presión espiratoria máxima (PEMáx) y la capacidad aeróbica mediante el test de Semi-Cooper. El programa tuvo una duración de cuatro semanas, en las cuales se aplicaron ejercicios específicos de fortalecimiento de la musculatura respiratoria utilizando dispositivos de entrenamiento respiratorio.

En la fase posterior a la intervención, los resultados del test de Semi-Cooper mostraron distancias que oscilaron entre 1100 y 1480 metros, evidenciando una mejora general en el rendimiento aeróbico de los participantes. Asimismo, se observó un incremento en los valores de PIMáx y PEMáx, lo que refleja una mayor eficiencia de los músculos respiratorios y una mejor capacidad ventilatoria durante el ejercicio.

En conclusión, el entrenamiento de la musculatura respiratoria demostró ser una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento físico y la tolerancia al esfuerzo. Su aplicación puede ser útil tanto en el ámbito deportivo como en procesos de rehabilitación. Se recomienda continuar con futuras investigaciones que incluyan muestras más amplias y periodos de intervención más prolongados, con el fin de fortalecer la evidencia científica en este campo y optimizar su aplicación práctica.

Palabras clave: entrenamiento respiratorio; musculatura respiratoria; presión inspiratoria máxima; capacidad aeróbica; test de Semi-Cooper; tolerancia al ejercicio; rehabilitación física

EXECUTIVE SUMMARY

The present study aimed to evaluate the influence of a respiratory muscle training program on physical performance in physically active individuals. The importance of this topic lies in the fact that respiratory function plays a key role in exercise tolerance and in the ability to sustain prolonged efforts, particularly in endurance activities.

The research was conducted under a quantitative approach, with a longitudinal design. Evaluations were carried out before and after the intervention, considering variables such as maximal inspiratory pressure (MIP), maximal expiratory pressure (MEP), and aerobic capacity assessed through the Semi-Cooper test. The program lasted four weeks, during which specific exercises for strengthening the respiratory muscles were applied using respiratory training devices.

In the post-intervention phase, the results of the Semi-Cooper test showed distances ranging from 1100 to 1480 meters, demonstrating an overall improvement in the aerobic performance of the participants. Likewise, an increase in MIP and MEP values was observed, reflecting greater efficiency of the respiratory muscles and improved ventilatory capacity during exercise.

In conclusion, respiratory muscle training proved to be an effective strategy to enhance physical performance and exercise tolerance. Its application may be useful both in the sports field and in rehabilitation processes. It is recommended to continue with future

research including larger samples and longer intervention periods, in order to strengthen the scientific evidence in this field and optimize its practical application.

Keywords: respiratory training; respiratory muscles; maximal inspiratory pressure; aerobic capacity; Semi-Cooper test; exercise tolerance; physical rehabilitati

INTRODUCCIÓN

La capacidad respiratoria es un componente fundamental en el desempeño físico, especialmente en actividades que requieren resistencia y esfuerzo sostenido. Durante el ejercicio, el sistema respiratorio cumple la función de garantizar el adecuado intercambio de oxígeno y dióxido de carbono, lo cual permite mantener la producción de energía necesaria para la actividad muscular. En este contexto, el fortalecimiento de la musculatura respiratoria ha cobrado relevancia en el ámbito de la fisioterapia y el rendimiento deportivo, debido a su posible impacto positivo en el rendimiento físico y la tolerancia al ejercicio.

En los últimos años, diversos estudios han señalado que el entrenamiento específico de los músculos respiratorios puede mejorar la eficiencia ventilatoria, reducir la sensación de fatiga y optimizar el desempeño durante el ejercicio. Este tipo de entrenamiento se realiza generalmente mediante dispositivos diseñados para generar resistencia durante la inspiración, lo que contribuye al fortalecimiento del diafragma y otros músculos implicados en la respiración, a pesar de estos avances, aun existe la necesidad de seguir investigando sobre su efectividad en diferentes poblaciones y contextos.

En este sentido, la presente investigación se centra en evaluar la influencia de un programa de entrenamiento de la musculatura respiratoria sobre el rendimiento físico en personas físicamente activas. Para ello, se analizaron variables como la presión inspiratoria máxima (PIMáx), la presión espiratoria máxima (PEMáx) y la capacidad aeróbica mediante el test de Semi-Cooper, antes y después de una intervención de cuatro semanas.

El desarrollo de este estudio busca aportar evidencia que respalde la inclusión del entrenamiento respiratorio como parte de programas de acondicionamiento físico y rehabilitación, contribuyendo así a mejorar el rendimiento y la calidad de vida de los individuos.

CAPITULO I

ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS

1.1. Planteamiento del problema.

A nivel nacional, el fútbol barrial representa una de las principales formas de actividad física en Ecuador, caracterizándose por su alta participación y relevancia sociocultural. Según reportes del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2022), una proporción significativa de la población practica fútbol de manera recreativa, siendo esta disciplina la más difundida en espacios comunitarios. En ciudades como Quito, se estima que más de 200 000 futbolistas amateurs participan semanalmente en ligas barriales, mientras que en Ambato existen múltiples ligas organizadas con miles de jugadores activos, lo que evidencia la magnitud de esta práctica a nivel local y nacional (INEC, 2022).

En este contexto, la resistencia aeróbica se posiciona como una capacidad física fundamental en deportes de carácter intermitente como el fútbol, ya que permite sostener esfuerzos prolongados, retrasar la aparición de la fatiga y mantener el rendimiento durante todo el encuentro. El sistema respiratorio cumple un rol esencial en este proceso, debido a que la eficiencia de los músculos respiratorios influye directamente en la ventilación pulmonar y en el adecuado suministro de oxígeno hacia los músculos activos durante el ejercicio (Kowalski et al., 2025).

Durante actividades de moderada a alta intensidad, los músculos respiratorios —principalmente el diafragma y los músculos inspiratorios accesorios— pueden experimentar fatiga, lo que genera un incremento en la percepción del esfuerzo y la activación del metaborreflejo respiratorio. Este fenómeno produce una redistribución del flujo sanguíneo hacia los músculos respiratorios, reduciendo el aporte de oxígeno a los músculos locomotores y afectando negativamente el rendimiento físico (Kowalski et al., 2025).

Ante esta problemática, el entrenamiento de la musculatura respiratoria (Respiratory Muscle Training, RMT) ha emergido como una estrategia eficaz para mejorar la función ventilatoria y el rendimiento aeróbico. Evidencia científica reciente indica que el RMT

incrementa la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios, mejora la eficiencia ventilatoria y contribuye a retrasar la fatiga durante el ejercicio, favoreciendo el desempeño deportivo (Ramli et al., 2023; Liu et al., 2025).

En el ámbito específico del fútbol, diversos estudios han demostrado que la implementación de entrenamiento inspiratorio (Inspiratory Muscle Training, IMT) genera mejoras significativas en la capacidad aeróbica y el rendimiento físico. Investigaciones en futbolistas amateurs reportan incrementos en la capacidad aeróbica y en la tolerancia al ejercicio tras programas de entrenamiento respiratorio, lo que respalda su utilidad como complemento del entrenamiento convencional (de Sousa et al., 2021).

Asimismo, revisiones sistemáticas con metaanálisis han confirmado que el entrenamiento de los músculos respiratorios mejora la fuerza respiratoria, disminuye la fatiga y optimiza el rendimiento en ejercicios de alta intensidad en futbolistas, evidenciando beneficios tanto en el desempeño deportivo como en la tolerancia al esfuerzo (León-Morillas et al., 2021).

De manera general, la literatura científica actual sostiene que el RMT es una intervención efectiva para optimizar la función pulmonar, la resistencia aeróbica y el rendimiento físico en diversas disciplinas deportivas, incluyendo deportes intermitentes como el fútbol (Carvajal-Tello et al., 2024; Kowalski et al., 2025).

A pesar de esta evidencia, en el contexto del fútbol barrial ecuatoriano persisten limitaciones importantes. En ciudades como Ambato, si bien existe una amplia participación en ligas barriales, los futbolistas amateurs suelen entrenar con baja frecuencia y sin una planificación estructurada, lo que puede traducirse en niveles heterogéneos de condición física y menor rendimiento aeróbico (INEC, 2022).

Además, la aplicación del entrenamiento de la musculatura respiratoria en este tipo de población ha sido escasamente estudiada, lo que evidencia una brecha en el conocimiento científico. Esta situación limita la implementación de intervenciones basadas en evidencia que permitan mejorar el rendimiento físico en futbolistas no profesionales, a pesar de que el RMT se presenta como una alternativa accesible, de bajo costo y fácil aplicación en contextos comunitarios (Kowalski et al., 2025).

En consecuencia, se identifica la necesidad de investigar el efecto del fortalecimiento de la musculatura respiratoria sobre la resistencia aeróbica en futbolistas barriales. El

desarrollo de este estudio permitirá determinar la efectividad de esta intervención en una población poco explorada, contribuyendo a la generación de evidencia científica y al diseño de estrategias de intervención desde la fisioterapia deportiva orientadas a mejorar el rendimiento físico y la calidad de vida de los deportistas amateurs (Liu et al., 2025).

1.2. Justificación

La presente investigación se justifica por la necesidad de implementar estrategias basadas en evidencia científica que mejoren la resistencia aeróbica en futbolistas barriales. Esta capacidad es fundamental en deportes intermitentes como el fútbol, ya que permite sostener esfuerzos prolongados y retrasar la fatiga. En este contexto, el fortalecimiento de la musculatura respiratoria ha demostrado ser una intervención eficaz para optimizar la función ventilatoria. Además, contribuye a incrementar la fuerza de los músculos inspiratorios y mejorar el rendimiento físico (Kowalski et al., 2025; Liu et al., 2025). Diversos estudios recientes evidencian que el entrenamiento respiratorio mejora la tolerancia al ejercicio en poblaciones activas (Ramli et al., 2023). En futbolistas amateurs, se han reportado incrementos en la capacidad aeróbica tras programas de entrenamiento inspiratorio. Esto respalda su utilidad como complemento del entrenamiento convencional (de Sousa et al., 2021). Asimismo, revisiones sistemáticas confirman mejoras en la fuerza respiratoria y reducción de la fatiga (León-Morillas et al., 2021). Sin embargo, la mayoría de investigaciones se han centrado en deportistas con entrenamiento estructurado. Los futbolistas barriales, en cambio, entrenan con baja frecuencia y sin planificación adecuada. Esta situación evidencia una brecha en la literatura científica actual (Kowalski et al., 2025).

En Ecuador, el fútbol barrial tiene alta participación y relevancia social. Por ello, es necesario proponer intervenciones accesibles y de bajo costo. El entrenamiento respiratorio se presenta como una alternativa viable en contextos recreativos (Carvajal-Tello et al., 2024). En consecuencia, este estudio aportará evidencia para mejorar el rendimiento y la calidad de vida de esta población.

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo general.

Establecer un plan de ejercicios para el fortalecimiento muscular respiratorio para mejorar la resistencia aeróbica en futbolistas amateurs.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Evaluar el nivel inicial de resistencia aeróbica y la fuerza de los músculos respiratorios en los futbolistas amateurs, mediante la utilización del manómetro digital y el test de Semi-Cooper
- Aplicar un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular respiratorio dirigido a futbolistas amateurs.
- Comparar la resistencia aeróbica, la presión inspiratoria máxima y la presión espiratoria máxima antes y después de la aplicación del programa de fortalecimiento muscular respiratorio.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes Investigativos

Según Mackala et al. (2019), realizaron un estudio titulado *“Inspiratory muscle training performed during preseason improves aerobic fitness in youth soccer players”*, cuyo objetivo fue analizar los efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios como complemento al entrenamiento convencional en futbolistas adolescentes durante la etapa de pretemporada. La investigación se desarrolló con la participación de 20 jugadores jóvenes, quienes fueron distribuidos aleatoriamente en un grupo experimental y un grupo de control. El grupo experimental realizó un entrenamiento muscular inspiratorio además de su preparación física habitual, mientras que el grupo control mantuvo únicamente el entrenamiento tradicional. Se evaluaron variables fisiológicas como la fuerza de los músculos inspiratorios, el consumo máximo de oxígeno estimado y el rendimiento aeróbico mediante pruebas de campo. Los resultados demostraron un incremento significativo de la presión inspiratoria máxima y una mejora notable en la capacidad aeróbica del grupo experimental en comparación con el grupo de control. Asimismo, se evidenció una mejora tolerancia al esfuerzo físico prolongado y una disminución de la fatiga respiratoria. Los autores concluyeron que la inclusión del entrenamiento muscular inspiratorio durante la pretemporada constituye una estrategia efectiva y segura para mejorar el rendimiento físico en futbolistas juveniles, sin generar interferencias negativas en los programas de entrenamiento convencionales (Mackala et al., 2019).

Xavier et al. (2025) realizaron una revisión sistemática con metaanálisis titulada *“The effectiveness of respiratory muscular training in athletes: a systematic review and meta-analysis”*, cuyo tema fue evaluar la eficacia del entrenamiento de los músculos respiratorios sobre la fuerza, la función pulmonar y rendimiento físico en deportistas. El objetivo fue sintetizar la evidencia científica disponible sobre los efectos del entrenamiento muscular respiratorio (RMT) en atletas, incluyendo variables fisiológicas y de performance. Se efectuó una búsqueda amplia en base de datos sin restricciones de idioma o fecha y se incluyeron 25 estudios con más de 500 atletas, especialmente nadadores y futbolistas, evaluando RMT con resistencia entre 30% y 90% de la presión

inspiratoria máxima. Los hallazgos mostraron que el RMT favoreció aumentos en la presión inspiratoria máxima, algunos indicadores de función pulmonar y mejoro el rendimiento físico, particularmente en futbolistas, aunque la calidad de la evidencia fue baja. Los autores indicaron que el entrenamiento de los músculos respiratorios puede mejorar aspectos respiratorios y de performance en atletas, pero destacaron la necesidad de investigaciones de mayor rigor metodológico para confirmar estos efectos (Xavier et al., 2025).

