



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Cultura Física

Maestría en Entrenamiento Deportivo

“Fortalecimiento del core y su incidencia en el mejoramiento de la resistencia en carreras de larga duración”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Entrenamiento Deportivo

Autora:

Lcda. Mirian Esperanza Puin Gutama

CI: 0104250436

Correo: proyectos.polaris@gmail.com

Tutor:

Dr. C. Helder Guillermo Aldas Arcos

CI: 1600383275

Cuenca - Ecuador

09-diciembre-2020



RESUMEN

La presente investigación se realizó en el parque *De la Madre*, ubicado en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay. El estudio tuvo como objetivo analizar el fortalecimiento del *core* y su incidencia en el mejoramiento de la resistencia en carreras de larga duración, en corredores de 18 – 45 años que entrenan en el club de atletismo “Morlacos Running Club”. Para el desarrollo del estudio se elaboró un programa de entrenamiento y se aplicó a 20 atletas que entrenan para eventos atléticos de larga duración. Los participantes fueron seleccionados según criterios de inclusión. El programa fue aplicado durante 8 semanas, tres días a la semana, después de las sesiones de entrenamiento habitual, con un día de descanso entre sesiones.

Este estudio es de tipo cuasi experimental sin grupo de control. Las principales variables utilizadas para esta investigación fueron el fortalecimiento del *core* y el mejoramiento de la resistencia *tiempo*; las variables secundarias fueron: la edad, el índice de masa corporal, el tiempo de entrenamiento. El rendimiento físico de los atletas fue evaluado a través de un test *pre- test* y *post -test*, el mismo consistió en recorrer una distancia de 10km al aire libre sobre una pista de 400m. Para el análisis de los datos se utilizó el software informático IBM SPSS Statistics 22. También se utilizó el test de Shapiro-Wilks con la finalidad de comprobar la normalidad de los datos, la *prueba t de Student* para muestras pareadas para el nivel de significancia entre el pre test y post test y se realizó una regresión lineal para examinar la influencia de las variables secundarias sobre el resultado.

Los resultados obtenidos mostraron una diferencia significativa $p < 0,05$ de *1'15"* del post test frente al pre test para la distancia de los 10Km. Por lo tanto, la aplicación de un programa de entrenamiento para el *core* durante 8 semanas, 3 veces por semana, evidenció un mejoramiento de la *resistencia* para carreras atléticas de larga duración.

Palabras claves: Entrenamiento del *core*. Carreras de larga duración. Resistencia. Músculos del *core*.



ABSTRACT

The present investigation was carried out in the De la Madre Park, located in the city of Cuenca, Azuay province. The objective of the study was to analyze the strengthening of the core and its incidence in the improvement of endurance in long-term races, in runners aged 18 - 45 years who train in the athletics club "Morlacos Running Club". For the development of the study, a training program was developed and applied to 20 athletes who train for long-term athletic events. Participants were selected according to inclusion criteria. The program was applied for 8 weeks, three days a week, after the usual training sessions, with a day of rest between sessions.

This study is quasi-experimental without a control group. The main variables used for this research were the strengthening of the core and the improvement of time resistance; the secondary variables were: age, body mass index, training time. The physical performance of the athletes was evaluated through a pre-test and post-test, which consisted of traveling a distance of 10km in the open air on a 400m track. For the data analysis, the IBM SPSS Statistics 22 computer software was used. The Shapiro-Wilks test was also used in order to check the normality of the data, the Student's t test for paired samples for the level of significance between the pre-test and post-test and a linear regression was performed to examine the influence of the secondary variables on the result.

The results obtained showed a significant difference $p < 0.05$ of 1'15" of the post-test versus the pre-test for the distance of 10Km. Therefore, the application of a core training program for 8 weeks, 3 times a week, evidenced an improvement in endurance for long-term athletic races.

Keywords: Core training. Long-distance running. Endurance. Core muscles.



ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
DEDICATORIA	12
AGRADECIMIENTO	13
INTRODUCCIÓN	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVOS	18
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
ANTECEDENTES	19
CAPITULO I	21
1. MARCO TEÓRICO	21
1.1. El <i>core</i>	21
1.2. Anatomía del <i>core</i>	21
1.2.1. El músculo diafragma	23
1.2.2. Músculos de la pared abdominal	23
1.2.3. Músculos lumbares	30
1.2.4. Músculos glúteos	33
1.2.5. Músculos del suelo pélvico	35
1.3. Entrenamiento de los músculos del <i>core</i>	35
1.3.1. Entrenamiento de los músculos abdominales	36
1.3.2. Entrenamiento de los músculos lumbares	40



1.3.3.	Entrenamiento de los músculos glúteos	42
1.3.4.	Entrenamiento de los músculos del suelo pélvico.....	44
1.4.	Beneficios del entrenamiento del core para los atletas	45
1.5.	El papel de la fuerza en carreras atléticas de larga duración	48
1.5.1.	Entrenamiento de la fuerza para carreras de larga duración .	49
1.5.2.	El papel de la resistencia para carreras de fondo	52
1.5.3.	Entrenamiento de la resistencia para carreras de fondo.....	52
1.6.	Las carreras atléticas de larga duración	53
CAPITULO II	55
2. METODOLOGÍA	55
2.1.	Tipo de investigación.....	55
2.2.	Lugar de estudio.....	55
2.3.	Población y muestra	56
2.3.1.	Criterios de inclusión.....	57
2.3.2.	Criterios de exclusión.....	57
2.4.	Variables	57
2.4.1.	Índice de masa corporal (IMC).....	59
2.5.	Instrumentos.....	60
2.5.1.	Test.....	60
2.5.2.	Programa de entrenamiento	60
2.5.3.	Ficha sociodemográfica	61
2.5.4.	Registro de asistencia.....	61
2.6.	Materiales.....	61
2.7.	Procedimiento.....	62
2.7.1.	Permisos y consentimiento	62



2.7.2.	Aplicación de Test.....	62
2.7.3.	Programa de entrenamiento del <i>core</i>	63
CAPITULO III.....		66
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	66
3.1.	Características generales de los participantes	66
3.2.	Resultados sociodemográficos de los participantes	67
3.3.	Resultados del Test de 10Km por género	69
3.4.	Análisis estadístico de los datos del Test de los 10Km	70
3.4.1.	Resultado del Test de 10Km.....	71
3.4.2.	Análisis de regresión lineal	73
3.5.	Discusión.....	74
CAPÍTULO IV		78
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
4.1.	Conclusiones.....	78
4.2.	Recomendaciones.....	80
BIBLIOGRAFÍA		81
ANEXOS.....		86



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de los músculos locales y globales	22
Tabla 2. Ejercicios para el grupo abdominal	38
Tabla 3. Ejercicios para la zona lumbar	41
Tabla 4. Ejercicios para los glúteos	43
Tabla 5. Ejercicios para el suelo pélvico	45
Tabla 6. Records de las pruebas de fondo	53
Tabla 7. Variables Sociodemográficas.....	58
Tabla 8. Tabla de clasificación para el índice de masa corporal (IMC)	60
Tabla 9. Materiales humanos y tangibles.....	61
Tabla 10. Programa de entrenamiento del core.....	64
Tabla 11. Características generales de los participantes.....	66
Tabla 12. Datos sociodemográficos.....	67
Tabla 13. Resultados del Test de 10Km por género.....	69
Tabla 14. Normalidad de datos	70
Tabla 15. T de student del Test -10Km.....	71
Tabla 16. Resumen del análisis de regresión lineal.....	73



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de participantes por género.....	66
Gráfico 2. Resultado del test - 10Km	72



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Músculos de la pared abdominal	24
Figura 2. Recto abdominal	25
Figura 3. Músculos oblicuos.....	26
Figura 4. Músculos oblicuos externos.....	27
Figura 5. Músculos oblicuos internos.....	28
Figura 6. Músculo transverso del abdomen	29
Figura 7. Cuadrado lumbar	30
Figura 8. Músculos de la zona posterior	31
Figura 9. Músculos erectores de la columna vertebral.....	32
Figura 10. Músculos profundos de la espalda	33
Figura 11. Ubicación de la Investigación	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Oficio de aprobación “Morlacos Running Club”.	86
Anexo 2. Ejercicios para los músculos abdominales y oblicuos	87
Anexo 3. Ejercicios para la zona lumbar	93
Anexo 4. Ejercicios para los glúteos	95
Anexo 5. Ejercicios para el suelo pélvico	98
Anexo 6. Programa de entrenamiento el core	100
Anexo 7. Ficha sociodemográfica.....	102
Anexo 8. Registro de asistencia.....	103
Anexo 9. Resultados del test - mujeres n = 3	104
Anexo 10. Resultados del test - varones n = 17	105
Anexo 11. Resultados generales del test - 10Km	106
Anexo 12. Aplicación del Test.....	106
Anexo 13. Aplicación del programa de entrenamiento para el core.....	110



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Mirian Esperanza Puin Gutama en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Fortalecimiento del core y su incidencia en el mejoramiento de la resistencia en carreras de larga duración", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 09 de diciembre del 2020

Mirian Esperanza Puin Gutama

C.I: 0104250436



Cláusula de Propiedad Intelectual

Mirian Esperanza Puin Gutama, autor/a del trabajo de titulación "Fortalecimiento del core y su incidencia en el mejoramiento de la resistencia en carreras de larga duración", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 09 de diciembre del 2020

Mirian Esperanza Puin Gutama

C.I: 0104250436



DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a Dios, a mis padres José Ignacio Puin Gutama y María Nieves Gutama Chuñir, quienes con su apoyo y cariño han sabido motivarme siempre. También a los entrenadores y atletas del club de atletismo Morlacos Running Club por la colaboración brindada en la presente investigación. Y demás amigos quienes con su palabra de aliento supieron fortalecerme para la culminación del presente trabajo.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad de Cuenca por la oportunidad brindada para poder capacitarme, a los docentes que participaron en la Maestría de Entrenamiento Deportivo por sus conocimientos impartidos y consejos, me apoyaron y guiaron para mejorar como persona y como profesional. Asimismo, va mi sincero agradecimiento a mi tutor, quien con sus recomendaciones me guio en la elaboración y culminación del presente trabajo.



INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología, los diferentes estudios científicos sobre el rendimiento deportivo y el anhelo de alcanzar mejores resultados, han hecho de las carreras atléticas de larga duración toda una ciencia. En los últimos años el término *core* adquiere mayor importancia e implicación dentro de la preparación física de los atletas. De igual forma, la preparación física del corredor de larga distancia debe ser realizada de manera sistematizada, ordenada y planificada, según los principios del entrenamiento deportivo y los objetivos propuestos (Bompa, 2013).

En la actualidad se evidencia un incremento considerable de carreras atléticas, convirtiéndose de esta manera en un deporte preferido a nivel mundial. En la ciudad de Cuenca también se ha observado un incrementado de clubes de atletismo, deportistas que entrenan y participan asiduamente en carreras pedestres de larga duración de manera frecuente. Por esta razón, se requiere de un entrenamiento adecuado, que permita mantener un nivel competitivo y a la vez mejorar el rendimiento deportivo.

Asimismo, diversos problemas de salud, sobre todo aquellos relacionados con la columna vertebral como: lumbalgias, desequilibrios posturales, falta de coordinación y fuerza en los movimientos ejecutados por los miembros superiores e inferiores del cuerpo, se deben a la falta de estabilidad de la columna vertebral, a la debilidad de los músculos que están ubicados en la zona central del cuerpo, conocido como *core*. Por lo cual, el fortalecimiento de estos músculos debería incluirse dentro del entrenamiento del corredor de larga distancia, para prevenir, atenuar y en algunas ocasiones para aliviar las dolencias existentes (Faries & Greenwood, 2007).

Algunos entrenadores y atletas suelen dar importancia al entrenamiento de otros músculos como: bíceps, tríceps, cuádriceps, gemelos, entre otros; sin considerar el fortalecimiento de los músculos del *core*, quizás por la



inexperiencia, falta de tiempo, el desconocimiento de la metodología del entrenamiento. En fin, la prescripción y dosificación de ejercicios para el fortalecimiento del *core*. Con las consecuencias que ello conlleva para el atleta como el estancamiento del rendimiento deportivo, lesiones y problemas de salud.