Según Deliceoğlu et al. (2024), realizaron un estudio titulado *“Respiratory Muscle Strength as a Predictor of VO_2 max and Aerobic Endurance in Competitive Athletes”*, cuyo objetivo fue explorar la relación entre la fuerza de los músculos respiratorios y la capacidad aeróbica en atletas de diferentes disciplinas deportivas. En esta investigación participaron 41 deportistas de biatlón, judo y esquí de fondo, quienes fueron sometidos a pruebas de función respiratoria para medir parámetros como la presión máxima inspiración (MIP), la presión máxima espiratoria (MEP) y el consumo máximo de oxígeno (VO_2 max) durante una prueba de esfuerzo en cinta. Además, se evaluaron variables ventilatorias como la ventilación (VE), el consumo de oxígeno (VO_2) y la producción de dióxido de carbono (VCO_2). Los análisis de regresión mostraron que tanto la MEP como las medidas de circunferencia diafragmática durante la inspiración se asociaron significativamente con VE, VO_2 y VCO_2 , así como el VO_2 max, lo que indica que la fuerza de los músculos respiratorios puede influir de manera importante en la eficiencia ventilatoria y la capacidad aeróbica de los atletas. Estos resultados sugieren que los músculos respiratorios no solo cumplen una función ventilatoria, sino que también pueden ser determinantes en el rendimiento aeróbico, como resaltando la importancia de incluir preparación física para optimizar la capacidad aeróbica y la resistencia de los deportistas. (Deliceoğlu et al., 2024)

Según Tosun et al. (2025), en el estudio titulado *“Respiratory muscle training improves aerobic capacity and respiratory muscle strength in youth wrestlers”*, se investigó el efecto del entrenamiento de los músculos respiratorios (RMT) como complemento al entrenamiento tradicional sobre la fuerza respiratoria y la capacidad aeróbica en jóvenes luchadores durante un periodo de 12 semanas. Para ello se reclutaron 22 participantes adolescentes entrenados en lucha libre, quienes fueron asignados aleatoriamente a un grupo experimental que realizó RMT junto con su entrenamiento habitual y un grupo control que siguió solo el entrenamiento convencional. Antes y después de la intervención

se midieron variables como la presión inspiratoria máxima (MIP), el flujo inspiratorio máximo (PIF), el volumen inspiratorio (IV) y la capacidad aeróbica estimada mediante el test Yo-Yo Endurance Leve 1, lo que permitió evaluar de manera integral las adaptaciones respiratorias y cardiorrespiratorias. Los resultados mostraron que el grupo que aplicó RMT presentó mejoras significativas mayores en todas las variables respiratorias y en el rendimiento aeróbico comparado con el grupo control, evidenciando que el entrenamiento específico de los músculos respiratorios no solo fortalecen la musculatura inspiratoria, sino también contribuyen a aumentar la resistencia aeróbica en jóvenes deportistas. Los autores concluyeron que la inclusión de sesiones de RMT pueden ser una herramienta eficaz para optimizar la función respiratoria y la capacidad aeróbica, sugiriendo su aplicación como complemento dentro de los programas de entrenamiento en atletas jóvenes para maximizar el rendimiento físico y retrasa la fatiga durante esfuerzos prolongados (Tosun et al., 2025)

Según Ren et al. (2025), en el estudio titulado *“Effects of Inspiratory Muscle Training on Respiratory Muscle Strength, Lactate Accumulation and Exercise Tolerance in Amateur Runner”*, se evaluó el impacto del entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) sobre la fuerza respiratoria, la acumulación de lactato y la tolerancia al ejercicio en corredores amateurs durante 8 semanas. Esta investigación incluyó 30 corredores masculinos, quienes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de alta-intensidad IMT (HIMT), un grupo de baja-intensidad IMT (LIMT) y un grupo de control que solo realizó su entrenamiento habitual. Tanto el grupo HIMT como el LIMT mostraron incrementos significativos en la presión inspiratoria máxima (MIP) y la presión espiratoria máxima (MEP), evidenciando un fortalecimiento de los músculos respiratorios tras la intervención. Además, ambos grupos con IMT presentaron una prolongación significativa del tiempo hasta el agotamiento (TTE), lo que indica mejoras en la tolerancia al ejercicio, así como una disminución de las puntuaciones de percepción de esfuerzo (RPE) y de disnea (RPB) después de la actividad física en comparación con el grupo control. También se observó que la acumulación de lactato pos-ejercicio fue significativamente menor en los grupos que realizaron IMT, lo cual sugiere una mejora en la eficiencia metabólica durante el ejercicio. Sin embargo, no se reportaron cambios significativos en el VO_2 máximo o en otras medidas espirométricas como la capacidad vital forzada (FVC), lo que indica que las adaptaciones del IMT pueden estar más relacionadas con la fuerza y resistencia muscular que con la función pulmonar básica. Los autores concluyen que el

entrenamiento de los músculos inspiratorios, especialmente a intensidades más altas, pueden ser una estrategia efectiva para mejorar la fuerza respiratoria, reducir la fatiga y aumentar la tolerancia al ejercicio en corredores aficionados, aportando evidencia para uso complementario en programas de entrenamiento físico (Ren et al., 2025).

Según Çelik et al (2025), en el estudio titulado *“Effects of simultaneous aerobic and inspiratory muscle training on diaphragm function, respiratory muscle strength, endurance, and fatigue index: randomized-controlled trial”*, se analizó el efecto del entrenamiento combinado aeróbico y de los músculos inspiratorios sobre la función del diafragma, la fuerza y resistencia muscular respiratoria, así como el índice de fatiga en individuos sanos. La investigación se desarrolló mediante un ensayo controlado aleatorizado, en el que los participantes fueron distribuidos en un grupo experimental que realizó entrenamiento aeróbico junto con entrenamiento inspiratorio y un grupo de control que efectuó únicamente entrenamiento aeróbico. Se evaluaron variables como la presión inspiratoria máxima, la resistencia de los músculos respiratorios y el índice de fatiga antes y después de la intervención. Los resultados evidenciaron que el grupo que realizó el entrenamiento combinado presentó mejoras significativas en la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios, así como una disminución del índice de fatiga, en comparación con el grupo control. Los autores concluyeron que la integración del entrenamiento de los músculos inspiratorios con el ejercicio aeróbico mejora la función respiratoria y la tolerancia al esfuerzo físico, lo que respalda su aplicación como estrategia complementaria en programas de entrenamiento orientado a optimizar la resistencia y el rendimiento físico (Çelik et al., 2025).

Según Lee & Kim (2025), en el estudio titulado *“Respiratory Muscle Training Combinations in Amateur Runners: A Randomized Trial of Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, and Exercise Capacity”*, se evaluaron los efectos de distintos programas basados en entrenamientos de la musculatura respiratoria (RMT) y su combinación con entrenamiento de resistencia o ejercicio aeróbico en corredores aficionados durante 6 semanas. En el ensayo aleatorizado participaron 48 corredores no elite, asignados a cuatro grupos: RMT aislado, RMT más entrenamiento de resistencia de miembros superiores, RMT más entrenamiento de resistencia de miembros inferiores y RMT más ejercicio aeróbico. Se midieron variables como la función pulmonar mediante espirometría (capacidad vital forzada y volumen espiratorio forzado en un segundo), la fuerza de los músculos respiratorios (presiones inspiratoria y espiratoria máxima) y la

capacidad aeróbica ($\text{VO}_2\text{máx}$ y la eficacia ventilatoria) antes y después del programa de entrenamiento. Los resultados mostraron que todos los programas basados en RMT se asociaron con mejoras en al menos una dimensión de función respiratoria, fuerza muscular o capacidad aeróbica, observándose incrementos en la presión inspiratoria máxima y en el $\text{VO}_2\text{máx}$ en los grupos que integraron RMT con otros tipos de ejercicio. Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos regímenes combinados, las adaptaciones fisiológicas indicaron tendencias positivas hacia una mejor ventilación y tolerancia al ejercicio. Los autores concluyeron que los programas de entrenamiento de los músculos respiratorios. Tanto de forma aislada como en combinación con resistencia o ejercicio aeróbico, son factibles y pueden producir adaptaciones beneficiosas en la función pulmonar y el rendimiento aeróbico de corredores amateurs, aunque se requiere evidencia adicional para identificar las combinaciones más eficaces (Lee & Kim, 2025).

Según Sousa et al. (2021), en el estudio titulado “*Inspiratory Muscle Training Improves Aerobic Capacity in Amateur Indoor Football Players*”, se evaluó el efecto de diferentes intensidades de entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre la capacidad aeróbica y la función respiratoria en jugadores aficionados de fútbol sala. El ensayo aleatorizado incluyó participantes divididos en tres grupos: un grupo control sin intervención, un grupo que realizó entrenamientos inspiratorios de alta intensidad al 80% de la presión inspiratoria máxima (PIMáx) y un grupo con entrenamiento de baja intensidad al 50% de PIMáx. Antes y después del periodo de intervenciones se midieron variables como las presiones inspiratoria y espiratoria máxima, el consumo máximo de oxígeno indirecto y el rendimiento en pruebas de tolerancia al ejercicio como el *incremental shuttle run* y el test de 3 minutos de pasos. Los resultados mostraron que ambos protocolos de entrenamiento inspiratorio mejoraron significativamente las presiones respiratorias máximas en comparación con el grupo control, lo que indica un fortalecimiento de la musculatura respiratoria. Además, solo el grupo de alta intensidad alcanzó incrementos significativos en el consumo máximo de oxígeno indirecto y en la frecuencia de paso durante las pruebas aeróbicas, sugiriendo beneficios adicionales sobre la capacidad aeróbica submáxima. Los autores concluyeron que el entrenamiento de los músculos inspiratorios, especialmente a intensidades mayores, es una herramienta eficaz para mejorar la fuerza respiratoria y la tolerancia al ejercicio en futbolistas aficionados, destacando su potencial como complemento al entrenamiento físico convencional para

optimizar el rendimiento aeróbico en deportes de alta demanda cardiorrespiratoria (de Sousa et al., 2021).

Según Kowalski et al. (2025), en el artículo titulado *“Application of respiratory muscle training for improved intermittent exercise performance in team sports: a narrative review”*, se analizó de forma narrativa la aplicación del entrenamiento de los músculos respiratorios (RMT) para mejorar el rendimiento en ejercicios intermitentes, característicos de los deportes de equipo, esta revisión resume evidencia científica que señala que los programas de entrenamientos específicos de la musculatura respiratoria, como la carga umbral inspiratoria o la resistencia al flujo, pueden mejorar la capacidad de realizar esfuerzos repetidos de alta intensidad, como los requisitos en pruebas de reposición y velocidad, típicas del fútbol, rugby y otros deportes colectivos. Se destaca que muchos de los protocolos exitosos emplean sesiones frecuentes durante 6-8 semanas con resistencia progresiva y alta intensidad de inicio, lo que favorece mejoras en la fuerza respiratoria y el rendimiento intermitente. Además, se describe como el RMT puede influir positivamente en la recuperación entre esfuerzos, la tolerancia a la fatiga y la respuesta perceptual al ejercicio de alta demanda. También se señala que aunque métodos alternativos como el flujo resistido o la hiperpnea isociánica tiene potencial, requieren mayor estudio en el contexto del rendimiento intermitente. Los autores concluyen que la inclusión de RMT en programas de entrenamiento de deportes de equipo puede ofrecer una herramienta complementaria valiosa para optimizar el rendimiento intermitente, aunque se requiere investigaciones adicionales que consideren factores como género, ambientes con hipoxia y poblaciones específicas de atletas (Kowalski et al., 2025).

Según Ibarra-Soto et al (2025), en el artículo titulado *“Efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre la función pulmonar y el rendimiento físico en deportistas amateurs”*, se evaluó como un programa específico de entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) influye en la función respiratoria y el rendimiento físico en un grupo de deportistas aficionados que realizan actividades de resistencia. La investigación se llevó a cabo con una muestra de 36 participantes divididos en un grupo que realizó IMT adicional al entrenamiento habitual y un grupo control que continuó únicamente con su rutina regular. Se midieron variables como la presión inspiratoria máxima (PIMax), la capacidad vital forzada (FVC) y el rendimiento en pruebas de resistencia física antes y después de la intervención de 8 semanas. Los resultados

mostraron que el grupo experimental presento mejoras significativas en la PIMáx y en la FVC, indicando un fortalecimiento de los músculos respiratorios y una mayor eficiencia ventilatoria. Además, se evidencio un aumento en la tolerancia al ejercicio y una reducción en la percepción de esfuerzo durante actividades sostenidas, lo que sugiere adaptaciones fisiológicas favorables asociadas al entrenamiento inspiratorio. Los investigadores concluyeron que el IMT puede ser una estrategia complementaria eficaz para mejorar la función pulmonar y mejorar el rendimiento físico en deportistas amateurs, recomendando su inclusión como parte de los programas de entrenamiento físico estructurados (Ibarra-Soto et al., 2025).

Assis et al. (2025) llevaron a cabo un ensayo controlado aleatorizado titulado *“Effects of Respiratory Muscle Training on Performance and Inspiratory Strength in Female CrossFit Athletes: A Randomized Controlled Trial”*, el objetivo del estudio fue determinar si la incorporación de un programa de entrenamiento de los músculos inspiratorios (RMT) añadido al entrenamiento habitual de CrossFit mejora el rendimiento deportivo y la presión inspiratoria máxima (PIMAX) en mujeres atletas recreativas. En la metodología, 29 practicantes femeninas con al menos un año de entrenamiento continuo fueron asignadas aleatoriamente a un grupo que realizó CrossFit + RMT o a un grupo que solo realizó CrossFit durante 6 semanas, y se midieron el rendimiento en una prueba funcional de 10 minutos AMRAP y la PIMAX antes y después de la intervención. Los hallazgos mostraron que el grupo que combino RMT con CrossFit obtuvo mejoras significativas mayores tanto en el rendimiento específico de la prueba como en la fuerza inspiratoria en comparación con el grupo que solo realizo CrossFit. Los autores señalaron que la adición del entrenamiento de los músculos respiratorios es una estrategia eficaz y segura para potenciar el rendimiento atlético y la fuerza inspiratoria en atletas femeninas de CrossFit, sugiriendo su inclusión como complemento al entrenamiento convencional (Assis et al., 2025).

Según Wheelock et al. (2020), en el estudio titulado *“Endurance and Resistance Respiratory Muscle Training and Aerobic Exercise Performance in Hypobaric Hypoxia”*, se analizó el efecto de un programa de entrenamiento específico de los músculos respiratorios sobre el rendimiento aeróbico en condiciones de hipoxia hipobárica, simulando entornos de altitud. La investigación se desarrolló con un diseño experimental en el que los participantes realizaron protocolos de entrenamiento respiratorio durante varias semanas, evaluándose antes y después variables como la

presión inspiratoria máxima (PIMAX), el consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_{2\text{máx}}$) y el tiempo hasta el agotamiento en pruebas de esfuerzo realizadas en condiciones de menor presión de oxígeno. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la fuerza de los músculos respiratorios, así como incrementos en el rendimiento aeróbico bajo condiciones hipóxicas, lo que sugiere una mejor adaptación ventilatoria y una mayor eficiencia en la utilización de oxígeno. Asimismo, se observó una disminución en la percepción de esfuerzo durante el ejercicio en altitud simulada. Los autores concluyeron que el entrenamiento de los músculos respiratorios puede constituir una estrategia eficaz para mejorar el desempeño aeróbico en ambientes de hipoxia hipobárica, favoreciendo la adaptación fisiológica y la tolerancia al ejercicio en condiciones de baja disponibilidad fisiológica y la tolerancia al ejercicio en condiciones de baja disponibilidad de oxígeno, lo cual tiene implementaciones relevantes para deportistas que compiten o entrenan en altitud (Wheelock et al., 2020).

Según Hüzmeli et al. (2024), en el estudio titulado *“Effects of Different Inspiratory Muscle Training Protocols on Exercise Capacity, Respiratory Muscle Strength, and Health-Related Quality of Life in Patients with Hypertension”*, se evaluó cómo distintos protocolos de entrenamiento de los músculos inspiratorios influyen sobre la capacidad de ejercicio, la fuerza de la musculatura respiratoria y la calidad de vida relacionada con la salud en personas con hipertensión. La investigación incluyó a pacientes diagnosticados con hipertensión arterial que fueron asignados a diferentes cargas de entrenamiento inspiratorio durante un periodo determinado, con el objetivo de observar cambios en la capacidad aeróbica, la función pulmonar, la percepción de disnea, la fuerza muscular respiratoria y niveles de fatiga. Se analizaron variables como la presión inspiratoria máxima, la tolerancia al ejercicio y actividad física diaria antes y después de la intervención. Los resultados indicaron que los protocolos con cargas progresivas de entrenamiento inspiratorio produjeron mejoras significativas en la fuerza de los músculos respiratorios y en la capacidad de ejercicios, así como mejoras en indicadores de calidad de vida y reducción de síntomas asociados con la fatiga y la disnea. Estos efectos sugieren que el entrenamiento de músculos inspiratorios puede generar adaptaciones fisiológicas favorables que contribuyen a una mayor eficiencia ventilatoria y mejores respuestas al ejercicio en poblaciones con condiciones cardiovasculares. Los investigadores determinaron que la implementación de un programa de fortalecimiento dirigido a los músculos inspiratorios constituye un enfoque eficaz para optimizar tanto a los indicadores

respiratorios como la capacidad funcional en individuos con hipertensión, abriendo la posibilidad de integrarlos en programas de rehabilitación física y salud preventiva (Hüzmeli et al., 2024).

Laurent et al. (2025), en la revisión sistemática titulada *“Respiratory muscle endurance training among patients with chronic diseases: A systematic review of available evidence”*, se analizó la evidencia disponible sobre los efectos del entrenamiento de resistencia de los músculos respiratorios, particularmente el entrenamiento de resistencia inspiratoria mediante hiperpnea isocápnica voluntaria, en pacientes con enfermedades crónicas. Este análisis incluyó 12 estudios con un total de 257 participantes y se elaboró conforme a las directrices PRISMA, considerando tanto ensayos aleatorizados como no aleatorizados que aplicaron intervenciones de rehabilitación. Los resultados de la revisión mostraron que el entrenamiento de resistencia de la musculatura respiratoria incrementa significativamente el tiempo de resistencia respiratoria, lo que indica una mayor tolerancia al esfuerzo ventilatorio sostenido. Sin embargo, los efectos sobre variables como el consumo máximo de oxígeno, la capacidad de trabajo máxima, la distancia en la prueba de camínate de 6 minutos, la calidad de vida, la disnea y la fatiga aún no se han confirmado con solidez debido a la heterogeneidad de los estudios y las limitaciones metodológicas observadas. Pese a esto, los autores destacan que el entrenamiento de la resistencia respiratoria es una modalidad de ejercicio segura y factible incluso en entornos domiciliarios que puede mejorar la endurance respiratoria en poblaciones con limitaciones funcionales. Aun así, señalan la necesidad de estudios de mayor calidad para determinar con precisión su impacto clínico y fisiológico en diferentes contextos de salud y ejercicio, lo que sugiere nuevas líneas de investigación en entrenamiento respiratorio tanto en poblaciones clínicas como activas.

Según **Díaz Ruis y Yuste Sánchez (2025)**, en el artículo *“Effect of respiratory muscle training on swimming performance: systematic review”*, se evaluó la evidencia científica existente sobre la influencia del entrenamiento específico de los músculos respiratorios en el rendimiento deportivo dentro del contexto de la natación. Esta revisión, publicada en la revista *Fisioterapia*, analizó estudios que aplicaron diferentes protocolos de entrenamiento respiratorio -como entrenamiento inspiratorio con resistencia umbral o dispositivos de flujo resistido- en nadadores de distintos niveles competitivos. Las variables evaluadas en los estudios incluidos en la revisión comprendieron medidas de fuerza y resistencia de los músculos respiratorios (por ejemplo, presión inspiratoria

máxima), parámetros de función pulmonar y marcadores de rendimiento físicos de la natación, como velocidad de nado y tiempo de recorrido en distancias específicas. Los resultados señalados en esta síntesis indicaron que la mayoría de los protocolos de entrenamiento respiratoria produjeron mejoras en la fuerza de los músculos inspiratorios y en algunos indicadores de rendimiento aeróbico y resistencia en nadadores, sugiriendo adaptaciones ventilatorias favorables que podrían repercutir en una mayor eficiencia cardiorrespiratoria durante la actividad. A pesar de la heterogeneidad en los métodos y poblaciones analizadas, los autores concluyeron que la incorporación de entrenamiento de la musculatura respiratoria puede representar una estrategia complementaria útil para optimizar el rendimiento en deportes acuáticos de resistencia como la natación, aunque advirtieron la necesidad de estudios adicionales con diseños más homogéneos y tamaños muestrales mayores para confirmar y generalizar estos efectos (Díaz Ruiz & Yuste Sánchez, 2025).

Según Carvajal-Tello et al (2024), en la revisión sistemática y metanálisis titulada *“Effects of inspiratory muscle training on lung function parameter in swimmers: a systematic review and meta-analysis”*, se evaluó la evidencia científica disponible acerca del impacto del entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) en parámetros de función pulmonar en nadadores competitivos. La investigación incluyó ensayos clínicos controlados que aplicaron protocolos estructurados de IMT con cargas progresivas, generalmente prescritas en porcentajes de la presión inspiratoria máxima, durante periodos que oscilaron entre 4 y 12 semanas. Las variables analizadas incluyeron presión inspiratoria máxima, volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), capacidad vital forzada (CVF) y otros indicadores espirométricos relevantes para el rendimiento en deportes acuáticos. Los resultados del metanálisis evidenciaron mejoras significativas en la fuerza de la musculatura inspiratoria y efectos positivos moderados en algunos parámetros de función pulmonar tras la intervención. Asimismo, varios estudios reportaron beneficios en la resistencia respiratoria y en el rendimiento aeróbico específico de los nadadores. Los autores concluyeron que el entrenamiento de los músculos inspiratorios representa una estrategia eficaz para optimizar la función respiratoria en deportistas de resistencia, aunque señalaron la necesidad de mayor homogeneidad metodológica y estudios con muestras más amplias para fortalecer la evidencia. Este estudio respalda la incorporación del fortalecimiento respiratorio como

complemento en programas de entrenamiento orientado a mejorar la eficiencia ventilatoria y el rendimiento aeróbico (Carvajal-Tello et al., 2024).

Según Cruz et al. (2024), en la revisión titulada *“The influence of respiratory techniques on sports performance: literatura review”*, se analizó la evidencia científica disponible acerca del impacto de diferentes técnicas respiratorias sobre el desempeño físico en atletas de distintas disciplinas. La revisión incluyó estudios experimentales y revisiones previas que abordaron intervenciones como el entrenamiento de los músculos inspiratorios, técnica de control ventilatorio, respiración diafragmática y métodos de regulación del patrón respiratorio durante el ejercicio. Los autores reportaron que múltiples investigaciones evidencian mejoras significativas en variables relacionadas de la percepción de fatiga cuando se aplican programas estructurados de entrenamiento respiratorio. Se destacó que el fortalecimiento de la musculatura inspiratoria contribuye a retrasar la aparición de la fatiga diafragmática, optimizando la distribución del flujo sanguíneo hacia la musculatura periférica activa durante el esfuerzo. En algunos estudios también se observaron beneficios en la recuperación post-ejercicio y en el control del estrés fisiológico durante competencias. No obstante, los autores señalaron que la heterogeneidad metodológica entre la investigación dificulta la estandarización de protocolos y la comparación directa de resultados. En conclusión, la revisión respalda que las técnicas respiratorias constituyen una estrategia complementaria eficaz para potenciar el rendimiento deportivo, especialmente en actividades que demandan alta resistencia aeróbica, recomendando su integración planificada dentro de programas de entrenamiento físico (Cruz et al., 2024).

Según Corrêa et al (2025), en el examen sistemático titulado *“The effects of inspiratory muscle training on exercise tolerance in patients with post-COVID-19 syndrome: a systematic review”*, se analizaron estudios clínicos que evaluaron el impacto del entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) en personas con secuelas respiratorias posteriores a la infección por COVID-19. La revisión incluyó ensayos controlados y estudios cuasi-experimentales que aplicaron protocolos de entrenamiento inspiratorio con cargas progresivas, generalmente prescritas en porcentaje de la presión inspiratoria máxima, durante periodos que oscilaron entre 4 y 12 semanas. Las principales variables analizadas fueron toleradas al ejercicio (mediante pruebas como la caminata de seis minutos), fuerza muscular inspiratoria, percepción de disnea y calidad de vida relacionada con la salud. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la presión inspiratoria

máxima y en la distancia recorrida en pruebas funcionales, así como una reducción en la sensación de fatiga y disnea en comparación con los valores basales. De igual modo, varios estudios reportaron mejoras en indicadores de capacidad funcional y desempeño físico general tras la intervención. Los autores concluyeron que el entrenamiento muscular inspiratorio se ratifica como una intervención válida y de bajo riesgo que potencia la capacidad de esfuerzo en pacientes post-COVID-19, funcionando como un refuerzo clave en la rehabilitación integral. Pese a esto los autores subrayan que la robustez de la evidencia actual es limitada, demandando estudios con muestras de mayor escala y evaluaciones de largo alcance (Corrêa et al., 2025).

Según Freitas et al. (2024), en el estudio titulado *“Effect of inspiratory muscle training on pulmonary function, respiratory muscle strength, aerobic performance, sports skills, and quality of life in wheelchair rugby athletes”*, se evaluaron los efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) sobre la función pulmonar, la fuerza de la musculatura respiratoria, el rendimiento aeróbico, habilidades deportivas y calidad de vida en jugadores de rugby en silla de ruedas mediante un estudio pre-post intervención. La investigación incluyó a seis atletas de rugby en silla de ruedas que completaron un programa de entrenamiento de los músculos inspiratorios durante seis semanas, realizando 30 maniobras inspiratorias dinámicas de dos veces al día, cinco días a la semana. Se evaluaron variables como la presión inspiratoria y espiratoria máxima de esfuerzo, el tiempo máximo de esfuerzo, el tiempo máximo de esfuerzo durante la prueba cardiopulmonar y medias de función pulmonar por espirometría antes y después de la intervención. Los resultados mostraron incrementos significativos en la fuerza de los músculos respiratorios y en parámetros de rendimiento aeróbico, evidenciados por aumentos en la carga máxima y en el tiempo de esfuerzo máximo. Sin embargo, no se observaron cambios estadísticamente significativos en las variables de función pulmonar, en las habilidades deportivas específicas de rugby en silla de ruedas ni en la calidad de vida de los participantes. Los investigadores concluyeron que el entrenamiento inspiratorio específico puede ser eficaz para mejorar la fuerza respiratoria y el rendimiento aeróbico en atletas con discapacidad, aunque podría no influir directamente en habilidades deportivas técnicas ni en la percepción de calidad de vida de los jugadores. Este estudio aporta evidencia sobre la aplicación de IMT en poblaciones con discapacidad deportiva, enfatizando la importancia de considerar adaptaciones específicas al contexto

de para-atletas y evaluaciones integrales de resultados funcionales y de rendimiento. (Freitas et al., 2024)

Según Akinci et al. (2024), en la revisión sistemática titulada *“Respiratory Musle Training in Para-Athletes: A Systematic Review on the Training Protocols and Effects on Reported Outcomes”*, se analizaron y compararon los efectos de distintos protocolos de entrenamiento de los músculos respiratorios aplicados a para-atletas con diversas discapacidades y niveles competitivos. Esta investigación siguió los criterios de selección de estudios establecidos en PRISMA, incluyendo ensayos controlados y cuasi-experimentales que implementaron programas de entrenamiento inspiratorio, espiratorio o mixto con variaciones en duración, intensidad y modalidad (p. ej., entrenamiento umbral, flujo resistido o hiperpnea voluntaria), con el objetivo de evaluar adaptaciones fisiológicas relevantes. Las variables reportadas en los estudios incluyeron la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios (medidas como presión inspiratoria máxima y resistencia respiratoria), la función pulmonar, la tolerancia al ejercicio, los tiempos de fatiga y marcadores de rendimiento deportivo específicos según la disciplina del para-atletas. Los resultados de la revisión mostraron que la mayoría de los protocolos de entrenamiento respiratorio produjeron mejoras significativas en la fuerza inspiratoria y en los indicadores de resistencia ventilatoria, lo que a su vez se asoció. Sin embargo. Los autores también destacaron que la heterogeneidad en los diseños metodológicos y en las características de los participantes limita la generalización de los efectos, señalando la necesidad de estudios con protocolos estandarizados y poblaciones más homogéneas. En conclusión, esta revisión respalda que el entrenamiento de los músculos respiratorios puede ser un complemento eficaz para optimizar la adaptación cardiorrespiratoria y el rendimiento físico para para-atletas, aunque subraya la importancia de ajustar los protocolos de acuerdo con las necesidades específicas de cada grupo y modalidad deportiva (Akinci et al., 2024).

Según Lemos et al. (2020), en la revisión sistemática titulada *“Respiratory muscle training in non-athletes and athletes with spinal cord injury: A systematic review of the effects on pulmonary function, respiratory muscle strength and endurance, and cardiorespiratory fitness based on the FITT principle of exercise prescription”*, se analizó la literatura científica disponible sobre el impacto del entrenamiento de la musculatura respiratoria en personas con lesión medular, tanto sedentarias como deportistas adaptados. Esta revisión siguió los criterios metodológicos establecidos por

PRISMA e incorporó estudios que aplicaron diferentes protocolos de entrenamientos de los músculos inspiratorios y espiratorios, variando en frecuencia, intensidad, tiempo y tipo (principio FITT) para evaluar sus efectos sobre función pulmonar, fuerza y resistencia de la musculatura respiratoria y la capacidad cardiorrespiratoria general. Los resultados indicaron que la mayoría de los estudios incluidos reportaron mejoras significativas en las medidas de fuerza respiratoria (como la presión inspiratoria máxima) y en la resistencia de los músculos respiratorios tras la intervención, comparado con evaluaciones basales. De la misma manera, se observó que estos cambios se asociaron con aumentos en indicadores de aptitud cardiorrespiratoria, tales como mayor tolerancia al ejercicio y mejores respuestas ventilatorias durante pruebas funcionales. Los autores destacaron que los efectos positivos fueron más notables en protocolos que implicaron cargas progresivas y una adecuada frecuencia de entrenamiento, lo que sugiere la importancia de una prescripción específica basada en FITT para maximizar adaptaciones fisiológicas. Sin embargo, también se señaló la heterogeneidad de los estudios y la necesidad de investigaciones adicionales con diseños más rigurosos para establecer recomendaciones estandarizadas para esta población específica. En conclusión, esta revisión respalda que el entrenamiento de los músculos respiratorios puede ser una herramienta eficaz para mejorar la función respiratoria y la aptitud cardiorrespiratoria en personas con lesión médula espinal, tanto sedentarias como activas, con implicaciones relevantes para la rehabilitación y la salud física integral (Lemos et al., 2020).

2.2. Marco Teórico

Entrenamiento de los músculos respiratorios

El entrenamiento de los músculos respiratorios (RMT, por sus siglas en inglés) se fundamenta en el principio de sobrecarga progresiva aplicando a la musculatura inspiratoria y espiratoria, especialmente al diafragma, los intercostales externos y los músculos accesorios de la respiración. Estos músculos cumplen una función esencial en la ventilación pulmonar y en el mantenimiento del intercambio gaseoso eficiente durante el ejercicio físico. Cuando la demanda ventilatoria aumenta, como ocurre durante actividades aeróbicas prolongadas o intermitentes de alta intensidad, la musculatura puede fatigarse, comprometiendo la tolerancia al esfuerzo.

El entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) utiliza dispositivos de resistencia umbral o flujo resistido que generan una carga específica durante la inspiración, estimulando adaptaciones similares a las que se producen en el entrenamiento de la musculatura periférica. (Xavier et al., 2025), en su revisión sistemática con metanálisis, reportaron que el RMT produce incrementos significativos en la presión inspiratoria máxima (PIMáx) y mejoras en indicadores de rendimiento físico en atletas de distintas disciplinas, evidenciando que la musculatura respiratoria es entrenable y responde a estímulos específicos.

Asimismo, (Mackala et al., 2019) demostraron que la incorporación del entrenamiento muscular inspiratorio durante la preparación física mejora la fuerza respiratoria y favorece la capacidad de sostener esfuerzos prolongados de manera similar, (Tosun et al., 2025) observaron que adolescentes deportistas que realizaron RMT durante 12 semanas presentaron aumentos significativos en PIMáx, flujo inspiratorio máximo y rendimiento en pruebas de resistencia intermitente, confirmando la efectividad del entrenamiento respiratorio como completos del entrenamiento convencional.

Fuerza de los músculos respiratorios y resistencia aeróbica

La resistencia aeróbica depende no solo de la eficiencia cardiovascular y muscular periférica, sino también del adecuado funcionamiento del sistema respiratorio. (Deliceoğlu et al., 2024) evidenciando que la fuerza de los músculos respiratorios se asocia significativamente con variables ventilatorias como la ventilación minuto y el consumo de oxígeno durante el ejercicio, lo que sugiere que una musculatura respiratoria fortalecida contribuye a mejorar la eficiencia ventilatoria y la capacidad de sostener esfuerzos prolongados.