En otros casos, donde sí se ejercitan los músculos del *core*, los entrenamientos no son adecuados, o son realizados con un nivel e intensidad insuficiente para estimular una activación muscular apropiada. De lo expuesto, surge la necesidad de este estudio, pues permitirá conocer las ventajas que trae consigo el fortalecimiento del *core* para el corredor de larga distancia.

La presente investigación es de tipo cuasi experimental sin grupo de control. La misma se realizó con atletas de “Morlacos Running club” en el parque *De la Madre* en la ciudad de Cuenca. El programa de entrenamiento tuvo una duración de 2 meses y se aplicó tres veces por semana. Las variables principales utilizadas en esta investigación fueron: el fortalecimiento del *core* y el mejoramiento de la resistencia (tiempo). Las variables secundarias fueron: el índice de masa corporal, el tiempo de entrenamiento y la edad.

El objetivo principal de este estudio fue *“Analizar el fortalecimiento del core y su incidencia en el mejoramiento de la resistencia en carreras de larga duración, en corredores de 18 – 45 años que entrenan en el club de atletismo Morlacos Running Club de la ciudad de Cuenca. El rendimiento de los atletas se evaluó a través de un test, pre y post test en la distancia de los 10Km para conocer el tiempo empleado en recorrer dicha distancia por cada uno de los atletas.*

Este trabajo está organizado en cuatro capítulos, distribuidos de la siguiente manera: En el primer capítulo se encuentra la literatura y conceptos relevantes acerca de la temática de los músculos del *core*. El segundo capítulo hace referencia al método y los materiales utilizados en la investigación. En tanto, que



los resultados y la discusión se encuentran en el tercer capítulo. Finalmente, el cuarto capítulo aborda las conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Entre los problemas que se presentan en la actualidad en la preparación deportiva de los corredores de larga duración; es el poco interés de los entrenadores en la aplicación de ejercicios destinados a fortalecer la zona central o *core*. Pues, para realizar carreras de larga duración, el deportista necesita una buena preparación física, que le permita superar estas pruebas con los mejores resultados posibles, es decir, en el menor tiempo posible. Sin embargo, algunos atletas y/o entrenadores priorizan el fortalecimiento de otros músculos del cuerpo, limitan de esta manera el logro de mejores resultados deportivos. Según (Rius, 2014), entre los medios de la preparación física para el atletismo es esencial el fortalecimiento de los músculos de la cadera, cintura, espalda y abdomen, mismos que forman parte del *core*. De lo anteriormente expuesto surge la interrogante. ¿Puede el entrenamiento del *core* mejorar la resistencia en atletas que corren largas distancias?



JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista del entrenamiento deportivo, entrenar todos los músculos permite mejorar la salud y el rendimiento del atleta. De ahí que este estudio pretende mostrar la incidencia que tiene fortalecer los músculos que conforman el *core* y su papel en la resistencia; por ende, la obtención de mejores resultados en carreras atléticas de larga duración.

Pues de esta manera, entrenadores y especialistas del atletismo podrán tomar conciencia y a su vez conocer los beneficios de incluir ejercicios dirigidos al acondicionamiento de esta zona del cuerpo.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar los efectos del fortalecimiento del *core* en la mejoría de la resistencia en la distancia de 10km en atletas populares que entrenan en un club de atletismo de la ciudad de Cuenca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar la literatura para identificar ejercicios de fortalecimiento del *core* para carreras atléticas de larga duración.
- Elaborar un programa de entrenamiento para el fortalecimiento del *core* para el grupo de intervención.
- Evaluar el efecto del programa de fortalecimiento del *core* a través de una prueba de fondo.



ANTECEDENTES

A nivel internacional existen varios estudios acerca de los efectos que genera en el atleta fortalecer los músculos que conforman el core. Al respecto Hung et al. (2019), realizaron una investigación con el objetivo de examinar los efectos de un entrenamiento de *core* con el fin de mejorar la resistencia del *core* y la economía de carrera en deportistas universitarios, efectuada con 21 deportistas universitarios de distintas disciplinas deportivas: carreras de fondo, fútbol, baloncesto y rugby; mismos que fueron seleccionados de forma aleatoria en dos grupos: 11 atletas para el grupo de control y 10 para el grupo de intervención, todos ellos de género masculino. Para esto, tuvieron la aprobación ética del Comité de Ética de Investigación en Humanos de la Universidad de Educación de Hong Kong. El programa fue aplicado tres veces por semana, después del entrenamiento habitual, durante 8 semanas. Los resultados de esta investigación mostraron mejoras en la resistencia del *core* y en la economía de carrera.

Así mismo, otro estudio realizado en Brasil, Finatto et al. (2019), aplicaron el método Pilates para su investigación "*El Entrenamiento de Pilates Mejora el Rendimiento de la Carrera de 5 km al Cambiar el Costo Metabólico y la Actividad Muscular en Corredores Entrenados*". Para lo cual, dividieron a un grupo de 32 deportistas en dos subgrupos: uno de intervención (16) y otro de control (16). Asimismo, realizaron valoraciones antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento. Los resultados post entrenamiento evidenciaron mejoras en el rendimiento de los atletas en la distancia de los 5Km.

En la misma línea, Fredericson y Moore (2013), de la escuela de Medicina de la Universidad de Stanford en California Estados Unidos, realizaron una propuesta de ejercicios para la estabilización del núcleo para corredores de fondo y medio fondo, con el propósito de mejorar la eficiencia y el rendimiento de los deportistas. Pues, según estos autores la debilidad y la falta de coordinación de los músculos de la zona central del cuerpo (*core*), trae como



consecuencia algunos problemas y/o desventajas para los corredores que al final se verá reflejado en el bajo rendimiento.

A nivel nacional, en una investigación realizada por Vásconez (2015), con pacientes del hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) de la ciudad de Ambato sobre el *fortalecimiento del core abdominal para disminuir el dolor en pacientes con lumbalgia crónica en el hospital del IESS Ambato*”; evidencio que el fortalecimiento del core atenúa y mejora las lesiones, lo cual resulta vital para la salud de los atletas y el rendimiento físico. En esta investigación intervinieron un grupo de 20 pacientes, quienes sufrían lumbalgia crónica, a quienes se les evaluó antes y después de la aplicación del programa, el cual tuvo una duración de 3 meses. Los resultados mostraron una disminución del dolor de la zona lumbar y la mejora de la postura del tronco.



CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. El *core*

En el ser humano existen grupos musculares que son relevantes para el rendimiento deportivo, los mismos se ubican en la zona central del cuerpo, que es donde se origina el movimiento hacia las extremidades superiores e inferiores. Al conjunto de músculos ubicados en la zona del centro se les conoce como *core*, juntos forman una base sólida y proporcionan estabilidad, movilidad, soporte a la columna vertebral y al tronco. También proporcionan fuerza, potencia y eficacia a los movimientos; sostienen y protegen a las vísceras (Faries & Greenwood, 2007).

Core es un término inglés, que traducido al español significa *núcleo* o *centro*, está conformado por 29 pares de músculos, tanto profundos como superficiales, dentro de estos tenemos: el diafragma, los músculos abdominales, lumbares, glúteos y del suelo pélvico; quienes interactúan entre sí durante la ejecución de las diferentes acciones motrices: caminar, correr, saltar, lanzar o golpear (Isacowitz, 2010).

1.2. Anatomía del *core*

Los músculos del *core* se encuentran dispuestos en capas, estos se dividen en: locales o *profundos* y globales o *superficiales*. Aquellos que están ubicados a nivel profundo se clasifican en: oblicuo interno, fibras mediales del oblicuo externo, cuadrado lumbar, diafragma, músculos del suelo pélvico, las porciones



lumbares de los músculos erectores de la columna; el multífido cuyas fibras son de tipo I *contracción lenta, alta resistencia* (Faries & Greenwood, 2007).

En tanto, los grupos musculares superficiales se pueden apreciar a simple vista; cuando las condiciones lo permiten, es decir, un *músculo desarrollado o tonificado*. Estos músculos son: el recto abdominal, el oblicuo externo, las fibras laterales del Psoas mayor y la porción torácica del músculo iliocostal, cuyas fibras son de tipo II *contracción rápida y baja resistencia* (Faries & Greenwood, 2007).

A continuación, en la Tabla 1 se aprecia las características del sistema de músculos locales y globales.

Tabla 1. Características de los músculos locales y globales

Sistema de músculos		
Músculos locales (Sistema de estabilización)		Músculos globales (sistema de movimientos)
Primario	Secundario	
➤ Transverso abdominal Multífidos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oblicuo interno ➤ Fibras medias del oblicuo externo ➤ Cuadrado lumbar ➤ Diafragma ➤ Músculos del suelo pélvico ➤ Iliocostal y longísimo (porciones lumbares) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recto abdominal ➤ Fibras laterales del oblicuo externo ➤ Psoas mayor ➤ Erector espinal ➤ Iliocostal (porción torácica)

Fuente: (Faries & Greenwood, 2007)



1.2.1. El músculo diafragma

El diafragma es un músculo relacionado con la respiración y constituye una especie de techo de los músculos del *core*, con quienes interactúa para mejorar su función. Su forma es plana y se asemeja a un paraguas, separa al tórax del abdomen (Lataret & Ruiz, 2005).

Así pues, Isacowitz (2016) plantea, el diafragma se vale de los músculos del tronco para potenciar su actividad en el proceso de inspiración y expiración. Junto a los músculos del *core* participa en la estabilidad dinámica del tronco. Cabe recalcar, que la respiración también juega un papel importante durante la ejecución de las carreras de larga duración.

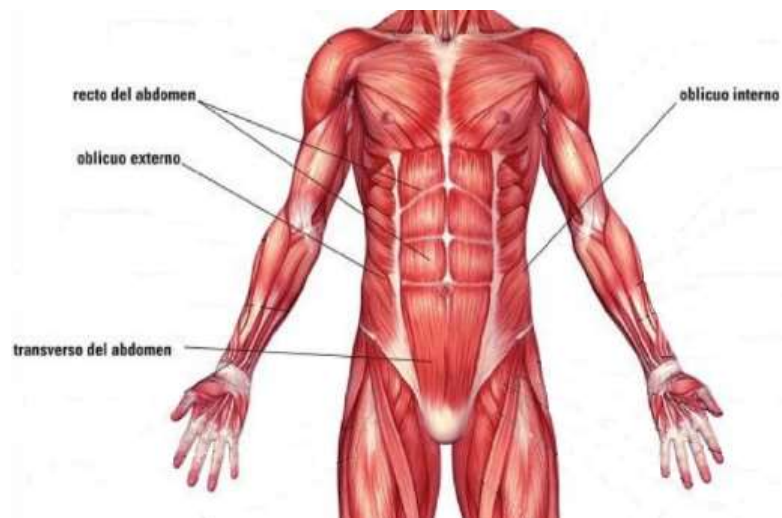
1.2.2. Músculos de la pared abdominal

Los músculos de la pared abdominal según Isidro et al., 2007; Howse & McCormack (2011) son bilaterales, se localizan en la zona anterior y lateral del tronco, están separados por la línea alba que atraviesa al recto abdominal y se encuentran superpuestos en capas musculares.

La acción conjunta de los músculos del tronco durante las ejecuciones motrices proporciona estabilidad a la columna vertebral y al tronco, dando como resultado una zona potente y estable. Tal es así, que el método Pilates a esta zona lo denomina fuente de poder o powerhouse (Isacowitz, 2010).

Asimismo, Isacowitz y Greene (2010) argumentan que la pared abdominal está conformada por los músculos profundos: *transverso del abdomen*, *oblicuos internos*, *cuadrado lumbar* y los músculos superficiales: *recto del abdomen*, *los oblicuos externos*.

Figura 1. Músculos de la pared abdominal



Fuente: (Ellsworth, 2017)

A continuación, se describen cada uno de los músculos que conforman la pared abdominal:

a) El recto abdominal:

Origen: Cartílagos costales 5^a a la 7^a costilla.