Cuando los músculos inspiratorios se fatigan, se activa el denominado reflejo metabólico respiratorio, que redistribuye el flujo sanguíneo hacia el diafragma en detrimento de la musculatura periférica activa, favoreciendo la aparición de fatiga en miembro inferiores. En este sentido, el fortalecimiento de la musculatura respiratoria puede retrasar este fenómeno, permitiendo mantener el rendimiento físico durante mayor tiempo.

(Ren et al., 2025) reportaron que programas de entrenamiento inspiratorio de alta y baja intensidad generaron incrementos significativos en la PIMáx y en el tiempo hasta el

agotamiento, además de una reducción en la percepción subjetiva de esfuerzo y menor acumulación de lactato post-ejercicio. Estos hallazgos indican que el entrenamiento respiratorio no solo mejora la fuerza muscular, sino también la eficiencia metabólica y la tolerancia al esfuerzo prolongado.

(Ibarra-Soto et al., 2025) también evidenciaron mejoras en la presión inspiratoria máxima y en la tolerancia al ejercicio tras ocho semanas de entrenamiento inspiratorio en deportistas amateurs, acompañadas de una reducción en la percepción de disnea. Estos resultados respaldan la relación directa entre el fortalecimiento respiratorio y el aumento de la resistencia aeróbica funcional.

Entrenamiento respiratorio en deportes intermitentes

Los deportes intermitentes, caracterizados por alternar periodos de alta intensidad con fases de recuperación activa, exigen una elevada capacidad ventilatoria y rápida recuperación entre esfuerzos. (Kowalski et al., 2025), en su revisión narrativa, señalan que el RMT mejora el rendimiento en pruebas intermitentes, favorece la recuperación entre esfuerzos repetidos y reduce la fatiga ventilatoria.

(de Sousa et al., 2021) demostraron que el entrenamiento inspiratorio al 80% de la PIM_{áx} produjo mejoras significativas en la resistencia al esfuerzo y en pruebas funcionales de capacidad aeróbica submáxima en futbolistas aficionados. Los autores destacaron que las cargas altas generan adaptaciones superiores en comparación con protocolos de menor intensidad.

(Çelik et al., 2025), mediante un ensayo controlado aleatorizado, comprobaron que la combinación de entrenamiento aeróbico con entrenamiento inspiratorio mejora significativamente la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios, además de disminuir el índice de fatiga. De manera complementaria, (Lee & Kim, 2025) evidenciaron que distintos programas basados en RMT, tanto aislados como combinados con entrenamiento aeróbico o de resistencia, producen mejoras en la función respiratoria y en la capacidad de ejercicio en corredores amateurs.

Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento muscular respiratorio constituye una estrategia eficaz para optimizar el rendimiento en actividades que demandan esfuerzos repetidos y sostenidos.

Adaptaciones fisiológicas inducidas por el entrenamiento inspiratorio

Las adaptaciones generadas por el IMT incluyen incrementos en la fuerza y resistencia diafragmática, mayor eficiencia ventilatoria y disminución de la percepción de fatiga. (Cruz et al., 2024) , en su revisión sobre técnicas respiratorias y rendimiento deportivo, concluyeron que el fortalecimiento inspiratorio retrasa la aparición de fatiga diafragmática y mejora la distribución del flujo sanguíneo durante el ejercicio, lo que favorece el desempeño físico.

(Wheelock et al., 2020) demostraron que el entrenamiento respiratorio mejora la tolerancia al esfuerzo incluso en condiciones de hipoxia simulada, evidenciando una mejor adaptación ventilatoria y reducción de la percepción de esfuerzo. Estos resultados indican que el fortalecimiento respiratorio tiene implicaciones relevantes en contexto de altas demanda fisiológica.

En poblaciones especiales, como para-atletas o personas con limitaciones funcionales, también se han observado beneficios significativos. (Freitas et al., 2024) reportaron mejorar en fuerza respiratoria y rendimiento aeróbico en atletas de rugby en silla de ruedas tras seis semanas de IMT. De manera similar, (Akinci et al., 2024) y (Lemos et al., 2020) concluyen que los protocolos estructurados de entrenamiento respiratorio producen mejoras consistentes en fuerza y resistencia ventilatoria, siempre que se apliquen bajo principios adecuados de frecuencia, intensidad y progresión.

2.3. Marco Conceptual

Acondicionamiento físico: Proceso sistemático de entrenamiento orientado a mejorar las capacidades físicas y funcionales del organismo mediante ejercicio (Bouchard et al., 2012).

Adaptación fisiológica: Modificaciones estructurales y funcionales que ocurren en el organismo como respuesta a estímulos repetidos de entrenamiento (McArdle et al., 2015).

Capacidad aeróbica: Capacidad del sistema cardiorrespiratorio para captar, transportar y utilizar oxígeno durante ejercicios prolongados (Kenney et al., 2020).

Carga umbral: Resistencia fija aplicada durante la inspiración que debe superarse para permitir el flujo de aire (Geddes et al., 2008).

Diafragma: Músculo respiratorio principal cuya contracción permite la inspiración (West & Luks, 2021).

Disnea: Sensación subjetiva de dificultad respiratoria (American Thoracic Society, 1999).

Eficiencia ventilatoria: Relación entre ventilación pulmonar y demanda metabólica durante el ejercicio (Wasserman et al., 2012).

Entrenamiento aeróbico: Ejercicio que mejora la función cardiorrespiratoria mediante el metabolismo oxidativo (American College of Sports Medicine, 2022).

Entrenamiento muscular inspiratorio: Programa destinado a fortalecer los músculos inspiratorios mediante resistencias controladas (Illi et al., 2012).

Entrenamiento muscular respiratorio: Intervención dirigida al fortalecimiento de los músculos respiratorios (Shei, 2018).

Fatiga: Disminución de la capacidad de generar fuerza o mantener el rendimiento (Enoka & Duchateau, 2016).

Fatiga respiratoria: Reducción de la capacidad funcional de los músculos respiratorios tras esfuerzo prolongado (Johnson et al., 1993).

Flujo inspiratorio máximo: Velocidad máxima del aire durante una inspiración forzada (Miller et al., 2005).

Frecuencia respiratoria: Número de respiraciones por minuto (West & Luks, 2021).

Hiperventilación: Aumento excesivo de la ventilación en relación con la demanda metabólica (West & Luks, 2021).

Intercambio gaseoso: Proceso mediante el cual se intercambian oxígeno y dióxido de carbono en los pulmones (Guyton & Hall, 2021).

Presión inspiratoria máxima (PIM): Medida de la fuerza máxima de los músculos inspiratorios (ATS/ERS, 2002).

Resistencia aeróbica: Capacidad de mantener esfuerzos prolongados dependientes del metabolismo oxidativo (Kenney et al., 2020).

Sobrecarga progresiva: Incremento gradual de la intensidad del ejercicio para generar adaptación (ACSM, 2022).

Ventilación pulmonar: Movimiento de aire hacia dentro y fuera de los pulmones (Guyton & Hall, 2021).

Volumen corriente: Cantidad de aire movilizado en una respiración normal (West & Luks, 2021).

Intensidad (del ejercicio): Nivel de esfuerzo aplicado durante la actividad física (ACSM, 2022).

Lactato: Producto metabólico generado durante la glucólisis anaeróbica (Brooks, 2018).

Percepción de esfuerzo: Sensación subjetiva del nivel de intensidad del ejercicio (Borg, 1998).

Recuperación: Proceso mediante el cual el organismo retorna a sus valores basales tras el ejercicio (Kenney et al., 2020).

Reflejo metabólico respiratorio: Mecanismo que redistribuye el flujo sanguíneo debido a la fatiga de los músculos respiratorios (Dempsey et al., 2006).

Resistencia ventilatoria: Capacidad de los músculos respiratorios para sostener la ventilación sin fatiga (Shei, 2018).

Tolerancia al ejercicio: Capacidad de sostener actividad física antes de presentar limitaciones (Wasserman et al., 2012).

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Diseño metodológico.

La presente investigación es de tipo descriptiva ya que vamos a evidenciar cambios en la presión inspiratoria-espирatoria máxima y en la resistencia aeróbica de futbolistas amateurs, para esta investigación realizamos una búsqueda de población específica donde se pueda aplicar la intervención propuesta y constatar los cambios pre y post intervención. Para el desarrollo del estudio, se realizará la selección de un grupo de futbolistas barriales del **Equipo Maquinas del Mal** de la ciudad de Ambato, donde explicamos al dirigente y participantes del equipo en que consiste la investigación y cuál sería la planificación dividida en fases, solicitamos el consentimiento informado.

En la fase I se realizará una socialización para explicar el objetivo del proyecto de investigación y el procedimiento a seguir hacia el dirigente y los participantes del estudio mediante el consentimiento informado (Anexo 1), al firmar el consentimiento continuamos con la fase II del proyecto que consiste en realizar la evaluación inicial para conocer su PIMáx-PEMáx con la ayuda un Manómetro digital (Respiratory Muscle Trainer Manometer Version) (Anexo 2) y su resistencia aeróbica aproximada mediante el Test 6 minutos o Semi-Cooper (Anexo 3), al saber el estado actual de los participantes y en base a los datos obtenidos se realiza el protocolo de entrenamiento muscular respiratorio (Anexo 4) a aplicar, el programa se desarrollara por un periodo de 4 semanas (3 días x semana), la fase III consta en realizar una nueva evaluación para saber los cambios efectuados en los participantes post intervención del programa, la evaluación se realizara con los mismos test aplicados.

3.2. Enfoque de investigación

Esta investigación al ser de tipo no experimental se desarrollará de forma longitudinal ya que vamos a realizar una evaluación pre intervención y una evaluación post intervención donde se medirán los cambios efectuados en la línea de investigación, la investigación será de enfoque cuantitativo ya que la evaluación realizada arroja datos numéricos

específicos que permiten realizar la interpretación y tabulación para medir resultados y cambios a esperar.

3.3. Cuestionario o Instrumentos Utilizados

-Manómetro digital o análogo (Anexo 2)

Según la American Thoracic Society y la European Respiratory Society, la medición de las presiones respiratorias máximas constituye un método válido y confiable para evaluar la fuerza de los músculos respiratorios. El Manómetro respiratorio, también denominado manovacuómetro, es un instrumento utilizado para medir la presión inspiratoria máxima (PIMáx) y la presión espiratoria máxima (PEMáx), las cuales reflejan la fuerza del diafragma y los músculos respiratorios accesorios (“ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing,” 2002).

Este instrumento puede ser digital y analógico, y es ampliamente utilizado en el ámbito clínico y deportivo debido a su facilidad de aplicación, bajo costo y carácter no invasivo. Diversos estudios han demostrado su validez y reproducibilidad en diferentes poblaciones, lo que permite su uso en la evaluación y seguimiento de programas de rehabilitación respiratoria (Evans & Whitelaw, 2009).

En cuanto a su fiabilidad, se ha reportado una alta reproducibilidad test-retest, con coeficientes de correlación intraclass (CCI) superiores a 0,80 en la medición de PIMáx y PEMáx, lo que indica una excelente consistencia en mediciones repetidas. Asimismo, presenta una adecuada fiabilidad interevaluador cuando se siguen protocolos estandarizados (Evans & Whitelaw, 2009).

Evaluación

El procedimiento se realiza con el paciente en sedestación, con la espalda recta y utilizando una pinza nasal. Se emplea una boquilla conectada al dispositivo, asegurando un sellado hermético.

Para la medición de la PIMáx, el sujeto debe respirar hasta volumen residual y posteriormente realizar una inspiración máxima contra una vía aérea ocluida, manteniendo el esfuerzo durante al menos 1 a 3 segundos. Para la PEMáx, el procedimiento inicia desde una inspiración máxima seguida de una espiración forzada.

Se recomienda realizar al menos tres maniobras aceptables y reproducibles, registrando el valor más alto. La evaluación completa tiene una duración aproximada de 10 minutos ("ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing," 2002).

Interpretación.

Los valores obtenidos permiten determinar la fuerza de los músculos respiratorios. Valores reducidos de PIMáx y PEMáx indica debilidad muscular respiratoria, mientras que valores dentro o por encima de los rangos normales reflejan una adecuada función muscular o adaptación al entrenamiento.

Estos parámetros son útiles tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de intervenciones fisioterapéuticas, especialmente en programas de entrenamiento muscular respiratorio (Evans & Whitelaw, 2009).

-Test Semi-Cooper (6 minutos) (Anexo 3)

El Test de Semi-Cooper es una prueba funcional derivada del test original propuesto por Kenneth H. Cooper, diseñada para evaluar la capacidad aeróbica submáxima mediante la distancia recorrida en un tiempo determinado. Su versión de 6 minutos guarda relación con la prueba de marcha de seis minutos, ampliamente utilizada en el ámbito clínico y deportivo.

Diversas investigaciones han demostrado que esta prueba es válida, confiable y sensible a los cambios tras intervenciones, siendo útil en la evaluación de la capacidad funcional en diferentes poblaciones ("ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test," 2002).

En términos de fiabilidad, el test demuestra una reproducibilidad test-retest excelente, con valores de coeficiente de correlación intraclase (CCI) situados entre 0.90 y 0.97 según el grupo evaluado. Esto confirma la estabilidad temporal de las mediciones, sumando a una robusta concordancia entre distintos evaluadores al emplear metodologías estandarizadas. (Holland et al., 2014).

Evaluación

La prueba se realiza en una superficie plana, preferiblemente en una pista de 400 metros. El participante debe recorrer la mayor distancia posible durante 6 minutos, pudiendo caminar o trotar según su tolerancia.

Durante la evaluación se registra la distancia total recorrida en metros, además de variables complementarias como la frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno y la percepción del esfuerzo mediante la escala de Borg.

El evaluador debe supervisar constantemente al participante, asegurando condiciones seguras y estandarizadas. La duración total de la prueba es de 6 minutos ("ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test," 2002).

Interpretación

La distancia recorrida es el principal indicador de la capacidad aeróbica funcional. Una mayor distancia recorrida indica mejor rendimiento cardiorrespiratorio, mientras que valores bajos reflejan una menor capacidad funcional.

Asimismo, se ha establecido que cambios entre 50 y 70 metros pueden considerarse clínicamente significativos tras una intervención terapéutica, lo que permite evaluar la eficiencia de programas de entrenamiento (Holland et al., 2014).

3.4. Población

La presente investigación se realizará en el equipo de fútbol **Maquinas del Mal** esta consta con un grupo de integrantes entre los 18 años hasta los 45 años, por lo que se seleccionará una población específica comprendida en 20 participantes que respeten los criterios de inclusión y exclusión.

3.5. Muestreo

Describir la muestra seleccionado sus criterios de inclusión y exclusión.

Al ser una investigación descriptiva la población se escoge por conveniencia respetando los criterios de inclusión y exclusión.

- Criterio de Inclusión.
 - Adultos jóvenes entre 18 y 40 años.
 - Futbolistas barriales que jueguen al menos un partido por semana.
 - Que no realicen entrenamiento respiratorio previo.

- Criterios de Exclusión.
 - Jóvenes menores de 18 años
 - Adultos jóvenes mayores de 40 años.

- Diagnóstico de enfermedad respiratoria crónica (asma no controlada, EPOC, etc.).
- Lesión musculoesquelética que limite la práctica deportiva.
- Hipertensión arterial no controlada.

3.6 Recursos

Participantes: Se describe todos los involucrados en el proyecto, incluyendo a los directivos del equipo de fútbol Maquinas del Mal.

Investigador: Menciona a mi persona como investigador y desarrollador del programa de ejercicios para la aplicación hacia los participantes.

Computador: Herramienta empleada para la redacción del proyecto de investigación.

Bases bibliográficas: Recursos utilizados para fundamentar teóricamente el proyecto de investigación.

Celular: Dispositivo tecnológico utilizado para registrar, mediante fotografías, la implementación del programa y la documentación de las actividades realizadas durante el estudio.