Inervación: Nervios intercostales.

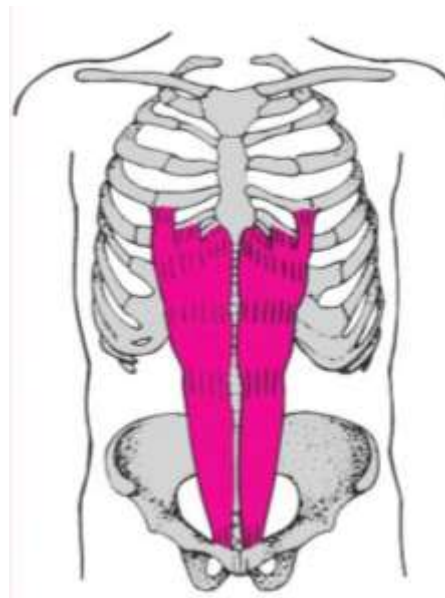
Inserción: Pubis.

Función: Actúa como flexor del tronco, mantiene la postura, comprime las vísceras torácicas, controla la ejecución de movimientos del tronco y participa en la espiración (Weineck, 2013).

El recto abdominal es un músculo superficial, se encuentra ubicado de manera vertical en la zona anterior del tronco, es el más grande del grupo abdominal, tiene forma alargada, está dividido de arriba hacia abajo por la línea

alba, la misma que está constituida de una *estructura fibrosa* que lo convierte en un par de músculos izquierdo y derecho; quienes a su vez “*se extienden como bandas desde el pubis hasta los cartílagos costales V, VI y VII en fascículos de fibras verticales, divididos por inter digitaciones que le da su forma característica de tableta de chocolate*” (Howse & McCormack, 2011, p. 25).

Figura 2. Recto abdominal



Fuente: (Weineck, 2013)

b) Músculos oblicuos

Se encuentran ubicados en la parte lateral del tronco y se dividen en dos pares, oblicuo interno y externo. Estos músculos, junto a otros grupos musculares que conforman la pared abdominal actúan como antagonistas de los músculos erectores de la espalda. (Franklin, 2014).

Figura 3. Músculos oblicuos



Fuente: (Villanueva , 2017)

A continuación se describen los músculos oblicuo externo e interno de la pared abdominal:

➤ **Músculo oblicuo externos**

Origen: Superficie externa de las costillas 5 a 12.

Inervación: Nervios intercostales, iliohipogástrico e ilioinguinal.

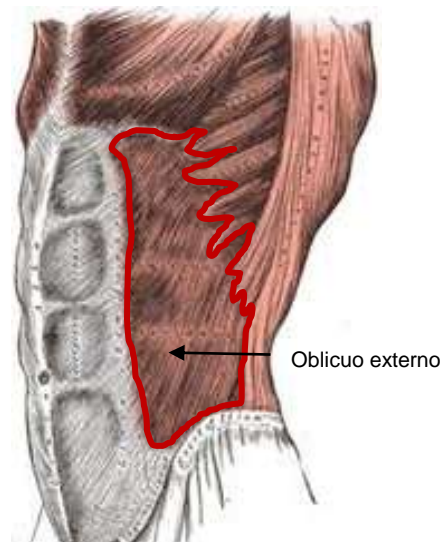
Inserción: Cresta iliaca, ligamento inguinal, tubérculo púbico, línea alba.

Función: Rotación, lateroflexión y flexión del tronco, sostenimiento visceral, control y equilibrio del tronco, estabilidad de la columna vertebral (Howse & McCormack, 2011).

Los músculos oblicuos externos del abdomen son superficiales, bilaterales, se ubican sobre los músculos oblicuos internos, en la parte frontal están separados por el recto del abdomen, sus fibras musculares discurren en sentido

contrario a los oblicuos internos y se localizan en la cara lateral izquierda y derecha del tronco (Weineck, 2013).

Figura 4. Músculos oblicuos externos



Fuente: (Gray, 2009)

➤ **Músculos oblicuos internos**

Origen: Cresta ilíaca, ligamento inguinal, fascia toracolumbar.

Inervación: Nervios intercostales, iliohipogástrico e ilioinguinal.

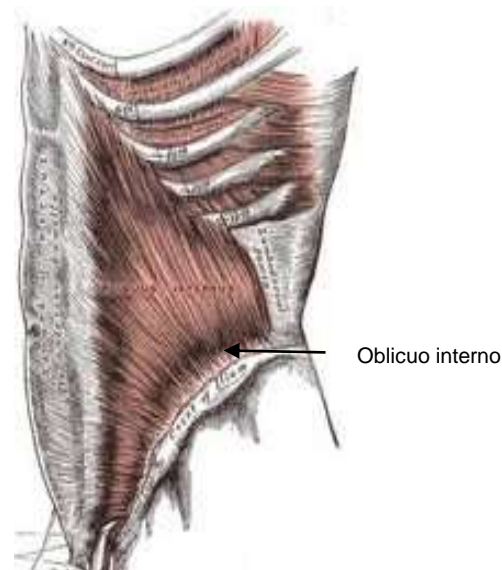
Inserción: 9ª a 12ª costillas, línea alba.

Función: Comprime al abdomen con la finalidad de sostener las vísceras, estabiliza y participa en la rotación del tronco, flexión y sostenimiento de las vísceras (Weineck, 2013)

Los músculos internos o profundos tienen forma ancha y aplanada, se encuentran ubicados en la cara lateral izquierda y derecha del tronco, localizados sobre el músculo transverso del abdomen y debajo de los músculos

oblicuos externos. Las fibras musculares son de contracción lenta y discurren en forma contraria a las del oblicuo mayor, forman entre ellas una especie de espiral (Faries & Greenwood, 2007).

Figura 5. Músculos oblicuos internos



Fuente: (Gray, 2009)

c) Musculo transverso del abdomen

Origen: Superficie interna de la 7^a-12^a costillas, aponeurosis lumbar y cresta iliaca.

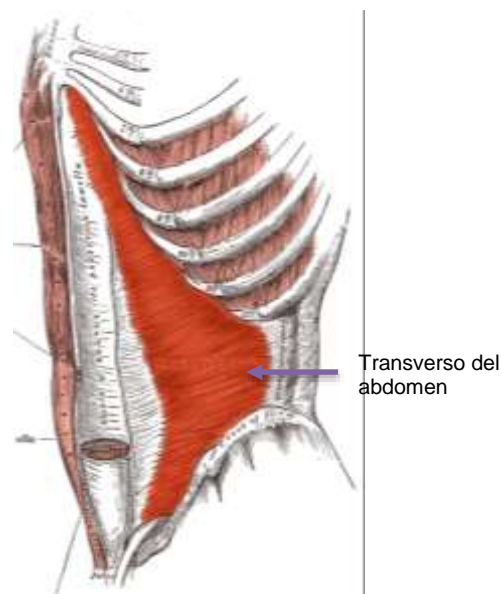
Inervación: Nervio intercostal y plexo lumbar.

Inserción: Línea alba.

Función: Estabilidad al tronco y compresión abdominal (Weineck, 2013).

Es el más profundo del grupo abdominal, sus fibras musculares rodean el tronco en forma horizontal, es el primero en reaccionar ante la ejecución de cualquier movimiento. La acción conjunta de este músculo y los músculos oblicuos internos forma una faja potente que contrae el abdomen hacia la columna vertebral. Así mismo, el transverso del abdomen junto a los multífidos son los principales estabilizadores de la columna vertebral (Faries & Greenwood, 2007; Howse & McCormack, 2011).

Figura 6. Músculo transverso del abdomen



Fuente: (Gray, 2009)

G) Cuadrado lumbar

Origen: Cresta ilíaca.

Inervación: Nervios intercostales, plexo lumbar.

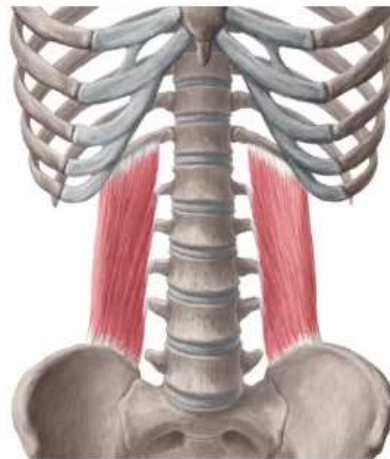
Inserción: 12^a costilla, apófisis transversas de las vértebras lumbares (L1-L4).



Función: Estabilizador de la pelvis y la columna vertebral, extensor del tronco (Weineck, 2013).

El cuadrado lumbar es un músculo profundo, se encuentra ubicado en la parte posterior de la pared abdominal, sus fibras son de contracción lenta, tiene forma cuadrilátera y aplanada (Franklin, 2014).

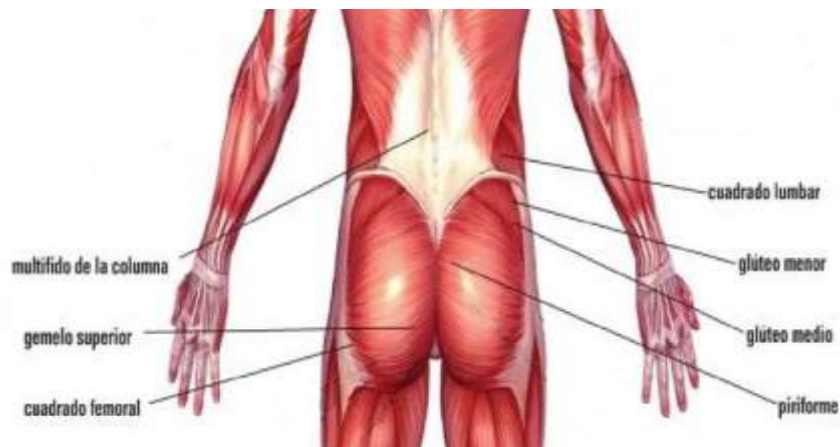
Figura 7. Cuadrado lumbar



Fuente: (Beltre, 2019)

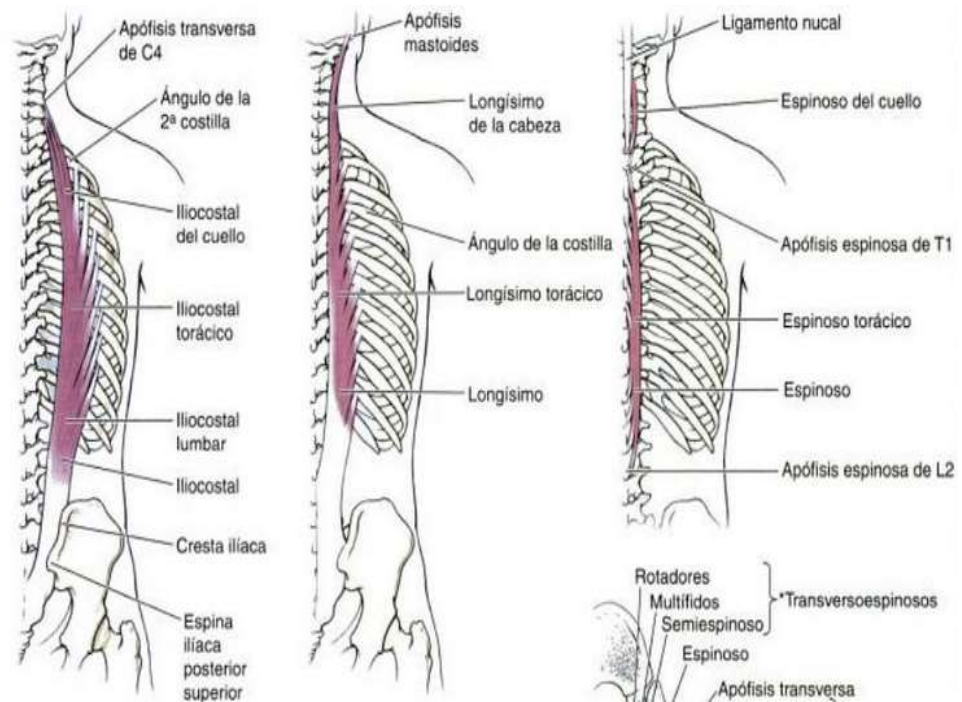
1.2.3. Músculos lumbares

Los músculos de la zona lumbar se localizan en la parte posterior e inferior del tronco, en sinergia con los músculos del grupo abdominal son los responsables de la estabilidad, participan en el movimiento de la columna vertebral y el tronco (Drake, Wayne, & Mitchell, 2010).

Figura 8. Músculos de la zona posterior

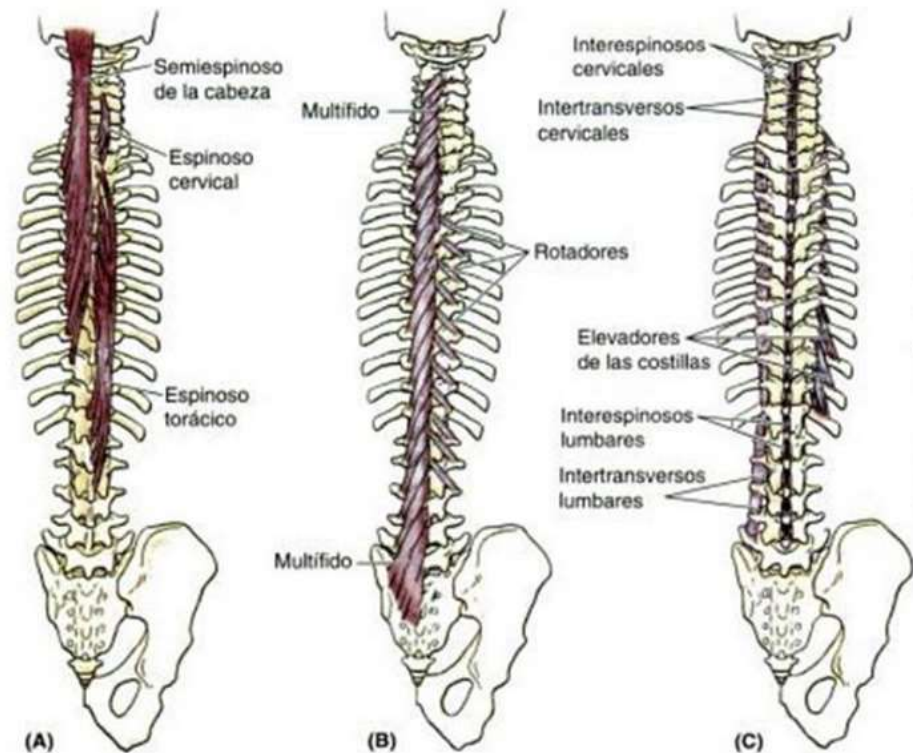
Fuente: (Ellsworth, 2017)

Dentro de los músculos profundos de la zona lumbar, tenemos los erectores de la columna, estos se dividen en: iliocostal, longísimo y espinoso. Son de forma alargada, se encuentran ubicados debajo del músculo dorsal ancho y serrato inferior. Estos músculos cumplen funciones como: extensores de la espalda, proveen estabilidad a la columna vertebral, actúan en la rotación y extensión del tronco (Weineck, 2004).

Figura 9. Músculos erectores de la columna vertebral

Fuente: (Moore & Dalley, 2008)

Por otra parte, en la capa más profunda del dorso y debajo de los músculos erectores de la espalda se encuentran localizados los músculos transversoespinosos, estos incluyen a los multifidos, rotadores y espinoso torácico. Cuya función principal es estabilizar la columna vertebral y permitir el movimiento de la misma (Hansen, 2015).

Figura 10. Músculos profundos de la espalda

Fuente: (Moore & Dalley, 2008)

1.2.4. Músculos glúteos

Estos músculos se encuentran en la denominada región glútea, se clasifican en: glúteo mayor, glúteo medio y glúteo menor.

a) Glúteo mayor:

Es el más superficial y voluminoso de la zona glútea. Se origina en el sacro y en el coxis, continua por la parte posterior de la fosa iliaca; su parte superior se inserta en el tensor de la fascia lata y la parte inferior en la línea áspera del fémur.



Este músculo es considerado uno de los extensores más potentes y fuertes de esta zona. Participa directamente en el movimiento de traslación de los miembros inferiores y en la estabilidad de la pelvis. También, interviene en la abducción, rotación, extensión de la pierna y en la retroversión de la cadera (Hansen, 2015).

El glúteo mayor actúa durante el desplazamiento en cuesta, gradas y durante la posición flexionada de los miembros inferiores, es ahí cuando el glúteo mayor funciona en su totalidad al contraerse con toda su fuerza. Mientras que, en superficies planas interviene únicamente al final del apoyo del talón (Moore & Dalley, 2008).

b) Glúteo mediano (medio)

Se origina en la cara externa del ilion, inerva el nervio glúteo superior L4, L5 y S1; se inserta en la parte lateral del trocánter mayor del fémur. Sus funciones: extensor, rotador, abductor de la cadera y del muslo a la altura de la cadera, estabiliza la pelvis sobre el miembro en apoyo *un pie* durante la fase estática y dinámica (Hansen, 2015).

c) Glúteo menor:

Este es el más pequeño de los glúteos. Se encuentra debajo del glúteo mayor y parte del mediano. Se origina en la parte de la fosa iliaca y se inserta en el trocánter del fémur. Realiza funciones como: flexor, abductor, rotador de los miembros inferiores, estabiliza la pelvis sobre el miembro en el que se apoya *un*



pie, esta acción del glúteo menor es relevante sobre todo, durante la marcha o desplazamiento (Hansen, 2015).

1.2.5. Músculos del suelo pélvico

Los músculos del suelo pélvico están ubicados en capas dentro de la cavidad interna de la pelvis y son: coccígeo, obturador interno, piriforme y el elevador del ano, este último a su vez está compuesto por: pubococcígeo, puborrectal e iliococcígeo; todos ellos se encuentran estirados en dirección a la pelvis. Además, junto a otras estructuras óseas forman el suelo pélvico (Hansen, 2015).

En cuanto a sus funciones: resiste el peso de las vísceras y órganos internos, facilita la sujeción durante el embarazo, intervienen en la excreción, el parto y en la satisfacción sexual (Isacowitz, 2016). Deportes como la carrera pedestre suelen debilitarlo, por lo que es necesario fortalecerlo.

1.3. Entrenamiento de los músculos del core

El entrenamiento es el conjunto de medios, métodos y técnicas que son utilizados por el entrenador o atleta para llevar a cabo el proceso de preparación física, y se debe aplicar los principios del entrenamiento deportivo (Platonov & Bulatova, 2019).

Según Bompa (2009), los principios del entrenamiento deportivo son los descritos a continuación:



- El principio de progresión de la carga: se debe realizar un aumento gradual de los ejercicios a medida que el atleta muestre adaptaciones o dominio de esa carga.
- Principio de la variedad: el entrenamiento no debe tornarse aburrido o monótono, por lo que el entrenador debe variar las cargas, los materiales y de ser posible el escenario de entrenamiento.
- Principio de la individualidad: la planificación de un programa de entrenamiento o acondicionamiento debe ser elaborado según las cualidades del atleta: edad, género, salud, objetivos, tiempo disponible. Existe la posibilidad de agrupar atletas con capacidades parecidas.
- Principio de la especificidad: la intención del entrenamiento es preparar al atleta para un deporte o disciplina única, mas no se piensa en actividades físicas de carácter global. Previo a esta fase, el atleta debe tener una preparación física de base.

Así pues Greene (2010), señala la importancia de conocer la parte anatómica y fisiológica de los músculos relacionados a la disciplina deportiva para poder entrenarlos de manera apropiada. Pues, del aporte que realice cada músculo durante una acción motriz o gesto técnico, dependerá el resultado en la competencia.

1.3.1. Entrenamiento de los músculos abdominales

Los músculos abdominales requieren de la realización de ejercicios y actividades orientados al fortalecimiento de las capas musculares tanto profundas como superficiales, los cuales deben ser entrenados y activados de manera diferente, por ejemplo las capas internas requieren trabajos de carácter



estático, pues son considerados músculos locales y son los principales responsables de la estabilización de la columna. Autores como Faries y Greenwood (2007); Isacowitz (2010); Delavier (2011) mencionan las siguientes recomendaciones y orientaciones metodológicas para el entrenamiento del grupo abdominal:

- Es indispensable realizar el calentamiento, previo a la ejecución de los ejercicios dirigidos a fortalecer los abdominales.
- El trabajo muscular no busca aislar un músculo en particular como se lo realiza en el fisicoculturismo, más bien hace referencia a que ciertos ejercicios activan un grupo muscular con más intensidad, pero también inciden en otros grupos musculares, de manera que no es posible aislar completamente un músculo durante el entrenamiento.
- Los ejercicios para abdominales que se realizan en el suelo y donde se tenga que elevar el tronco o los pies, es necesario redondear la espalda, para evitar lesiones en la columna vertebral, de manera que al momento de ejecutar los ejercicios, la espalda, o sea, la *columna* no tiene que estar recta o arqueada hacia atrás. También, se debe acercar el mentón al pecho y mirar al vientre.
- No es recomendable sujetar con las manos la nuca y halar de esta, cuando se realiza ejercicios para los músculos abdominales en el suelo y se tenga que elevar el tronco, porque se corre el riesgo de provocar lesiones en la zona del cuello.
 - Al realizar ejercicios de elevación de piernas, desde la posición de acostado en el suelo o banco, se recomienda no aumentar el arco normal de la zona lumbar.



- Se debe cuidar el gesto técnico del ejercicio en todo momento, pues la calidad del ejercicio tiene mayor influencia en el resultado deportivo.
- Se debe tener cuidado de respirar: *inhalar* y *exhalar*, durante la ejecución de los ejercicios.
- Después de una sesión de trabajo de fuerza, se debe estirar los músculos trabajados, para evitar lesiones.

Una vez revisado las orientaciones metodológicas de los autores, a continuación se proponen una serie de ejercicios dirigidos a fortalecer los músculos abdominales y que benefician al corredor de fondo, los mismos pueden ser modificados a medida que el atleta va progresando y de la etapa de preparación deportiva en el que se encuentre.

Tabla 2. Ejercicios para el grupo abdominal

Ejercicio	Músculos Implicados	Series/ rep./recup.	Intensidad	Frec. semanal
Crunch (suelo)	Recto del abdomen (Bajo la aponeurosis) Oblicuos del abdomen	2x20x20s	Bajo	3
Crunch (pies elevados)	Recto abdominal Oblicuos del abdomen Tensor de la fascia lata Recto femoral	2x20x20s	Bajo	3
Puente	Recto abdominal (bajo aponeurosis) Oblicuo externo del abdomen Serrato anterior	2x30sx15s	Bajo	3
Crunch (pies banco)	Recto abdominal Oblicuo externo del abdomen	2x30x15s	Bajo	3



Plancha lateral	Oblicuo externo del abdomen Músculos lumbares	2x30s x20s	Bajo	3
Abdominales con rueda abdominal	Oblicuo externo del abdomen Recto abdominal	2x20x35s	Bajo	3
Extensión de piernas altas (suelo)	Oblicuo externo del abdomen Recto abdominal Tensor de la fascia lata Recto femoral	2x30x30s	Media	3
Elevación de pelvis (elevación tronco)	Recto del abdomen Oblicuo externo del abdomen	2x20x30s	Bajo	3
Elevación de pelvis (pies en el suelo)	Recto del abdomen Oblicuo externo del abdomen	2x20x30s	Bajo	3
Flexión lateral del tronco (suelo)	Oblicuos del abdomen Recto del abdomen Piramidal (Bajo aponeurosis)	2x20x30s	Bajo	3
Contracción del transverso (suelo)	Transverso del abdomen	2x20x30s	Bajo	3
Ciclista (en el suelo)	Oblicuos del abdomen Recto del abdomen Sartorio Recto femoral	2x20 x30s	Medio	3

Nota: En el [Anexo 2](#) se presentan las imágenes de los ejercicios propuestos en esta tabla.