CAPITULO IV

ANALISIS DE RESULTADOS

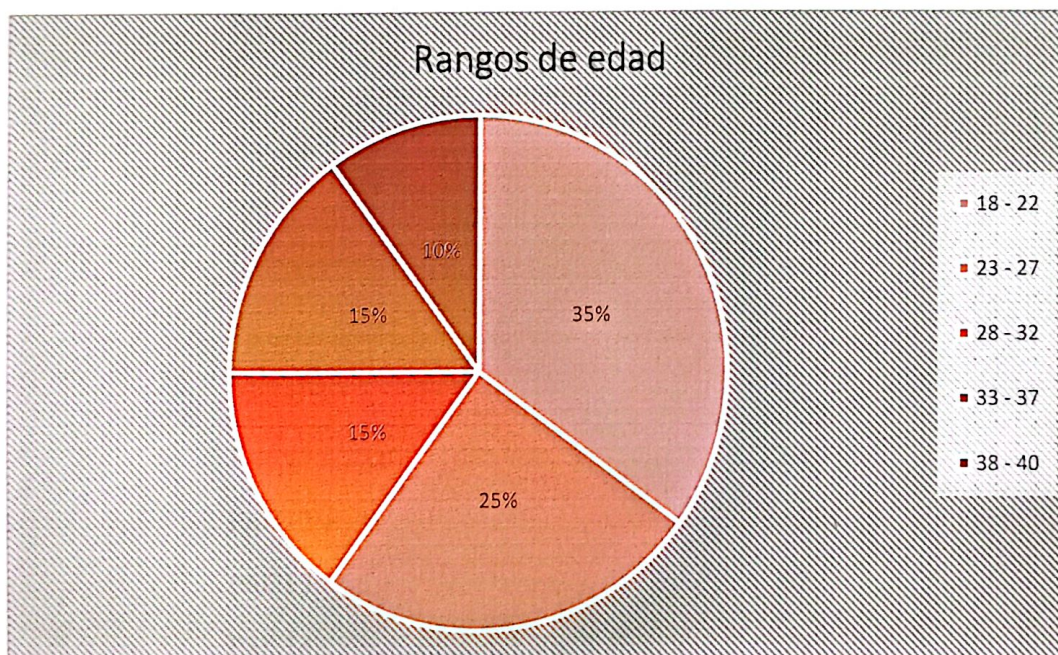
4.1. Tabulación e interpretación de encuestas

Tabla 1. Distribución por rangos de edad.

Rango de edad (años)	Frecuencia	Porcentaje
18 – 22	7	35%
23 – 27	5	25%
28 - 32	3	15%
33 – 37	3	15%
38 - 40	2	10%

Nota. Rango de edades de los participantes. Realizado por Urbina (2026)

Ilustración 1. Edad.



Nota. Rango de edad de los participantes. Urbina (2026)

Interpretación

La población estudiada son hombres desde los 18 años hasta los 45 años, para esta investigación se clasificó la población por rangos de edad específicos para su mayor estudio y comprensión de los resultados. El rango con mayor frecuencia fue de 18 a 22 años ya que obtuvo 7 participantes dentro de este rango de edad, en la edad de 23 a 27 años representa 5 participantes en total, mientras que en las edades de 28 a 32 años y 33 a 37 años se trabajó con un total 3 participantes en cada rango descrito y por último se obtuvo 2 participantes que estaban dentro de los 38 a 40 años.

Tabla 2. Clasificación de la PIMax (Pre Intervención).

Código	PIMax (cmH ₂ O)
PAC01	65
PAC02	70
PAC03	68
PAC04	72
PAC05	66
PAC06	75
PAC07	69
PAC08	55
PAC09	67
PAC10	58
PAC11	64
PAC12	73
PAC13	62
PAC14	70
PAC15	75
PAC16	53
PAC17	71
PAC18	67

Nota. Evaluación PIMáx inicial. Urbina (2026)

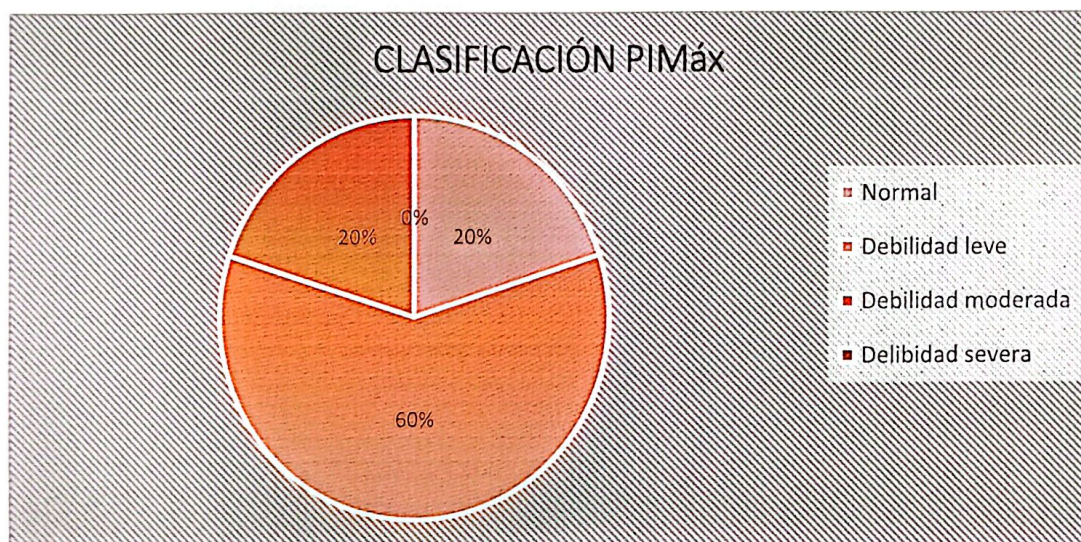
PAC19	102
PAC20	97

Tabla 3. Clasificación de la PIMáx los participantes.

Nota. Clasificación de la PIMáx los participantes. Urbina (2026)

Categoría PIMáx	Frecuencia	Porcentaje
Normal	4	20%
Debilidad leve	12	60%
Debilidad moderada	4	20%
Debilidad severa	0	0%

Ilustración 2. Clasificación de la PIMáx pre intervención.



Nota. Clasificación de la PIMáx de los participantes pre intervención. Urbina (2026)

Interpretación

Al realizar la primera evaluación para saber el estado actual de la PIMáx de los participantes, se realizó considerando valores referenciales para población masculina, junto con puntos de corte clínicos de debilidad muscular respiratoria. Los resultados

evidenciaron que el 60% de la población (12 participantes) presentó debilidad leve, el 20 % (4 participantes) valores dentro de la normalidad y el 20% (4 participantes) debilidad moderada, sin registrarse casos de debilidad severa.

Al obtener estos resultados iniciales se puede justificar la aplicación del programa de fortalecimiento muscular respiratorio ya que en la mayoría de la población estudiada existe una debilidad leve-moderada de fuerza muscular respiratoria.

Tabla 4. Evaluación PEMax (Pre Intervención).

Código	PEMax (cmH ₂ O)
PAC01	85
PAC02	90
PAC03	88
PAC04	92
PAC05	87
PAC06	90
PAC07	86
PAC08	83
PAC09	85
PAC10	74
PAC11	78
PAC12	90
PAC13	82
PAC14	88
PAC15	63
PAC16	68
PAC17	80
PAC18	79
PAC19	89
PAC20	112

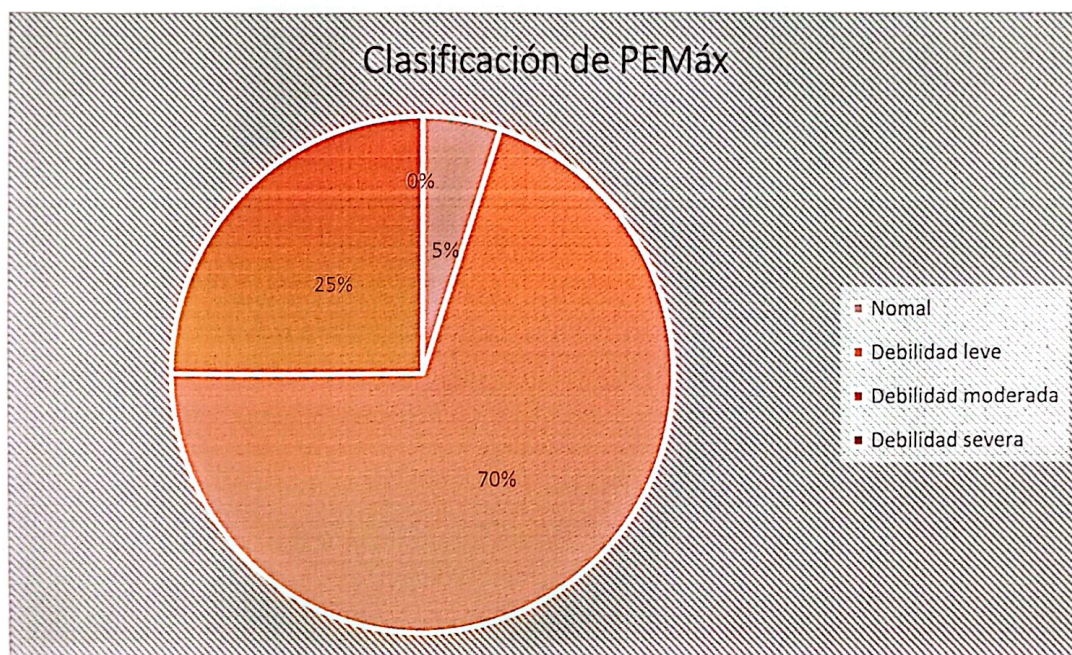
Nota. Evaluación PEMÁx inicial de los participantes. Urbina (2026)

Tabla 5. Clasificación de la PEMÁx pre intervención.

Nota. Clasificación de la PEMÁx pre intervención de los participantes. Urbina (2026)

Categoría PEMÁx	Frecuencia	Porcentaje
Normal	1	5%
Debilidad leve	14	70%
Debilidad moderada	5	25%
Debilidad severa	0	0%

Ilustración 3. Clasificación de la PEMÁx pre intervención.



Nota. Clasificación de la PEMÁx de los participantes pre intervención. Urbina (2026)

Interpretación

Al realizar la primera evaluación para saber el estado actual de la PEMÁx de los participantes, se realizó considerando valores referenciales para la población masculina. Los resultados evidenciaron que el 70% de la población (14 participantes) presentó

debilidad leve, el 25% (5 participantes) debilidad moderada y únicamente el 5% (1 participante) valores normales, sin registrarse casos de debilidad severa.

Estos hallazgos indican una disminución predominante de la fuerza muscular espiratoria en la población evaluada, lo que justifica la aplicación del programa de fortalecimiento muscular respiratorio.

Tabla 6. Evaluación PIMax (Post Intervención).

Código	PIMax (cmH ₂ O)
PAC01	85
PAC02	90
PAC03	88
PAC04	92
PAC05	87
PAC06	90
PAC07	86
PAC08	83
PAC09	85
PAC10	74
PAC11	78
PAC12	90
PAC13	82
PAC14	88
PAC15	83
PAC16	68
PAC17	80
PAC18	79
PAC19	115
PAC20	112

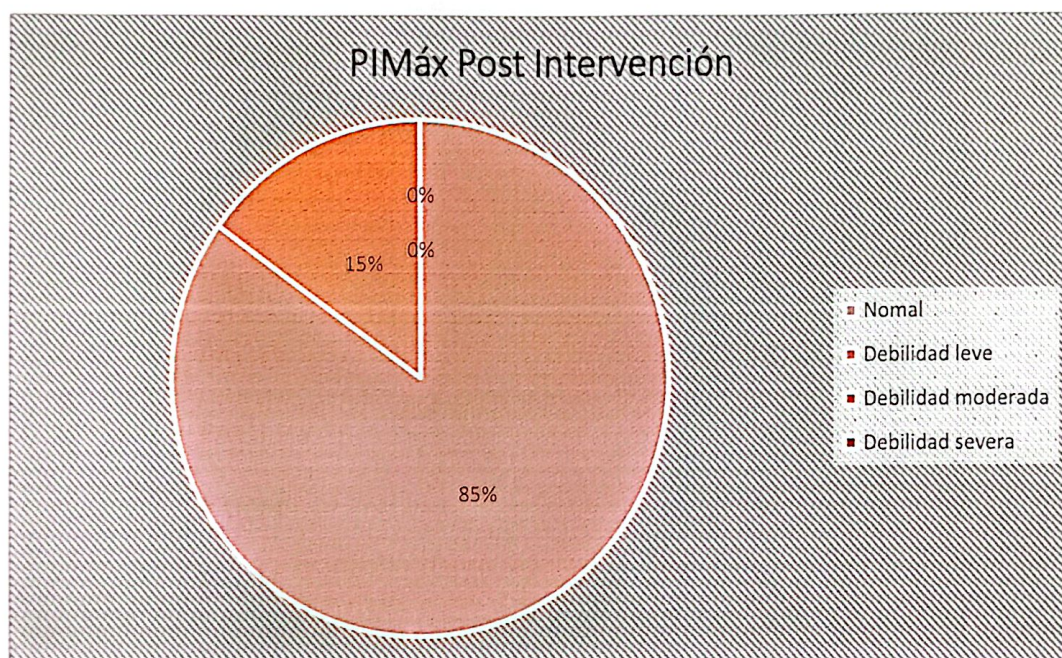
Nota. Evaluación PIMáx post intervención de los participantes. Urbina (2026)

Tabla 7. Clasificación de la PIMáx post intervención.

Categoría PIMáx	Frecuencia	Porcentaje
Normal	17	85%
Debilidad leve	3	15%
Debilidad moderada	0	0%
Debilidad severa	0	0%

Nota. Clasificación de la PIMáx de los participantes post intervención. Urbina (2026)

Ilustración 4. PIMáx post intervención.



Nota. PIMáx de los participantes post intervención. Urbina (2026)

Interpretación

Al finalizar la intervención del programa de fortalecimiento muscular respiratorio por 4 semanas, la fuerza muscular inspiratoria evidenció una mejora significativa, observando que el 85% (17 participantes) alcanzó valores dentro de la normalidad y el 15% (3 participantes) presentó una disminución leve, sin registrarse casos de debilidad moderada o severa.

Tabla 8. Evaluación PEMax (Post Intervención)

Código	PEMax (cmH ₂ O)
PAC1	94
PAC2	101
PAC3	98
PAC4	103
PAC5	96
PAC6	99
PAC7	95
PAC8	91
PAC9	94
PAC10	81
PAC11	86
PAC12	101
PAC13	90
PAC14	98
PAC15	92
PAC16	75
PAC17	89
PAC18	88
PAC19	127
PAC20	123

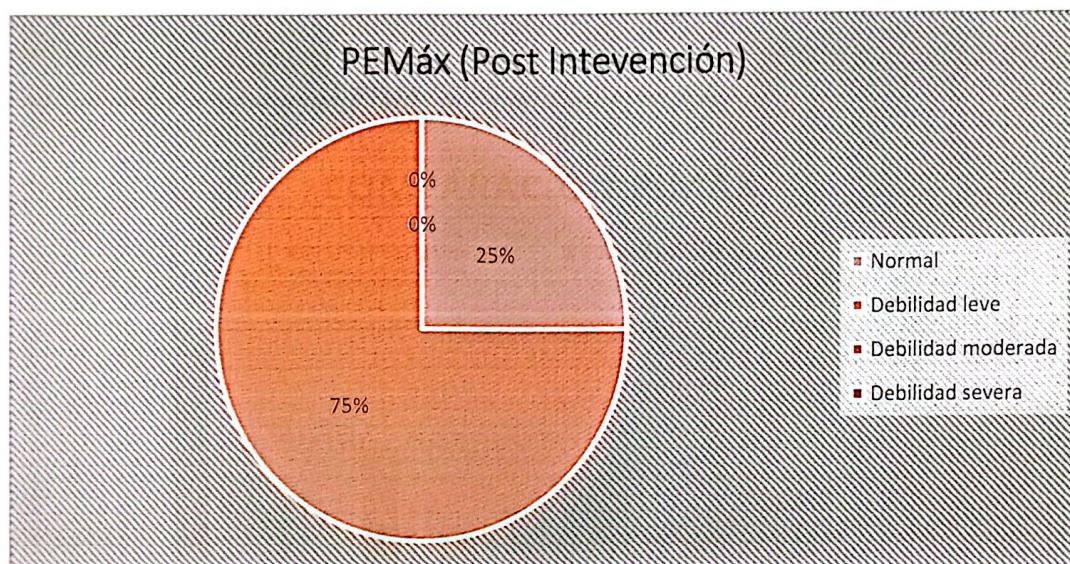
Nota. Evaluación PEMax post intervención de los participantes. Urbina (2026)

Tabla 9. Clasificación PEMáx post intervención.