Fuente: (Puin, 2020)



1.3.2. Entrenamiento de los músculos lumbares

Para el entrenamiento de la zona lumbar, autores como (Delavier, 2011; Rius, 2014), proponen parámetros de cuidado e higiene postural. El propósito de los ejercicios es para fortalecerlos o relajarlos según sea el caso, se debe tener presente los siguientes aspectos:

- Por lo general estos músculos se deben realizar desde una posición de cúbito ventral.
- Antes de realizar ejercicios para la zona lumbar, se deberá indagar acerca de la existencia de problemas de salud de la columna vertebral.
- Es imprescindible realizar el calentamiento respectivo antes de realizar los ejercicios para la zona del *core*.
- Los ejercicios para los músculos de la zona lumbar se deben realizar con el gesto técnico adecuado, primando la calidad sobre la cantidad.
- Los ejercicios para la zona lumbar deberían ser realizados después del entrenamiento habitual, puesto que algunos de ellos sirven como estiramiento y favorecen la recuperación de los músculos.
- Los ejercicios deben ser realizados dependiendo de las cualidades físicas del atleta y de la temporada deportiva.

Luego de las recomendaciones propuestas por los autores antes mencionados, en la tabla 3 se proponen ejercicios orientados al fortalecimiento



de los músculos de la zona lumbar, mismos que benefician a los atletas que se preparan para eventos de larga duración o fondo.

Tabla 3. Ejercicios para la zona lumbar

Ejercicio	Músculos Implicados	Series/ rep./recup.	Intensidad	Frec. semanal
Extensión de tronco (suelo)	Glúteo mayor Erector de la columna (bajo la fascia toracolumbar)	2x15x15s	Bajo	3
Extensión de tronco (movimiento de brazos)	Glúteo mayor Erector de la columna	2x15x15s	Bajo	3
Extensión de tronco (nadador)	Glúteo mayor Erector de la columna(bajo la fascia toracolumbar)	2x20x30s	Bajo	3
Bird-dog	Erectores de la columna (bajo la fascia toracolumbar)	2x20x15s	Bajo	3
Extensión de tronco(rodada)	Erectores de la columna Glúteo mayor	2x20x15s	Bajo	3
Extensión del tronco en máquina (Hiperextensiones)	Cuadrado lumbar longuísimo torácico Iliocostal Espinoso del tórax Semitendinoso Semimembranoso glúteo mayor Bíceps femoral	2x15x20s	Bajo	3

Nota: En el [Anexo 3](#) se representan las imágenes de los ejercicios propuestos en esta tabla.

Fuente: (Puin, 2020)



1.3.3. Entrenamiento de los músculos glúteos

Los glúteos al igual que el resto de grupos musculares del *core* necesitan seguir pautas de cuidado durante su fortalecimiento (Clémenceau & Delavier, 2012) proponen los siguientes lineamientos a seguir:

- Realizar el respectivo calentamiento respectivo
- Cuidar la hidratación antes, durante y después de la ejecución de ejercicios.
- Para desarrollar la resistencia se debe realizar movimientos lentos y con muchas repeticiones.
- Respirar mientras se ejecuta los ejercicios, muchas veces por el esfuerzo el atleta se olvida de realizar esta acción *respirar*.
- Tener conciencia del movimiento que se ejecuta, el músculo glúteo es el que debe actuar en lo posible.
- Los ejercicios deben variar conforme el atleta mejora el rendimiento, realizar progresiones.
- Tras finalizar la sesión de entrenamiento para los glúteos, se debe realizar el estiramiento.

Es importante seguir las recomendaciones antes mencionadas para el entrenamiento no solamente de los músculos glúteos, sino de cualquier grupo muscular. A continuación en la tabla 4, se proponen una serie de ejercicios dirigidos al fortalecimiento de la zona glútea, mismos que benefician a los atletas.

**Tabla 4. Ejercicios para los glúteos**

Ejercicio	Músculos Implicados	Series/ rep./rec.	Intensidad	Frec. semanal
Tijeras estáticas	Glúteo mayor Cuádriceps	2x20x30s	Bajo	3
Tijeras estáticas (Con mancuernas)	Glúteo mayor Cuádriceps	2x20x30s	Bajo	3
Extensión de cadera (cuadrupedia)	Glúteo mayor	2x20x20s	Media	3
Extensión de cadera (pica)	Glúteo mayor Isquiotibiales	2x20x20s	Media	3
Extensión de cadera (parado)	Glúteo mayor	2x20x20s	Media	3
Elevación de la pelvis	Glúteo mayor Bíceps femoral	2x20x20s	Media	3
Elevación de pelvis (una pierna)	Glúteo mayor Isquiotibiales Bíceps femoral	2x20x20s	Media	3
Sentadillas	Glúteo medio Glúteo mayor	2x20x20s	Media	3
Elevación de pelvis (una pierna)	Glúteo mayor Isquiotibiales Bíceps femoral	2x20x20s	Media	3
Abducción de cadera (parado)	Glúteo medio Glúteo menor	2x20x10s	Media	3
Abducción de cadera (polea)	Glúteo medio Glúteo menor	2x20x10s	Media	3
Abducción de cadera (suelo)	Glúteo medio	2x20x10s	Media	3

Nota: En el [Anexo 4](#) se representan las imágenes de los ejercicios propuestos en esta tabla.

Fuente: (Puin, 2020)



1.3.4. Entrenamiento de los músculos del suelo pélvico

El suelo pélvico está dispuesto por varias capas musculares, mismas que deben ser fortalecidas para lograr un mejor funcionamiento fisiológico del atleta. Es así que, autores como (Franklin, 2014; Isacowitz, 2016) recomiendan las siguientes directrices para el fortalecimiento de los músculos pélvicos:

- Realizar un calentamiento previo a la aplicación de ejercicios dirigidos a esta zona.
- Conocer el gesto técnico de los ejercicios a ser realizados.
- Tener conciencia corporal del movimiento y la postura del cuerpo durante la ejecución de los ejercicios.
- El entrenamiento tiene como finalidad conseguir fuerza, flexibilidad y equilibrio.
- Cuidar la respiración durante la ejecución de los ejercicios.
- Realizar movimientos lentos, cuidando la calidad sobre la cantidad.

Después de conocer las directrices para el entrenamiento del suelo pélvico propuesto por los autores antes mencionados, a continuación en la tabla 5, se proponen ejercicios que pueden ser realizados por los atletas.

**Tabla 5. Ejercicios para el suelo pélvico**

Ejercicio	Músculos Implicados	Series/ rep./recup.	Intensidad	Frec. semanal
Anteversión - Retroversión de pelvis (parado)	Glúteo mayor Pelvis	2x15x10s	Bajo	3
Elevación de la pelvis (suelo)	Recto abdominal Oblicuos del abdomen pelvis	2x15x15s	Bajo	3
Abertura de piernas y caderas	Pelvis	2x15x15s	Bajo	3
Elevación de la pelvis (con fitball)	Pelvis Glúteo mayor	2x15x20s	Bajo	3
Retroversión de la pelvis (fitball)	Glúteo mayor Pelvis	2x15x15s	Bajo	3
Abertura	Pelvis	2x20x15s	Bajo	3

Nota: En el [Anexo 5](#) se representan las imágenes de los ejercicios propuestos en esta tabla.

Fuente: Puin (2020)

1.4. Beneficios del entrenamiento del core para los atletas

El corredor de fondo se ve sometido a grandes esfuerzos, razón por la cual, requiere un entrenamiento adecuado que le permita mantener el ritmo de carrera y superar la fatiga durante los eventos de larga duración, además, debe mantener el rendimiento funcional y deportivo. (Issurin, 2012).

Diversos autores como (Faries & Greenwood, 2007; Bompa, 2009; Delavier, 2011; Fredericson & Moore, 2013; Isacowitz, 2016), mencionan las principales ventajas que proporcionan al atleta fortalecer los músculos que conforman el *core*:



- Estabilidad de la columna vertebral y el tronco: Esto se consigue mediante la acción conjunta de los músculos de la pared abdominal y de la espalda *porción lumbar*.
- Control de la postura corporal: Esta se pierde cuando la columna vertebral es sometida a esfuerzos producidos por las distintas acciones motrices, una musculatura fuerte permite recuperar y mantener la postura del tronco.
- Reduce el riesgo de lesiones: En la zona central del cuerpo es donde se origina el movimiento, el fortalecimiento de la misma permite ejecutar acciones motrices potentes, efectivas, mantener el gesto técnico adecuado del ejercicio, lo que disminuye el índice de lesiones y sobrecargas de la columna vertebral, sobre todo en la zona lumbar.
- Alivia el dolor de lumbalgias: Estas dolencias están relacionadas con la debilidad de los músculos lumbares. Al fortalecer estos músculos se puede atenuar o mejorar este tipo de padecimientos.
- Mejora la economía de los movimientos: Pues con menor esfuerzo de los músculos, los movimientos son más efectivos, esto como producto de unos músculos fuertes.
- Mejora la respiración: Los grupos musculares del tronco apoyan al diafragma en el proceso respiratorio, mismo que es un factor indispensable para carreras de larga duración.
- Protege los órganos internos: Los músculos del *core* rodean y sostienen a las vísceras, protegiéndolos de esta manera de posibles golpes.



- Disminuye la fatiga: Una musculatura fuerte, permite mejorar la resistencia, al tener la fuerza suficiente para soportar la fatiga, a esto se denomina fuerza-resistencia.
- Mejora la estética corporal: El fortalecimiento de los músculos del core favorecen una buena figura.
- Ayuda a soportar el peso corporal: Los músculos del *core* ayudan a las vértebras de la columna vertebral a soportar el peso corporal y a mantener las vísceras en su lugar.
- Ayuda al amortiguamiento de la pisada durante el desplazamiento en los movimientos de *carrera*.
- Mejora y mantener el rendimiento deportivo en el transcurso del tiempo.
- Proporciona fuerza y potencia a los movimientos generados desde la zona central del cuerpo.
- Posibilita la aplicación y mantenimiento de una buena técnica en eventos atléticos de larga duración.
- Favorece la coordinación y equilibrio entre los músculos de los miembros superiores e inferiores.
- Interviene en diferentes movimientos como la flexión, lateroflexión y rotación del tronco



- Impide la hiperextensión de la zona lumbar durante la ejecución de diferentes acciones motrices.
- Mejora la economía de carrera: Un músculo fortalecido permite utilizar menor energía ante un esfuerzo o estímulo.
- Mantener el ritmo de carrera: Esto se consigue gracias a la acción de diferentes factores como: el mejoramiento de la resistencia, fortalecimiento de los músculos, una buena técnica, entre otros.

Por los beneficios antes mencionados, se recomienda incluir el entrenamiento del *core* en la preparación física de los atletas que practican carreras atléticas de larga duración.

Puesto que, si los músculos del *core* no tienen un nivel suficiente de fuerza, estos se vuelven propensos a lesiones. Razón por la cual, su fortalecimiento es esencial para el rendimiento del corredor de fondo (Sato & Mokha, 2008).

“La debilidad o falta de coordinación en la musculatura básica puede dar lugar a menos eficacia de los movimientos de las partes de movimientos compensatorios, y puede ser perjudicial con la excesiva explotación de los mismos” (Fredericson & Moore, 2013).

1.5. El papel de la fuerza en carreras atléticas de larga duración

La fuerza es una cualidad física básica y fundamental en el ser humano, por ende imprescindible para el corredor de largas distancias. Es la capacidad de oponerse o superar a una carga externa mediante la contracción de los músculos. Esta cualidad es utilizada en todas las disciplinas deportivas, e influye en mayor o menor medida en el rendimiento deportivo (Bompa, 2009).



La fuerza debe estar incluida en todo programa de entrenamiento, sea esta de corta, media o larga duración. De la misma manera debe estar presente en todas fases de la preparación física: general, específica, competitiva y/o de transito del entrenamiento. El atleta, durante las carreras de larga duración y por efectos de la fatiga, pierde la efectividad de la técnica, lo que provoca que el ritmo de carrera decaiga; es ahí donde la fuerza mental y física permite continuar y culminar con éxito una prueba atlética (Rius, 2014).

1.5.1. Entrenamiento de la fuerza para carreras de larga duración

El entrenamiento de la fuerza debe estar sustentada sobre una base científica y orientada a las carreras de larga duración. Asimismo, para su entrenamiento se recomienda realizarla a través de métodos sencillos, tradicionales o con las herramientas de tecnológicas actuales; pues lo importante es la aplicación correcta de las cargas y/o ejercicios (Gonzales & Gorostiaga, 2002).

Bompa (2009) propone, las siguientes leyes básicas para el trabajo de la fuerza en los programas de entrenamiento:

- a) Desarrollo de la flexibilidad articular: Las actividades orientadas a mejorar la fuerza en su mayoría deben recorrer todo el rango articular. Por ello, los atletas deben desarrollar y tratar de mantener la flexibilidad desde tempranas edades. Con el fin de evitar lesiones al momento de trabajar la fuerza.

- b) Desarrollo de la fuerza en los tendones: El entrenamiento produce el incremento de su diámetro y esto posibilita la mejoría de la capacidad



de trabajo, de igual forma los vuelve más resistentes, lo cual favorece para prevenir lesiones de los mismos y la adaptación anatómica apropiada para soportar las cargas del entrenamiento.

- c) Desarrollo de la fuerza del tronco: El trabajo en conjunto de los músculos abdominales y de la espalda forman una base firme, lista para el resto de acciones motrices. Asimismo es importante fortalecer los músculos de esta zona, debido a que previene y mejora muchas dolencias y lesiones que tenga el atleta.
- d) Desarrollo de los músculos estabilizadores: Se debe fortalecer los diferentes músculos localizados en la zona media del cuerpo, en este caso los músculos profundos en primer lugar, para después fortalecer los músculos superficiales.
- e) Entrena los movimientos, no los músculos: Pues el cuerpo humano es un todo, por lo tanto, los músculos trabajan de manera sinérgica, esto es, de manera integral.

Cualquier programa de entrenamiento debe tomar en cuenta aspectos básicos como: la edad, el nivel en el que se encuentra el atleta, el periodo de preparación y la disciplina deportiva que practican los participantes. Los ejercicios deben imitar el gesto técnico del deporte en cuestión. Además, se debe incluir un plan de entrenamiento de fuerza. También debe estar incluido lo referente al número de series y repeticiones. Así como los intervalos de descanso entre series y sesiones de entrenamiento (Issurin, 2018).

Así mismo, cuanto más elevada sea la carga, el atleta deberá disminuir el número de repeticiones y la velocidad. Asimismo, el tipo de fuerza desarrollar será acorde a la disciplina deportiva, esta puede ser: máxima, f. resistencia, f. velocidad, explosiva o de reacción y de la etapa de preparación o entrenamiento:



general, especial, competitiva o de tránsito. Pues, no es lo mismo el trabajo de la fuerza en la etapa de preparación general que la etapa de preparación especial o específica (Bompa, 2009).

Finalmente, el entrenamiento de la fuerza proporciona al atleta diversas ventajas tales como:

- Mejora el rendimiento deportivo.
- Favorece el mantenimiento de una técnica de carrera.
- Previene y protege de lesiones a la columna vertebral, y con esto a las articulaciones de los miembros inferiores.
- Los músculos trabajan con mayor eficacia, esto se refiere a la *eficiencia* muscular.
- La frecuencia cardiaca disminuye ante una determinada carga de trabajo o estímulo.
- Los músculos requieren menos oxígeno para realizar elevados esfuerzos.
- Menor fatiga ante diferentes estímulos que generan fatiga muscular.
- Mejora la resistencia del atleta: Mediante la eficacia muscular de órganos y sistemas.
- Mejora la economía de carrera: El entrenamiento permite optimizar el rendimiento, al mejorar la eficacia de los movimientos.
- Prolonga la vida útil del atleta: Al mantener la fuerza muscular y evitar lesiones durante el transcurso del tiempo.

La evaluación del atleta antes, durante y después del proceso de entrenamiento de la fuerza es un aspecto que no debe ser descuidado, puesto que esto servirá como un indicador del estado físico del atleta y su evolución o adaptación al entrenamiento (García, 2012).



1.5.2. El papel de la resistencia para carreras de fondo

La resistencia es otra de las cualidades fundamentales que posee el ser humano. Todas las personas tienen un nivel de resistencia en mayor o menor medida, determinada por factores como la herencia genética, el grado de entrenamiento, la edad entre otras. Esta puede ser desarrollada a través del entrenamiento y depende del deporte y los objetivos que se pretenden conseguir (Bompa, 2009).

Según Platonov (2001), la resistencia es la capacidad para realizar un trabajo o actividad durante el mayor tiempo posible superando la fatiga. La misma se clasifica en resistencia general y específica. La primera es la capacidad de realizar un trabajo de manera prolongada de manera eficaz; mientras que la resistencia específica hace referencia a la capacidad de mantener la efectividad del gesto técnico de la disciplina deportiva que se practique.

1.5.3. Entrenamiento de la resistencia para carreras de fondo

El entrenamiento de la resistencia tiene como objetivo preparar el organismo del atleta para soportar grandes cargas, propias de la disciplina deportiva. Para lo cual, la planificación tiene que ser realizada de manera científica, atendiendo a los principios del entrenamiento deportivo. Asimismo, se debe emplear una correcta metodología en la aplicación de ejercicios para el *core* (Bompa, 2009).

La resistencia específica para carreras de larga duración, por ejemplo, para la prueba de los 10000m el atleta debe mantener una buena técnica de zancada durante todo el recorrido y mantener la posición correcta del tronco ante la prevalencia de fatiga. La resistencia específica se realiza durante la etapa de preparación especial y pre competitiva.



1.6. Las carreras atléticas de larga duración

En el atletismo, los eventos de larga duración o fondo; son aquellas distancias que sobrepasan los 5.000 m. Estas se pueden realizar en pista o en superficies de montaña. Por ejemplo, los 5000m planos consiste en recorrer doce vueltas y media, alrededor de la pista. Para completar los 10000m planos se debe recorrer 25 vueltas sobre dicha pista. En el atletismo ecuatoriano, recién en 1924 se tiene evidencia de la práctica de carreras de fondo a nivel internacional, esto fue en los Juegos Olímpicos de 1924, con la participación de los atletas ecuatorianos Alberto Jarrín y Belisario Villacís en la distancia de los 10000m (Ministerio del deporte, 2013).

A continuación, en la tabla 6 se muestran los records de las pruebas de fondo, tanto en damas como varones en la distancia de los 5000m y 10000m planos:

Tabla 6. Records de las pruebas de fondo

Pruebas de fondo – Records									
Records damas					Records varones				
Prueba	Tiempo	Año	Nombre	País	Prueba	Tiempo	Año	Nombre	País
5000m planos	16'17"4	1969	Paola Pigni	Italia	5000m planos	14'36"6	1912	Hannes Colehmainen	Finlandia
5000m planos	14'11"15	2008	Tirunesh Dibaba	Etiopía	5000m planos	12'37"35	2004	Kenenisa Bekele	Etiopía
10000m	32'17"20	2012	Yelena Sipatova	Unión Soviética	10000m	30'58"8	1912	Jean Bouin	Francia
10000m	29'17"45	2016	Almaz Ayana	Etiopía	10000m	26'17"53	2005	Kenenisa Bekele	Etiopía

Fuente: Puin (2020)



Como se puede apreciar en la tabla 6, cada año surgen nuevos records en las pruebas de fondo, tanto en damas como en varones. A medida que pasan los años, la diferencia entre el primer y último records se vuelve más distante, por lo que se desconoce todavía los límites hasta donde podrá llegar el ser humano en esta disciplina deportiva. Hoy en día con el uso de la tecnología y los estudios científicos, la preparación física de los atletas son realizados guiados por los conocimientos científicos. Asimismo, los instrumentos de evaluación ofrecen más confianza en su grado de precisión para medir aquello que deseamos medir.



CAPITULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El presente estudio, es una investigación de tipo cuasi experimental sin grupo de control. Los integrantes para la muestra fueron seleccionados de forma no aleatoria. Se realizó una medición antes y después de la aplicación de un programa de entrenamiento a los atletas participantes.

Además, tiene un alcance descriptivo- correlacional, en él se analiza la mejoría de la resistencia del corredor de fondo, al aplicar un programa de entrenamiento para fortalecer los grupos musculares que conforman el *core*. Su enfoque, es de tipo cuantitativo, pues los datos son de carácter numérico y pueden ser empleados en el análisis estadístico, para a través de tablas y gráficos mostrar los resultados. Para lo cual, se realizará un test (pre test y post test) a los deportistas antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento durante 8 semanas, 3 veces por semana, por lo que esta investigación es de corte longitudinal.

2.2. Lugar de estudio

La presente investigación se llevó a cabo con atletas del club de atletismo *Morlacos Running Club*, en la ciudad de Cuenca; provincia del Azuay. Este club es de carácter privado, y desde hace dos años aproximadamente se dedica al entrenamiento para eventos de larga duración. Los entrenamientos habituales, generalmente se realizan en el parque *De La Madre*. El horario de entrenamiento es nocturno (19:30 - 21:00pm). Los atletas que integran este club están compuestos por varones y mujeres de todas las edades. Los entrenamientos se

realizan de lunes a viernes. Muchos de los atletas compiten en eventos que se realizan los fines de semana, dentro y fuera de la ciudad; en competencias de ruta y montaña.

Figura 11. Ubicación de la Investigación



Fuente: Google maps (2020).

2.3. Población y muestra

La población para la presente investigación fueron atletas varones y mujeres que entrenan para eventos de larga duración en el club de atletismo *Morlacos Running Club* de la ciudad de Cuenca, en la provincia del Azuay. Así mismo, se realizó un muestreo no probabilístico, de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión.

De tal manera que, el tamaño de la muestra estuvo conformado por 20 atletas de ambos géneros, 17 varones y 3 mujeres; cuya edad está comprendida entre



18 – 45 años. Este grupo de intervención aceptó colaborar en el programa de entrenamiento para los músculos del *core*.

2.3.1. Criterios de inclusión

- Atletas que entrenan un mínimo de tres veces por semana.
- Que entrenan a la misma hora del día o noche.
- Atletas varones y mujeres con una edad comprendida entre 18 – 45 años.
- Que pertenezcan al mismo club.
- Que se encuentren en un estado óptimo de salud.
- Atletas que entrenen para eventos de larga duración o fondo.

2.3.2. Criterios de exclusión

- Corredores que no pertenecen al club.
- Atletas que entrenan más de una vez al día.
- Atletas cuya edad sea menor a 18 o mayor a 45 años.

2.4. Variables

A continuación, en la tabla 7 se exponen las variables de estudio, mismas que tienen relación con la resistencia física, para las carreras de fondo.