Categoría PEMáx	Frecuencia	Porcentaje
Normal	5	25%
Debilidad leve	15	75%
Debilidad moderada	0	0%
Debilidad severa	0	0%

Nota. Clasificación de la PEMáx de los participantes post intervención. Urbina (2026)

Ilustración 5. PEMáx post intervención.



Nota. PEMáx de los participantes post intervención. Urbina (2026)

Interpretación

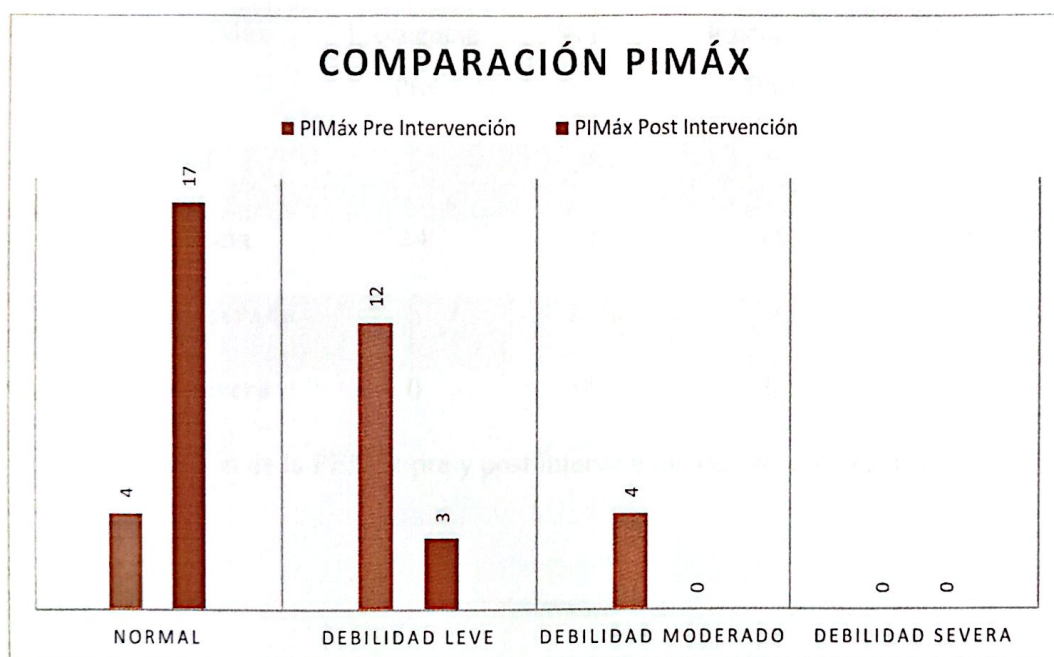
Posterior a la intervención, la fuerza muscular espiratoria mostró una mejora significativa, evidenciándose que el 25% (5 participantes) alcanzó valores dentro de la normalidad y el 75% (15 participante) se ubicó en un rango de disminución leve, sin registrarse casos de debilidad moderada o severa. Estos resultados reflejan una mejoría funcional de la musculatura espiratoria tras el programa aplicado.

Tabla 10. Comparación de la PIMáx.

Categoría PIMáx	Frecuencia	% Pre	Frecuencia	% Post
	Pre		Post	
Normal	4	20%	17	85%
Debilidad leve	12	60%	3	15%
Debilidad moderada	4	20%	0	0%
Debilidad severa	0	0%	0	0%

Nota. Comparación de la PIMáx pre y post intervención de los participantes. Urbina (2026)

Ilustración 6. Comparación PIMáx pre y post intervención.



Nota. Comparación de la PIMáx pre y post intervención de los participantes. Urbina (2026)

Interpretación

La comparación de la presión inspiratoria máxima (PIMáx) antes y después de la intervención evidencia una mejoría significativa en la fuerza muscular inspiratoria de los

participantes. En la evaluación pre intervención, predominó la debilidad leve (60%), seguida de valores normales (20%) y debilidad moderada (20%), sin presencia de debilidad severa. Posterior a la intervención, se observó un cambio notable en la distribución de los valores, alcanzando el 85% (17 participantes) niveles normales y el 15% (3 participantes) una disminución leve, eliminándose completamente los casos de debilidad moderada y severa.

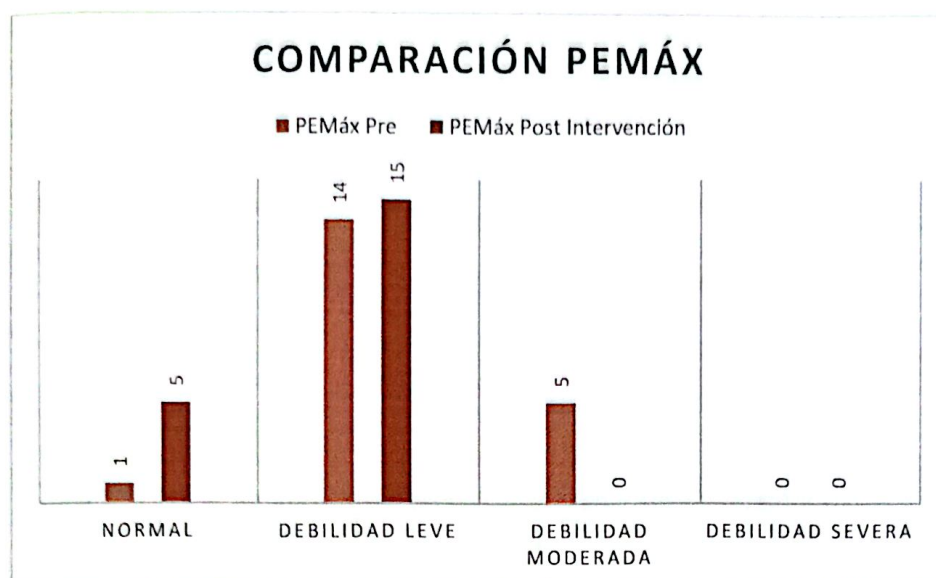
Estos resultados reflejan una mejora clínica relevante, evidenciando la efectividad del programa de fortalecimiento de la musculatura inspiratoria. El incremento en la proporción de valores normales y la reducción de los niveles de debilidad sugieren una adaptación positiva de los músculos respiratorios, lo cual podría traducirse en una mejora del rendimiento aeróbico y la tolerancia al ejercicio en la población estudiada.

Tabla 11. Comparación PEMáx.

Categoría PEMáx	Frecuencia Pre	% Pre	Frecuencia Post	% Post
Normal	1	5%	5	25%
Debilidad leve	14	70%	15	75%
Debilidad moderada	5	25%	0	0%
Debilidad severa	0	0%	0	0%

Nota. Comparación de la PEMáx pre y post intervención de los participantes. Urbina (2026)

Ilustración 7. Comparación de la PEMáx pre y post intervención.



Nota. Comparación de la PEMáx pre y post intervención de los participantes. Urbina (2026)

Interpretación

La comparación de la presión espiratoria máximo (PEMáx) antes y después de la intervención evidencia una mejoría en la fuerza muscular espiratoria de los participantes. En la evaluación pre intervención, predominó la debilidad leve 70% (14 participantes), siguiendo de debilidad moderada 25% (5 participantes) y un bajo porcentaje de valores normales 5% (1 participante), sin presencia de debilidad severa.

Posterior a la intervención, se observó una redistribución favorable de los valores, con un incremento de participantes en la categoría normal 25% (5 participantes) y en debilidad leve 75% (15 participantes), eliminándose completamente los casos de debilidad moderada y severa.

Estos hallazgos indican una mejora funcional de la musculatura espiratoria, aunque menos pronunciada en comparación con la musculatura inspiratoria. A pesar de que no todos los participantes alcanzaron valores normales, la reducción de los niveles de debilidad más severos refleja una respuesta positiva al programa de intervención, contribuyendo potencialmente, a una mejor eficiencia ventilatoria y rendimiento físico.

Tabla 12. Test Semi-Cooper (6 minutos) (Pre Test).

Código	Distancia Semi-Cooper (6 minutos en metros)
PAC01	1100m
PAC02	1150m
PAC03	1120m
PAC04	1180m
PAC05	1100m
PAC06	1200m
PAC07	1130m
PAC08	1000m
PAC09	1110m
PAC10	1020m
PAC11	1080m
PAC12	1170m
PAC13	1050m
PAC14	1160m
PAC15	1090m
PAC16	980m
PAC17	1140m
PAC18	1120m
PAC19	1250m
PAC20	1300m

Nota. Test Semi-Cooper (6 minutos) (Pre Test). Urbina (2026)

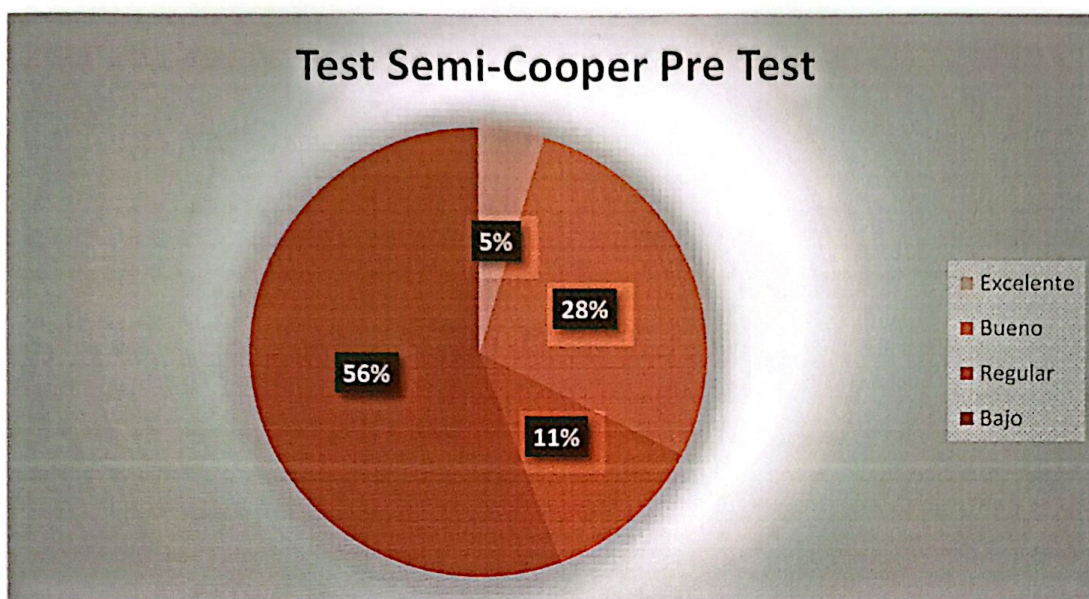
Tabla 13. Clasificación Test Semi-Cooper pre intervención.

Rendimiento	Frecuencia	Porcentaje
-------------	------------	------------

Excelente	2	10%
Bueno	12	60%
Regular	5	25%
Bajo	1	5%

Nota. Clasificación Test Semi-Cooper de los participantes. Urbina (2026)

Ilustración 8. Pre Intervención Test Semi-Cooper (6 minutos).



Nota. Evaluación inicial del Test Semi-Cooper a los participantes. Urbina (2026)

Interpretación

La resistencia aeróbica, evaluada mediante el Test de Semi-Cooper en una población masculina de 18 a 40 años, evidencia que el 60% de la población (12 participantes) presentó un rendimiento bueno, mientras que el 25% (5 participantes) se clasificó en nivel regular, el 10% (2 participantes) en excelente nivel y un 5% (1 participante) mostró un rendimiento bajo. Estos resultados indican que, si bien la mayoría posee una capacidad aeróbica aceptable, existe un porcentaje importante con niveles subóptimos, lo que respalda la necesidad de ejecutar el programa de entrenamiento de los músculos respiratorios, lo que ayudara a mejorar la resistencia aeróbica.

Tabla 14. Test Semi-Cooper (6 minutos) (Post Test).

Código	Distancia Semi-Cooper (6 minutos en metros)
PAC01	1240m
PAC02	1300m
PAC03	1270m
PAC04	1340m
PAC05	1230m
PAC06	1360m
PAC07	1280m
PAC08	1120m
PAC09	1250m
PAC10	1140m
PAC11	1210m
PAC12	1330m
PAC13	1180m
PAC14	1310m
PAC15	1220m
PAC16	1100m
PAC17	1290m
PAC18	1260m
PAC19	1420m
PAC20	1480m

Nota. Test Semi-Cooper (6 minutos) (Post Test). Urbina (2026)

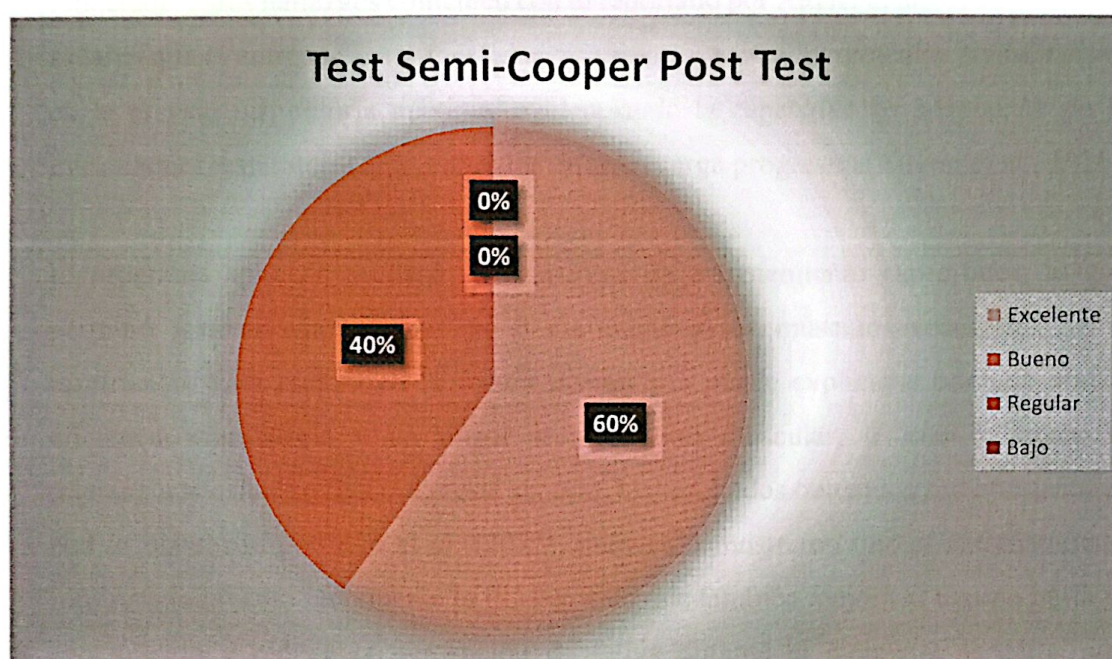
Tabla 15. Clasificación Test Semi-Cooper post intervención.

Nota. Clasificación Test Semi-Cooper (6 minutos) de los participantes post

Rendimiento	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	12	60%
Bueno	8	40%
Regular	0	0%
Bajo	0	0%

intervención. Urbina (2026)

Ilustración 9. Post Intervención Test Semi-Cooper (6 minutos).