**Tabla 7. Variables Sociodemográficas**

Variable	Definición conceptual	Unidad de medición	Indicador	Escala
Edad	Tiempo en años transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual	Años	Fecha actual menos fecha de nacimiento de la cédula	Numérico ≥ 18 años 18 a 19 años 20 a 29 años 30 a 39 años 40 a 45 años ≤ 45 años
Tiempo de entrenamiento	Tiempo transcurrido desde el inicio del entrenamiento hasta la fecha actual	Meses	Fecha actual menos fecha de inicio de entrenamiento constante	- Ordinal - Principiante - Medio - Avanzado
Talla	Medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Centímetros	Altura medida desde el piso	Continua
Peso	Cantidad de masa por la gravedad y que se puede medir	Kilogramos	Peso visualizado en la balanza	Continua
Índice de masa corporal	Índice de masa corporal que tiene o debe tener una persona	Peso/talla	Fórmula matemática $Kg/(Talla)^2$	Ordinal < 19 kg 20 a 25 kg 26 a 30 kg 39 a 35kg 35 a 40Kg $>40Kg$
Distancia	Unidad de longitud de desplazamiento de un punto a otro	Metros	10Km	Constante
Tiempo	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento	Segundos	El marcado por un cronómetro	Continua
Estado civil	Condición de cada persona en relación con los derechos y obligaciones civiles	Social	Formulario sociodemográfico	Nominal Soltero Casado Viudo Otro



Lugar donde habita	Lugar donde reside habitualmente	Geografía	Formulario sociodemográfico	Nominal Urbana Rural
Nivel de instrucción	Nivel de educación aprobado	Académico	Formulario sociodemográfico	Ordinal Primaria Secundaria Tercer nivel Cuarto nivel Otro
Tipo de alimentación	Ingesta de un tipo de alimentos que prima sobre los demás	Social	Formulario sociodemográfico	Nominal Vegetariano Carnívoro Normal
Bebidas alcohólicas	Ingesta de bebidas fermentadas con un grado de alcohol	Social	Formulario sociodemográfico	Nominal A veces Siempre Nunca
Hábito de fumar	Acción de quemar un tabaco y fumar	Social	Formulario sociodemográfico	Nominal A veces Siempre Nunca
Tipo de trabajo	Actividad laboral que realiza en la mayor parte del tiempo	Social	Formulario sociodemográfico	Nominal Sedentario Activo

Fuente: Puin (2020).

2.4.1. Índice de masa corporal (IMC)

El IMC es un indicador del nivel de obesidad de una persona. Esta se obtiene a través de la fórmula matemática: el peso en *kilogramos*, dividido para la *altura* del sujeto en *metros elevado al cuadrado*. El resultado obtenido permite clasificar al atleta en: peso bajo, normal o con sobrepeso, según la tabla de clasificación propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

**Tabla 8. Tabla de clasificación para el índice de masa corporal (IMC)**

Clasificación	IMC (Kg/m ²)	Riesgo
Peso bajo	Menos de 18.5	Peso bajo
normal	18.5 – 24.9	Promedio
Sobrepeso	25 – 29.9	Aumentado
Obesidad grado I	30 – 34.9	Moderado
Obesidad grado II	35 – 39.9	Severo
Obesidad grado III	Más de 40	Muy severo

Fuente: (Organización Mundial de la Salud, 2020)

2.5. Instrumentos

Para el desarrollo de la presente investigación fue necesario utilizar los siguientes instrumentos: Test, programa de entrenamiento, ficha sociodemográfica y registro de asistencia.

2.5.1. Test

El Test se aplicó a los atletas que participaron en el presente estudio, cuya finalidad fue obtener la información del tiempo que emplearon en recorrer la distancia de los 10Km ([ver Anexo 12](#)).

2.5.2. Programa de entrenamiento

Contiene ejercicios que fueron realizados por atletas durante el periodo de tiempo de intervención, esto es, 8 semanas ([ver Tabla 10](#)).



2.5.3. Ficha sociodemográfica

Formulario que contiene datos sociodemográfica de cada uno de los participantes ([ver Anexo 7](#)).

2.5.4. Registro de asistencia

Este documento permitió realizar el seguimiento de los atletas a las sesiones de entrenamiento ([ver Anexo 8](#)).

2.6. Materiales

A continuación, en la tabla 9 se visualizan los materiales utilizados para el presente proyecto de investigación.

Tabla 9. Materiales humanos y tangibles

Materiales		
Recursos Humanos	Recursos tangibles	
Nombre	Descripción	Cantidad
Entrenador	Colchoneta	20
Monitor	Rueda abdominal	20
Anotador	Cronómetro o reloj	20
	Señal sonora	1
	Balanza	1
	Cámara fotográfica o celular	1
	Computadora	1



2.7. Procedimiento

2.7.1. Permisos y consentimiento

El presente estudio tuvo como primer paso la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca. Después, se realizó una solicitud a los dirigentes del club de atletismo “Morlacos Running Club” sobre el estudio a realizarse, luego de obtener la respectiva autorización se socializó con los atletas del club. Se registró la firma del consentimiento informado y se procedió a llenar la ficha socio demográfica con los datos de los participantes. Además se dio a conocer sobre el registro de asistencia y la finalidad del mismo.

2.7.2. Aplicación de Test

El lugar donde se realizó el Test, *pre - test* y *post - test*, fue la pista atlética de la Universidad de Cuenca, en el mismo horario 19:30 - 21:00 pm, en el que suelen entrenar de manera habitual los atletas. El test consistió en recorrer 25 vueltas sobre la pista para completar los 10Km y anotar el tiempo empleado en recorrer dicha distancia de forma individual ([ver Anexo 12](#)).

Para la realización del test *pre-test* y *post-test* se procedió de la siguiente manera:

- a) Primero, se orientó a los atletas la metodología a seguir en la realización del test.
- b) Después, se entregó a cada participante un pulsómetro para registrar el tiempo y la frecuencia cardiaca.



- c) Luego, se realizó el calentamiento con un tiempo aproximado de 15 minutos de duración, que incluyó el calentamiento general y específico.
- d) La salida o partida se realizó a través de una señal sonora.
- e) Se recorrió los 10Km, en este caso 25 vueltas sobre la pista.
- f) Terminada la carrera se registró el tiempo que tardó cada atleta en recorrer la distancia antes mencionada.

2.7.3. Programa de entrenamiento del core

Luego de revisar la literatura científica, se procedió a extraer ejercicios orientados a fortalecer los diferentes grupos musculares de la zona central o *core*. El entrenamiento estuvo dividido por grupos musculares, para tener un orden pre establecido del entrenamiento que se realizaba. De igual forma, las repeticiones siguieron el principio de progresión, de manera que el número de ejercicios y repeticiones fueron aumentando paulatinamente desde el inicio del programa hasta la culminación del mismo, según los atletas se adaptaban a las cargas de entrenamiento.

A continuación, en la tabla 10 se puede apreciar el programa de entrenamiento para el *core*, el mismo, ha sido elaborado siguiendo los principios del entrenamiento deportivo y las orientaciones metodológicas de distintos autores (Bompa, 2009 & Delavier, 2011), y puede ser reproducido por otros atletas, que tengan con una cualidad física básica de entrenamiento.



Tabla 10. Programa de entrenamiento del core

MÚSCULOS DÍAS	ABDOMINALES	PELVIS	OBLICUOS	LUMBAR	GLÚTEOS
LUNES 1-2 Semana Descanso series: 15s	CRUNCH (cortos, pies suelo) 2x15	CONTRACCIÓN DEL TRANSVERSO DEL ABDOMEN (sentado) 2x15	CICLISTA (suelo) 2x15	EXTENSIÓN DEL TRONCO (suelo) 2x15	TIJERAS ESTÁTICAS (corta-larga- corta) 3x15
MIÉRCOLES 1-2 Semana Des. series: 15s	PLANCHAS 2x50s	ELEVACIÓN DE LA PELVIS (pies en el suelo) 2x30	ROTACIÓN DE TRONCO (sentada-parada con pica) 3x20	METODO NADADOR (suelo) 3x30	EXTENSIÓN DE LA CADERA (de pie – brazos cruzados) 3x20
VIERNES 1-2 Semana Descanso entre series: 15s	CRUNCH (cortos, rodillas altas) 2x20	ABERTURADE PIERNAS (suelo) 2x20	CICLISTA (suelo) 2x20	EXTENSIÓN DEL TRONCO (suelo) 2x25	TIJERAS ESTÁTICAS CON PICA 2x20
LUNES 3-4 Semana Descanso series: 15s	CRUNCH (cortos, pies suelo) 2x30	ELEVACIÓN DE LA PELVIS (pies en el suelo) 2x15	PLANCHAS CON MOVIMIENTO DE PIERNAS 3x15	ESTABILIZACIÓN HORIZONTAL (brazos y piernas levantados)2x20	EXTENSIÓN DE LA CADERA (suelo-brazos cruzados) 3x15
MIÉRCOLES 3-4 Semana Descanso series: 15s	ELEVACIÓN DE TRONCO - PELVIS (suelo) 2x20s	ELEVACIÓN DE LA PELVIS CON EXTENSIÓN DE PIERNA 2x30	PLANCHALATERAL 3x30s	METODO NADADOR (suelo) 3x20	TIJERAS CON BARRA (con mancuernas) 2x20
VIERNES 3-4 Semana Descanso series: 15s	ABDOMINAL CON RUEDA ABDOMINAL 2x20	FLEXION LATERAL DEL TRONCO CON ELEVACIÓN DE PIERNAS (suelo) 2x20	PLANCHA ALTERNANDA (codo - rodilla) 3x20s	ESTABILIZACIÓN HORIZONTAL (brazos y piernas levantados) 2x25	ELEVACIÓN LATERAL DE LA PIERNA (suelo) 3x20
LUNES 5-6 Semana Descanso series: 15s	EXTENSIÓN DE PIERNAS (suelo) 2x20	CONTRACCIÓN TRANSVERSO DEL ABDOMEN (sentado) 2x15	CICLISTA (suelo) 2x20	EXTENSIÓN DEL TRONCO (suelo) 2x15	EXTENSIÓN DE LA CADERA (suelo) 3x15
MIÉRCOLES 5-6 Semana	PLANCHAS 2x60s	ELEVACIÓN DE LA PELVIS (pies	ROTACIÓN DE TRONCO (sentada- parada con pica)	METODO NADADOR (suelo) 3x30	TIJERAS CON BARRA 2x20



Descanso series: 15s		en el suelo) 2x30	3x30		
VIERNES 5-6 Semana Des. Series: 15s	ABDOMINAL CON RUEDA ABDOMINAL 2x30	ABERTURADE PIERNAS (suelo) 2x20	CICLISTA (suelo) 2x20	EXTENSIÓN DEL TRONCO (suelo) 2x25	EXTENSIÓN DE LA CADERA (de pie-brazos cruzados) 3x20
LUNES 7-8 Semana Descanso series: 15s	EXTENSIÓN DE PIERNAS Y BRAZOS (suelo) 2x30	ELEVACIÓN DE LA PELVIS (pies en el suelo) 2x15	PLANCHAS CON MOVIMIENTO DE PIERNAS 2x15	ESTABILIZACIÓN HORIZONTAL (brazos y piernas levantados)2x20	EXTENSIÓN DE LA CADERA (suelo) 3x15
MIÉRCOLES 7-8 Semana Descanso series: 15s	ELEVACIÓN DE TRONCO - PELVIS (suelo) 2x30s	FLEXION LATERAL DEL TRONCO (suelo) 2x30	PLANCHALATERAL 3x30s	METODO NADADOR (suelo) 3x20	TIJERAS CON BARRA 2x30
VIERNES 7-8 Semanas Descanso series: 15s	ABDOMINAL CON RUEDA ABDOMINAL 2x40	FLEXION LATERAL DEL TRONCO CON ELEVACIÓN DE PIERNAS (suelo) 2x20	PLANCHA ALTERNANDA (codo - rodilla) 3x20	ESTABILIZACIÓN HORIZONTAL (brazos y piernas levantados) 2x25	ELEVACIÓN LATERAL DE LA PIERNA (suelo) 2x40

Nota: En el [Anexo 8](#) se puede ver las imágenes de los ejercicios del programa de entrenamiento.

Fuente: Puin (2020)

2.8. Análisis estadístico de los resultados

Para el análisis estadístico de los resultados de esta investigación se utilizó el software informático IBM SPSS Statistics 22. Primero, se utilizó el test de *Shapiro-Wilks* para comprobar la normalidad de los valores de las variables, para lo cual, se plantearon las respectivas hipótesis a ser contrastadas. Como segundo paso, se utilizó la prueba paramétrica *t de student para muestras relacionadas*, con la finalidad de comprobar si existe una diferencia significativa entre el pre y el post-test. Y se realizó una regresión lineal múltiple por el método intro para comprobar la interferencia de otras variables en el resultado obtenido.



CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Características generales de los participantes

En la tabla 11, se visualiza las características generales de los atletas que participaron en el presente estudio.