Nota. Evaluación final del Test Semi-Cooper a los participantes. Urbina (2026)

Interpretación

Posterior a la intervención, la resistencia aeróbica evaluada mediante el Test de Semi-Cooper mostró una mejora significativa, evidenciándose que el 60% (12 participantes) alcanzó un nivel excelente y el 40% (8 participante) un nivel bueno. No se registraron casos en las categorías regular ni baja. Lo que indica que el programa tiene una

efectividad notable en el cambio del rendimiento cardiorrespiratorio en los jugadores amateurs del equipo maquinas del mal.

4.2. Discusiones de Resultados

Los resultados de la presente investigación evidencian que, tras la aplicación del programa de entrenamiento de los músculos respiratorios, se produjo una mejora significativa en la fuerza muscular inspiratoria y espiratoria de los participantes. En el caso de la PIMáx, se observó un cambio importante en la distribución de los niveles de fuerza, pasando de un predominio de debilidad leve (60%), moderada (20%) y solo el 20% presentaba valores normales en la evaluación inicial, a un 85% de los sujetos dentro de valores normales ($\geq 80\%$ del valor predicho) y el 15% restante se ubicó en una disminución leve, eliminándose completamente los niveles de debilidad moderada. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Xavier et al. (2025), quienes señalan que el entrenamiento muscular respiratorio genera incrementos significativos en la presión inspiratoria máxima, evidenciando la capacidad de adaptación de la musculatura respiratoria ante estímulos de sobrecarga progresiva (Xavier et al., 2025).

El programa aplicado se basó en principios de entrenamiento específicos, lo que permitió generar adaptaciones en el diafragma y los músculos accesorios de la respiración. Esta mejora en la fuerza inspiratoria puede explicarse por una mayor eficiencia ventilatoria y un mejor reclutamiento muscular, lo cual favorece la tolerancia al esfuerzo físico. En este sentido, los resultados obtenidos son consistentes con lo planteado por Ren et al. (2025), quienes demostraron que el entrenamiento inspiratorio no solo incrementa la PIMáx, sino que también mejora el tiempo hasta el agotamiento y reduce la percepción de fatiga durante el ejercicio, aspectos que respaldan la efectividad del programa implementado (Ren et al., 2025).

En cuanto a la PEMáx, los resultados muestran una tendencia positiva, aunque menos marcada en comparación con la musculatura inspiratoria. Se evidenció una disminución de los niveles de debilidad moderada y un aumento en el porcentaje de participantes con valores normales, pasando de un 5% a un 25%. Sin embargo, la mayoría de los sujetos se mantuvieron en rangos de disminución leve tras la intervención. Esta diferencia en la magnitud de mejora puede atribuirse a que los

programas de entrenamiento respiratorio suelen enfocarse principalmente en la musculatura inspiratoria, generando mayores adaptaciones en esta área, aunque también se tiene en consideración que en la evaluación inicial encontramos un 25% (5 participantes) en niveles de debilidad moderada y en la evaluación final se eliminó totalmente este nivel. Este comportamiento es similar a lo descrito por Sousa et al. (2021), quienes encontraron que el entrenamiento inspiratorio de alta intensidad produce mejoras en la fuerza respiratoria y en el rendimiento físico, destacando que los mayores efectos se observan en la función inspiratoria (de Sousa et al., 2021).

Adicionalmente, los resultados del test de Semi-Cooper evidenciaron una mejora en la resistencia aeróbica de los participantes tras la intervención, reflejada en un aumento de la distancia recorrida en la evaluación post intervención en comparación con la medición inicial. Esta mejora puede estar asociada al fortalecimiento de la musculatura respiratoria, ya que una mayor fuerza inspiratoria contribuye a una ventilación más eficiente y a una menor fatiga durante el ejercicio. En este sentido, los hallazgos se relacionan con lo planteado por Ren et al. (2025), quienes reportaron que el entrenamiento respiratorio mejora el tiempo hasta el agotamiento y optimiza la respuesta fisiológica al ejercicio (Ren et al., 2025).

Desde el punto de vista fisiológico, el incremento en la resistencia aeróbica puede explicarse por la disminución del reflejo metabólico respiratorio, lo que permite una mejor distribución del flujo sanguíneo hacia la musculatura periférica activa, retrasando la aparición de la fatiga en los miembros inferiores. Esto concuerda con lo expuesto por Xavier et al. (2025), quienes destacan que el fortalecimiento de la musculatura respiratoria no solo mejora la función ventilatoria, sino también impacta positivamente en el rendimiento físico general (Xavier et al., 2025).

En conjunto, los resultados del estudio evidenciaron una tendencia clara hacia la mejora de la función respiratoria y de la resistencia aeróbica, caracterizada por la reducción de los niveles de debilidad muscular y el incremento del rendimiento en pruebas funcionales como el test de Semi-Cooper. Estos hallazgos confirman que el entrenamiento de los músculos respiratorios constituye una estrategia eficaz para optimizar tanto la fuerza ventilatoria como la capacidad aeróbica, especialmente en contexto donde la demanda fisiológica es elevada.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones del estudio

- Al realizar la presente investigación se determinó que un programa de entrenamiento muscular respiratorio aplicado a 4 semanas con una frecuencia de 3 veces por semana tuvo un efecto positivo en la resistencia aeróbica de los futbolistas amateurs, evidenciado en la mejora del rendimiento en el test de Semi-Cooper posterior a la intervención, este cambio refleja un aumento en la capacidad de los participantes para sostener esfuerzos físicos prolongados, lo cual puede asociarse a una mayor eficiencia ventilatoria y menor fatiga durante el ejercicio.
- En la evaluación inicial, los participantes presentaron niveles disminuidos de fuerza muscular respiratoria, predominando la debilidad leve (60%) y moderada (20%) en la PIMáx, mientras que en la PEMáx predominó la debilidad leve (70%) y moderada (25%), con un porcentaje mínimo de valores normales (5%). Estos resultados evidenciaron una limitación en la función respiratoria, así como un nivel de resistencia aeróbica susceptible de mejora, lo que justificó la aplicación del programa de intervención.
- Basados en los resultados iniciales de la evaluación se diseñó un programa de entrenamiento muscular respiratorio enfocado en principios de sobrecarga progresiva aplicado a 4 semanas y con una frecuencia de 3 veces por semana, en la semana 1 se trabajó adaptación, en la semana 2 progresión, semana 3 sobrecarga y en la semana 4 intensidad alta, el cual permitió generar adaptaciones principalmente en la musculatura inspiratoria.
- Al finalizar la presente investigación se busca evidenciar los cambios efectuados después de haber aplicado el programa de entrenamiento muscular respiratorio en jóvenes adultos del equipo de futbol maquinas del mal realizando una evaluación final, al comparar los resultados pre y post intervención, se evidencio una mejora significativa en la fuerza muscular inspiratoria y una mejora moderada en la fuerza espiratoria. En la PIMáx, los valores normales aumentaron de una 20% a un 85%

y los niveles de debilidad leve de un 60% a un 15%, eliminando los niveles de debilidad moderada y debilidad severa por completo. En la PEMáx, los valores normales aumentaron de un 5% al 25%, eliminándose los niveles de debilidad moderada y severa. Asimismo, se observó un incremento en el test de Semi-Cooper, lo que confirma que el entrenamiento respiratorio contribuye de manera efectiva a mejorar tanto la función ventilatoria como el rendimiento físico en futbolistas amateurs.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda implementar programas de fortalecimiento muscular respiratorio en futbolista amateurs, especialmente en aquellos que realizan actividad física de forma esporádica (una vez por semana), ya que se ha evidenciado que este tipo de entrenamiento mejora la fuerza ventilatoria y la resistencia aeróbica, contribuyendo a un mejor rendimiento físico y menor fatiga durante el juego.
- Se sugiere incorporar el entrenamiento muscular respiratorio como complemento del entrenamiento físico convencional, con una frecuencia mínima de 3 sesiones por semana y bajo principios de sobrecarga progresiva, con el fin de potenciar las adaptaciones en la musculatura inspiratoria y lograr mayores beneficios en la capacidad aeróbica.
- Se recomienda que entrenadores y profesionales del ámbito deportivo incorporen evaluaciones periódicas de la PIMáx, la PEMáx y pruebas funcionales como el test de Semi-Cooper, ya que estas herramientas permiten detectar posibles limitaciones en la función respiratoria y realizar un seguimiento adecuado de los efectos derivados de los programas de entrenamiento implementados.
- Se plantea la necesidad de desarrollar futuras investigaciones con muestras de mayor tamaño y con intervenciones de mayor duración, además de incluir protocolos específicos dirigidos al fortalecimiento de la musculatura espiratoria. Esto se debe a que, en el presente estudio, las mejoras observadas en la PEMáx fueron inferiores en comparación con PIMáx, lo que sugiere la conveniencia de aplicar estrategias más específicas y sostenidas en el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Assis, J. A., Vieira-Souza, L. M., Pérez, D. V., Diniz da Silva, C., Fuentes Veliz, C., Almeida, N. R., Miarka, B., Nóbrega, O. T., & Brito, C. J. (2025). Effects of Respiratory Muscle Training on Performance and Inspiratory Strength in Female CrossFit Athletes: A Randomized Controlled Trial. *Physiologia*, 5(4), 39. <https://doi.org/10.3390/physiologia5040039>
- Akinci, B., Emirza Cilbir, C., & Kocyigit, A. (2024). Respiratory muscle training in para-athletes: A systematic review on the training protocols and effects on reported outcomes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 33(6), 387–395. <https://doi.org/10.1123/jsr.2023-0301>
- Carvajal-Tello, N. C., Ortega, J. G., Caballero-Lozada, A. F., Devia-Quiñonez, M. J., et al. (2024). Effects of inspiratory muscle training on lung function parameters in swimmers. *Frontiers in Sports and Active Living*. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1429902>
- Çelik, Z., Güzel, N. A., Allahverdiyeva, S., Şendur, H. N., & Cerit, M. N. (2025). Effects of simultaneous aerobic and inspiratory muscle training on diaphragm function, respiratory muscle strength, endurance, and fatigue index: A randomized controlled trial. *European Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1007/s00421-025-05868-1>
- Díaz Ruiz, S., & Yuste Sánchez, M. J. (2025). Efecto del entrenamiento de la musculatura respiratoria en el rendimiento de la natación: Revisión sistemática. *Fisioterapia*, 47(6). <https://doi.org/10.1016/j.ft.2025.09.001>
- Hüzmeli, İ. (2024). Effects of different inspiratory muscle training protocols on exercise capacity and quality of life. *Journal of Exercise Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1155/2024/4136457>
- Ibarra-Soto, M., et al. (2025). Entrenamiento muscular inspiratorio en modalidades deportivas cíclicas: Una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 20(63), 2230. <https://doi.org/10.12800/ccd.v20i63.2230>
- Kowalski, T., Rodrigues, G. D., & Zanini, M. (2025). Application of respiratory muscle training for improved intermittent exercise performance in team sports: A narrative review. *Frontiers in Sports and Active Living*. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1632207>
- Monteiro Corrêa, E., et al. (2025). The effects of inspiratory muscle training on exercise tolerance in patients with post-COVID-19 syndrome: A systematic review. *Respiratory Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2025.108375>

- Ren, Z., Guo, J., He, Y., Luo, Y., & Wu, H. (2025). Effects of inspiratory muscle training on respiratory muscle strength, lactate accumulation and exercise tolerance in amateur runners: A randomized controlled trial. *Life*, 15(5), 705. <https://doi.org/10.3390/life15050705>
- Tosun, M. İ., Arıcı, İ. E., & Kaplan, A. (2024). Inspiratory muscle training and its potential benefits on athlete performance. *International Journal of Religion*. <https://doi.org/10.61707/9esaph86>
- Mackała, K., Kurzaj, M., Okrzymowska, P., Stodółka, J., Coh, M., & Rożek-Piechura, K. (2019). The Effect of Respiratory Muscle Training on the Pulmonary Function, Lung Ventilation, and Endurance Performance of Young Soccer Players. *International journal of environmental research and public health*, 17(1), 234. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010234>
- de Sousa, M. M., Pimentel, M. D. S., Sobreira, I. A., Barros, R. J., Borghi-Silva, A., & Mazzoli-Rocha, F. (2021). Inspiratory Muscle Training Improves Aerobic Capacity in Amateur Indoor Football Players. *International journal of sports medicine*, 42(5), 456–463. <https://doi.org/10.1055/a-1255-3256>
- Xavier, D. M., Miranda, J. P., Figueiredo, P. H. S., & Lima, V. P. (2025). The effectiveness of respiratory muscular training in athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of bodywork and movement therapies*, 42, 777–792. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2025.01.010>
- Deliceoğlu, G., Kabak, B., Çakır, V. O., Ceylan, H. İ., Raul-İoan, M., Alexe, D. I., & Stefanica, V. (2024). Respiratory Muscle Strength as a Predictor of VO₂max and Aerobic Endurance in Competitive Athletes. *Applied Sciences*, 14(19), 8976. <https://doi.org/10.3390/app14198976>
- Çelik, Z., Güzel, N. A., Allahverdiyeva, S., Şendur, H. N., & Cerit, M. N. (2025). Effects of simultaneous aerobic and inspiratory muscle training on diaphragm function, respiratory muscle strength, endurance, and fatigue index: randomized-controlled trial. *European journal of applied physiology*, 125(12), 3769–3783. <https://doi.org/10.1007/s00421-025-05868-1>
- Lee, E., & Kim, J. (2025). Respiratory Muscle Training Combinations in Amateur Runners: A Randomized Trial of Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, and Exercise Capacity. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, 13(1), 11. <https://doi.org/10.3390/bioengineering13010011>
- Cruz, L. B. V. da, Pupin, C. de F., & Verri, E. D. (2024). *The influence of respiratory*

techniques on sports performance: Literature review. Research, Society and Development, 13(9), e46759. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i9.46759>

Wheelock, C. E., Hess, H. W., Johnson, B. D., Schlader, Z. J., Clemency, B. M., St. James, E., & Hostler, D. (2020). Endurance and resistance respiratory muscle training and aerobic exercise performance in hypobaric hypoxia. *Aerospace Medicine and Human Performance*, 91(10), 776–784. <https://doi.org/10.3357/AMHP.5624.2020>

Laurent, H., Costes, F., Richard, R., & Filaire, M. (2025). Respiratory muscle endurance training among patients with chronic diseases: A systematic review of available evidence. *Experimental physiology*, 10.1113/EP092300. Advance online publication. <https://doi.org/10.1113/EP092300>

Freitas, J. P., Costa, R., Barranco, L. C., Reis, K., Lopes, A. J., Mainenti, M. R. M., & Dos Santos Vigário, P. (2024). Effect of inspiratory muscle training on pulmonary function, respiratory muscle strength, aerobic performance, sports skills, and quality of life in wheelchair rugby athletes. *Journal of bodywork and movement therapies*, 40, 360–365. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.04.049>

Lemos, J. R., da Cunha, F. A., Lopes, A. J., Guimarães, F. S., do Amaral Vasconcellos, F. V., & Dos Santos Vigário, P. (2020). Respiratory muscle training in non-athletes and athletes with spinal cord injury: A systematic review of the effects on pulmonary function, respiratory muscle strength and endurance, and cardiorespiratory fitness based on the FITT principle of exercise prescription. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 33(4), 655–667. <https://doi.org/10.3233/BMR-181452>

León-Morillas, F., León-Garzón, M. C., Martínez-García, M. M., Reina-Abellán, J., Palop-Montoro, M. V., & Oliveira-Sousa, S. L. (2021). Effects of respiratory muscle training in soccer players: A systematic review with meta-analysis. *Sportverletzung Sportschaden*, 35(3), 154–164. <https://doi.org/10.1055/a-1524-0021>

Liu, S., Gou, P., & Lin, M. (2025). The effect of respiratory muscle training on swimming performance: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 16, 1638739. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1638739>

Ramli, M. I., Hamzaid, N. A., Engkasan, J. P., et al. (2023). Respiratory muscle training: A bibliometric analysis of 60 years' multidisciplinary journey. *BioMedical Engineering OnLine*, 22, 50. <https://doi.org/10.1186/s12938-023-01103-0>

Evans, J. A., & Whitelaw, W. A. (2009). The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respiratory care*, 54(10), 1348–1359.

ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories

- (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 166(1), 111–117. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
- American Thoracic Society/European Respiratory Society (2002). ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 166(4), 518–624. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
- Holland, A. E., Spruit, M. A., Troosters, T., Puhan, M. A., Pepin, V., Saey, D., McCormack, M. C., Carlin, B. W., Sciurba, F. C., Pitta, F., Wanger, J., MacIntyre, N., Kaminsky, D. A., Culver, B. H., Revill, S. M., Hernandez, N. A., Andrianopoulos, V., Camillo, C. A., Mitchell, K. E., Lee, A. L., ... Singh, S. J. (2014). An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *The European respiratory journal*, 44(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150314>
- Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (2012). Physical activity and health (2nd ed.). Human Kinetics. <https://us.humankinetics.com/products/physical-activity-and-health-2nd-edition>
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed.). Wolters Kluwer. <https://shop.lww.com/Exercise-Physiology/p/9781451191554>
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2020). *Physiology of sport and exercise* (7th ed.). Human Kinetics. <https://us.humankinetics.com/products/physiology-of-sport-and-exercise-7th-edition>
- Geddes, E. L., et al. (2008). Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *Respiratory Medicine*, 102(12), 1715–1729. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2008.07.005>
- West, J. B., & Luks, A. M. (2021). *West's respiratory physiology: The essentials* (11th ed.). Wolters Kluwer. <https://shop.lww.com/West-s-Respiratory-Physiology/p/9781975153397>
- American Thoracic Society. (1999). Dyspnea: Mechanisms, assessment, and management. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 159(1), 321–340. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.159.1.ats898>
- American College of Sports Medicine. (2022). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (11th ed.). Wolters Kluwer. <https://shop.lww.com/ACSM-s-Guidelines-for-Exercise-Testing-and->

Prescription/p/9781975150198

Illi, S. K., et al. (2012). Effect of respiratory muscle training on exercise performance. *Sports Medicine*, 42(8), 707–724. <https://doi.org/10.2165/11631670-000000000-00000>

Shei, R. J. (2018). Recent advancements in inspiratory muscle training. *Frontiers in Physiology*, 9, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01261>

Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2016). Translating fatigue to human performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), 2228–2238. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000929>

Miller, M. R., et al. (2005). Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*, 26(2), 319–338. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>

West, J. B., & Luks, A. M. (2021). *West's respiratory physiology*. <https://shop.lww.com/West-s-Respiratory-Physiology/p/9781975153397>

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Tratado de fisiología médica* (14^a ed.). Elsevier. <https://www.elsevier.com/books/guyton-and-hall-textbook-of-medical-physiology/hall/978-0-323-59712-8>

American Thoracic Society/European Respiratory Society. (2002). Respiratory muscle testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166, 518–624. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>

West, J. B., & Luks, A. M. (2021). *West's respiratory physiology: The essentials* (11th ed.). Wolters Kluwer.

<https://shop.lww.com/West-s-Respiratory-Physiology/p/9781975153397>

American College of Sports Medicine. (2022). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (11th ed.). Wolters Kluwer.

<https://shop.lww.com/ACSM-s-Guidelines-for-Exercise-Testing-and->

[Prescription/p/9781975150198](https://shop.lww.com/ACSM-s-Guidelines-for-Exercise-Testing-and-Prescription/p/9781975150198)

Brooks, G. A. (2018). The science and translation of lactate shuttle theory. *Cell Metabolism*, 27(4), 757–785. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2018.03.008>

Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics. <https://us.humankinetics.com/products/borgs-perceived-exertion-and-pain-scales>

Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2020). *Physiology of sport and exercise* (7th ed.). Human Kinetics.

<https://us.humankinetics.com/products/physiology-of-sport-and-exercise-7th-edition>

Dempsey, J. A., Romer, L., Rodman, J., Miller, J., & Smith, C. (2006). Consequences of exercise-induced respiratory muscle work. *Journal of Physiology*, 571(1), 51–62.

<https://doi.org/10.1113/jphysiol.2005.098963>

Shei, R. J. (2018). Recent advancements in inspiratory muscle training. *Frontiers in Physiology*, 9, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01261>

Wasserman, K., Hansen, J. E., Sue, D. Y., Stringer, W. W., Sietsema, K. E., Sun, X. G., & Whipp, B. J. (2012). *Principles of exercise testing and interpretation* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins. <https://shop.lww.com/Principles-of-Exercise-Testing-and-Interpretation/p/9781609138998>

Illi, S. K., Held, U., Frank, I., & Spengler, C. M. (2012). Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 42(8), 707–724. <https://doi.org/10.1007/BF03262290>

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). *Actividad física y deporte en Ecuador*.

Karsten, M., Ribeiro, G. S., Esquivel, M. S., & Matte, D. L. (2018). The effects of inspiratory muscle training with linear workload devices on sports performance and cardiopulmonary function of athletes: A systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 34, 201–208. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.09.004>

Shei, R. J. (2018). Recent advancements in our understanding of the ergogenic effect of respiratory muscle training in healthy humans: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(9), 2665–2676. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002730>

ANEXOS

Anexo 1.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Confirmando que se me ha proporcionado información oral y escrita de forma muy explícita, con respecto al proceso de evaluación y registro de mi información.

A continuación, explico el procedimiento para la evaluación y desarrollo de mi investigación:

Se aplicarán dos evaluaciones iniciales, una mediante un MANOMETRO DIGITAL, consiste en medir la presión inspiratoria máxima (PIMáx) y la presión espiración máxima (PEMáx), y la otra mediante el TEST DE SEMI-COOPER (6 minutos) para evaluar la resistencia aeróbica, una vez obtenido la medición se procede con la aplicación del programa de entrenamiento muscular respiratorio durante las 4 semanas por un mínimo de 3 veces a la semana. Una vez concluida la aplicación de los ejercicios se procede nuevamente a realizar las segundas evaluaciones para comprobar si hubo cambios en la PIMáx, PEMáx y resistencia aeróbica.

He tenido tiempo para considerar mi participación en el estudio; además pude realizar las preguntas que se me han presentado, siendo resueltas satisfactoriamente.

Por tal motivo, acepto que mi evaluación pueda ser revisada por el investigador; permito la evaluación fisioterapéutica indicada; entendiendo que mi participación es totalmente voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin ninguna consecuencia o pérdida de beneficios para mí.

Doy mi consentimiento para el registro y autorizo el uso de mi evaluación para los propósitos de la investigación luego de haber conocido los beneficios directos e indirectos de mi colaboración en esta investigación:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para mí, en caso de no aceptar la invitación y tampoco para el participante.
- Puedo retirarme de la investigación si lo considero conveniente.
- No tendré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la colaboración en el estudio.
- Puedo solicitar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar y Fecha:

Nombre del participante/representante:.....

Nº de cédula de identidad:Firma:

Nombre del investigador:.....

Nº de cédula de identidad:Firma:

NEGATIVA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No autorizo y me niego a que se me realice la intervención propuesta, deslindo de responsabilidades futuras de cualquier índole al profesional y a la institución por no realizar la intervención.

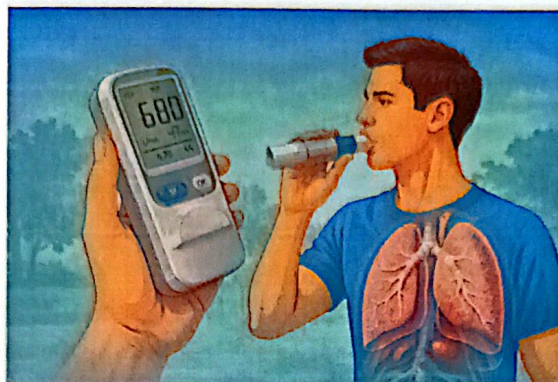
Lugar y Fecha:.....

Nombre del participante/representante:.....

N° de cédula de identidad:Firma:

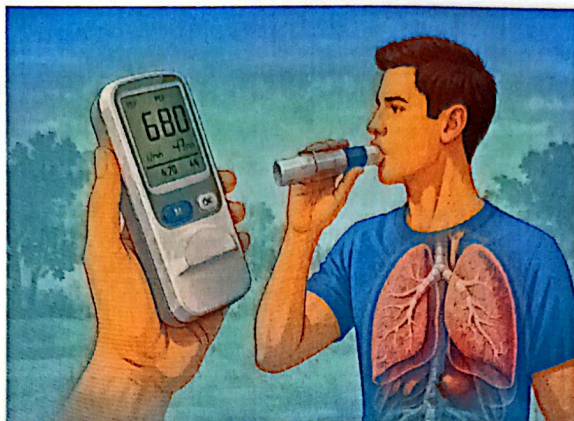
ANEXO 2.

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA FICHA DE REGISTRO DE
EVALUACIÓN 1 (PRE-INTERVENCIÓN)



No.	NOMBRE	CODIGO	EDAD	PIMáx	PEMáx
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA FICHA DE REGISTRO DE
EVALUACIÓN 2 (POST-INTERVENCIÓN)



No.	NOMBRE	CODIGO	EDAD	PIMáx	PEMáx
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

ANEXO 3.

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA FICHA DE REGISTRO

TEST SEMI-COOPER

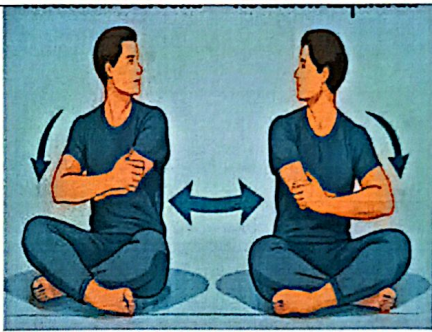
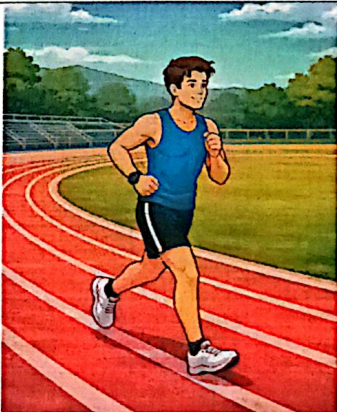


No.	NOMBRE	CODIGO	EDAD	DISTANCIA (PRE-INTERVENCIÓN)	DISTANCIA (POST-INTERVENCIÓN)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

ANEXO 4.

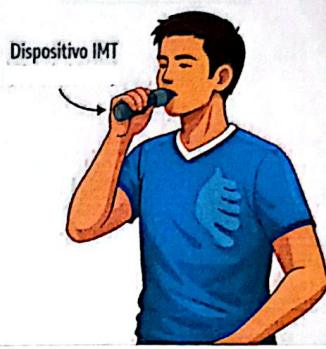
PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR RESPIRATORIO

Aplicación 3 veces por semana

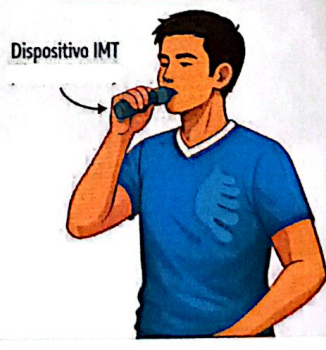
CALENTAMIENTO		
Ejercicio	Duración/Repetición	Ejemplo
Respiración diafragmática controlada	3 x 10	
Movilidad torácica dinámica	2 x 10	
Trote suave	4 – 5 minutos	

Vuelta a la calma		
Ejercicio	Duración/Repetición	Ejemplo
Respiración diafragmática	3 x 8	
Relajación respiratoria	5 min	
Estiramientos completos de tronco	5 min	Vuelta a la Calma

SEMANA 1 (ADAPTACIÓN)

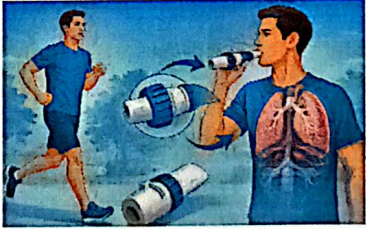
Componentes	Ejercicio	Duración/Repetición	Ejemplo
Dispositivo IMT (Entrenamiento de los músculos inspiratorios)	3 series de 10 repeticiones (3 de resistencia)	Descanso de 1 min	<u>Entrenamiento IMT</u> 
Espiración Respiratory Muscle trainer (Manometer Version)	Espiraciones contra resistencia	3 x 10	<u>Ejercicio Espiratorio</u> 
Incentivómetro de volumen	Respiraciones profundas	2 x 8	<u>Incentivómetro de Volumen</u> 

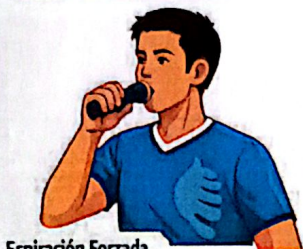
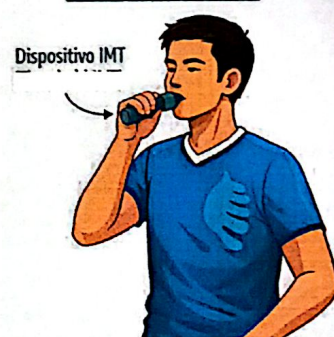
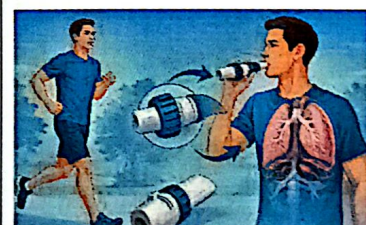
SEMANA 2 (PROGRESIÓN)

Componentes	Ejercicio	Duración/Repetición	Ejemplo
Dispositivo IMT (Entrenamiento de los músculos inspiratorios)	4 series de 10 repeticiones (4 de resistencia)	45 segundos de descanso	<u>Entrenamiento IMT</u> 

Espiración Respiratory Muscle trainer (Manometer Version)	Resistencia expiratoria	3 x 12	Ejercicio Espiratorio  Espiración Forzada
Incentivometr o de volumen	Respiraciones sostenidas	3 x 10	Incentivómetro de Volumen 

SEMANA 3 (SOBRECARGA)

Componentes	Ejercicio	Duración/Repetición	Ejemplo
Dispositivo IMT (Entrenamiento de los músculos inspiratorios)	5 series de 10 repeticiones (5 de resistencia)	30 segundos de descanso	Entrenamiento IMT  Dispositivo IMT
Combinado	Trote + respiraciones con el dispositivo (1- 2min caminata, realiza 10 a 15 inspiraciones profundas)	2 bloques	

Espiración Respiratory Muscle trainer (Manometer Version)	Resistencia	4 x 12	Ejercicio Espiratorio  Espiración Forzada
SEMANA 4 (INTENSIDAD ALTA)			
Componentes	Ejercicio	Duración/Repeticio n	Ejemplo
Dispositivo IMT (Entrenamie nto de los músculos inspiratorios)	6 series de 10 repeticiones (6 de resistencia)	30 segundos de descanso	Entrenamiento IMT 
Intermitentes	Corre 45seg a alta intensidad + 45seg caminata rápida inmediatament e realiza de 3 a 5 inspiraciones máximas con el dispositivo	3 rondas	
Espiración Respiratory Muscle trainer (Manometer Version)	Resistencia	4 x 15	Ejercicio Espiratorio  Espiración Forzada

Elaboración propia basada en Illi et al. (2020) <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01230-9>; HajGhanbari et al. (2021) <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0418>; Vieira da Cruz et al. (2024) <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i9.46759>.

ANEXO 5.