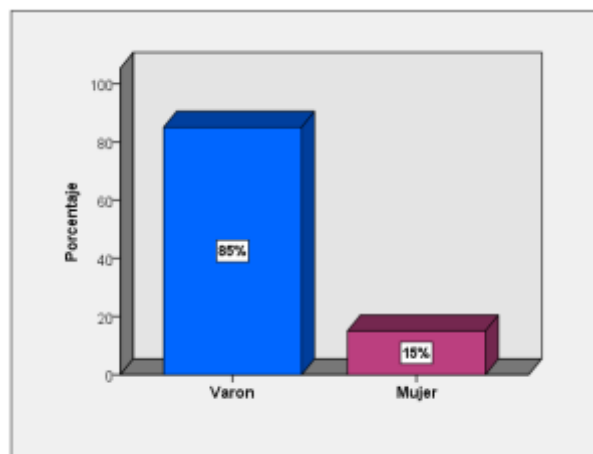
Tabla 11. Características generales de los participantes

VARIABLE	N	Característica	Cantidad	%
Género	20	Varones	17	85
		Mujeres	3	15

VARIABLE	Media	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
Edad (Años)	36,55	8,63	19	45
Talla (m)	1,66	0,10	1,47	1,87
Peso (lb)	135,25	12,36	110,00	155,00

Nota: Desv. Típica = Desviación. Típica

Gráfico 1. Porcentaje de participantes por género





3.2. Resultados sociodemográficos de los participantes

A continuación en la tabla 12, se exponen los resultados sociodemográficos de los participantes.

Tabla 12. Datos sociodemográficos

Datos sociodemográficos			
Variable	Categoría	Cantidad	Porcentaje %
Estado Civil	Divorciado	0	0
	Casado	13	65
	Soltero	7	35
Lugar donde habita	Área Urbana	20	100
	Área Rural	0	0
Nivel de Instrucción	Primaria	0	0
	Secundaria	12	60
	Tercer Nivel	6	30
	Cuarto Nivel	2	10
Tipo de alimentación	Normal	20	100
	Vegetariano	0	0
	Carnívoro	0	0
Frecuencia ingesta de bebidas Alcohólicas	Siempre	0	0
	A veces	20	100
	Nunca	0	0
Fuma	Siempre	0	0
	A veces	1	5
	Nunca	19	95
Tipo de trabajo	Activo	5	25
	Sedentario	15	75
Tiempo de entrenamiento	<1 año	0	0



	1- 2 años	9	45
	>2 - 3 años	10	50
	>3 años	1	5
	<hr/>		
IMC	Bajo peso	1	5
	Peso normal	16	80
	Sobrepeso	3	15

Los resultados de la tabla 12, muestran que el porcentaje de atletas casados es el doble en relación a los solteros. También, el 100% de la población vive en el área urbana, lo cual resulta favorable para la asistencia a los entrenamientos y de esta manera disminuir el índice de faltas o ausencia a los entrenamientos. Con respecto al nivel de estudios, el 60% de los atletas tienen estudios secundarios, en menor porcentaje están aquellos que poseen estudios de cuarto nivel. Respecto al índice de masa corporal (IMC), el 80% presenta un peso adecuado para el rendimiento en carreras de larga duración. En lo que se refiere al tipo de alimentación, el 100% de los atletas tienen una dieta alimenticia normal, lo que favorece un mejor rendimiento físico del corredor. Asimismo, el 100% de los atletas ingiere bebidas alcohólicas a veces. Con relación a los hábitos de fumar, el 95% de los atletas no fuma, lo cual resulta favorable para el rendimiento, sobre todo lo que tiene que ver con esfuerzos físicos de larga duración.

Finalmente, el 100% de los participantes tuvieron más de un año de entrenamiento, de manera que poseen una base física favorable para la aplicación del programa de entrenamiento ejercicios dirigidos al fortalecimiento del core.



3.3. Resultados del Test de 10Km por género

Tabla 13. Resultados del Test de 10Km por género

Variable	N	Media tiempo	Desviación estándar	Rango	Máximo	Mínimo
Varones						
Pre - test	17	51'60"	7'03"	23'79"	60'08"	36'29"
Post - test	17	50'87"	7'53"	24'96"	60'02"	35'06"
Mujeres						
Pre - test	3	55'89"	4'02"	7'97"	60'20"	52'23"
Post - test	3	54'37"	4'91"	9'01"	60'01"	51'00"

En la tabla 13, se observa los resultados de la aplicación del test, esto es, el tiempo empleado en recorrer la distancia de los 10Km por los atletas de ambos géneros. La media de los tiempos obtenidos por los atletas del género masculino en el pre test fue 51'60", mientras que en el post test la media fue 50'87", con una diferencia significativa de 0'73" del post test frente al pre test, lo que evidencia que hubo una mejoría de la resistencia en el rendimiento de los atletas masculinos. De igual forma, para el género femenino en el pre test la media del tiempo fue de 55'89", mientras que en el post test la media fue de 54'37", con una diferencia significativa de 1'52" del post test frente al pre test, lo que demuestra que las atletas mujeres también mostraron una mejoría del rendimiento. En resumen, los resultados obtenidos por los atletas tanto varones como mujeres demuestran una mejoría de la resistencia en carreras de larga duración después de la aplicación del programa de entrenamiento para el core, con un nivel de confianza del 95%. Los valores individuales se pueden visualizar en el [Anexo 9](#) para el género femenino y [Anexo10](#) para los varones.



3.4. Análisis estadístico de los datos del Test de los 10Km

Se utilizó el test de *Shapiro-Wilks* para comprobar la normalidad de los valores de las variables. Para lo cual, se asignó un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$) y se plantearon las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula (H_0): La variable *tiempo* proviene de una población normal.
- Hipótesis alternativa (H_1): La variable *tiempo* no proviene de una población normal.

Tabla 14. Normalidad de datos

Variable	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo Pre-test	,924	20	0,11
Tiempo Post-test	,928	20	0,13

En la tabla 15, se observa el nivel de significancia para las variables, es así que para el pre-test fue de $0,11$ y para el post test fue de $0,13$. De manera que el p - valor $0,11$ y $0,13$ son valores superiores a $0,05$ (nivel de significancia); es decir, $p > 0,05$. Por lo tanto, los datos de las variables, *sí* provienen de una población normal.

Luego de comprobar la normalidad de los datos, se utilizó la prueba paramétrica *t de student para muestras relacionadas*, con la finalidad de comprobar la diferencia significativa entre el promedio obtenido en el pre-test en relación al post-test, mismos que se pueden visualizar en la [tabla 14](#).

Para comprobar el nivel de significancia, se plantearon las siguientes hipótesis:



- Hipótesis nula (H_0): No hay diferencia significativa
- Hipótesis alternativa (H_1): si hay diferencia significativa.

Se asignó un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$); de tal manera que, si $p > \alpha$ (nivel de significancia), entonces aceptamos H_0 ; caso contrario aceptamos H_1 .

El resultado mostró p -valor = 0,003, es decir, $p < 0,05$, esto implica aceptar H_1 , de manera que *sí* existe una diferencia significativa entre el tiempo empleado en recorrer los 10Km en el post-test, esto es, después de aplicar un programa de entrenamiento para el core y el tiempo empleado en recorrer la misma distancia en el pre test.

3.4.1. Resultado del Test de 10Km

A continuación, en la tabla 14 se muestra el resultado de la prueba t de student para muestras relacionadas para el test de los 10Km.

Tabla 15. T de student del Test -10Km

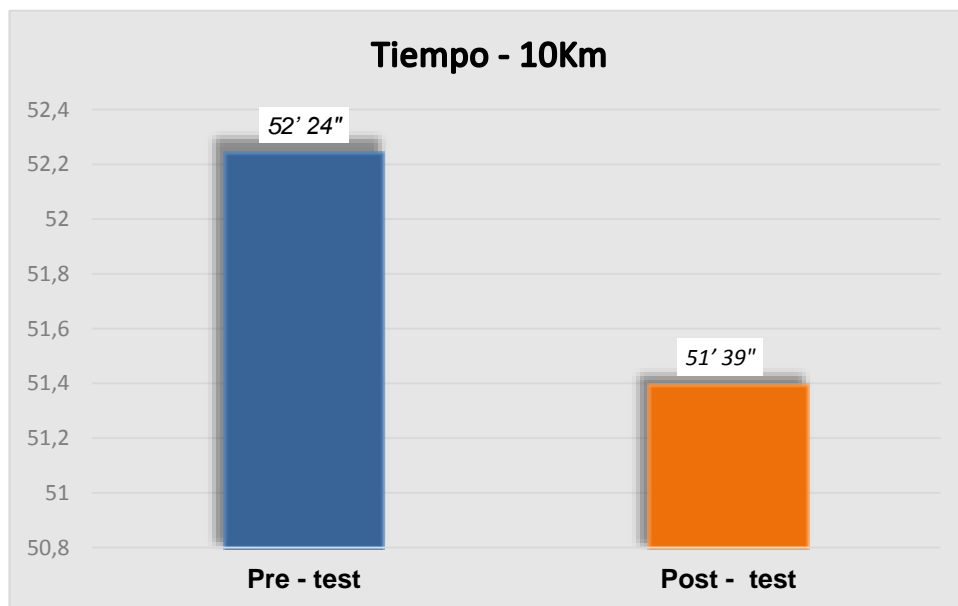
Variable	N	Media				Diferencia	p-valor
		Pre test	Desv. estándar	Post test	Desv. estándar		
Tiempo	20	52'24"	6,77	51'39"	7,21	1'15"	0,003

Nota: Desv. estándar = Desviación; Sig. Bilateral = significación bilateral



En la tabla 14 se puede observar las medias de los tiempos obtenidos en el test de los 10km. En el pre test el tiempo empleado fue 52'24", esto es, antes de la aplicación del programa de entrenamiento, mientras que el tiempo en el post test fue 51'39", esto es, después de la aplicación del programa de entrenamiento, con una diferencia de 1'15" del post-test frente al pre-test. Esto demuestra que los atletas tardaron menos tiempo en recorrer la distancia de los 10Km en el post test, lo que evidencia una mejoría de la resistencia después de aplicar el programa de entrenamiento para el *core* en atletas de larga duración o fondo, con un nivel de confianza del 95%. Los resultados individuales se pueden visualizar en el [Anexo 11](#).

Gráfico 2. Resultado del test - 10Km



En el gráfico 2, se observa la diferencia entre las medias de los resultados obtenidos en el test. En el mismo se evidencia una mejoría de la resistencia en el post-test, pues, los atletas tardaron menos tiempo en recorrer los 10Km.



3.4.2. Análisis de regresión lineal

Para comprobar la efectividad del programa de entrenamiento mediante el tiempo obtenido en el post test, se realizó una regresión lineal múltiple por el método intro. Se utilizó como variables de influencia: la edad, el IMC y el tiempo de entrenamiento y como variable dependiente el tiempo obtenido en el post test. Los resultados de la regresión se exponen a continuación en la Tabla 16.

Tabla 16. Resumen del análisis de regresión lineal

Resumen del análisis de regresión múltiple							
Modelo	β	Error estándar	Beta	t	p-valor	R^2	AR^2
						0,979	0,974
(Constante)	-5,801	3,392		-1,710	,108		
Tiempo Pre-test	1,066	,060	1,001	17,722	,001		
Edad	-,024	,052	-,028	-,460	,652		
IMC	,107	,139	,034	,769	,454		
Tiempo entrenamiento	,000	,329	,000	-,001	,999		

Nota: $P < 0.05$; $AR = r$ ajustado; $AR^2 = R$ cuadrado ajustado

En la tabla 16, se puede apreciar el valor de r-cuadrado = 0,979, el mismo no difiere tanto de r-cuadrado ajustado cuyo valor es 0,974, por lo tanto el modelo es válido. También, los valores de las variables edad, IMC y tiempo de entrenamiento son mayores que el índice de significación, esto es $p > 0,05$, de manera que no influyen en el programa de entrenamiento que se aplicó a los atletas participantes. Por lo tanto, la edad, el índice de masa corporal y el tiempo de entrenamiento no tienen una influencia significativa en el resultado de este estudio, únicamente el programa de entrenamiento.



3.5. Discusión

Dentro del objetivo propuesto para esta investigación, analizar los efectos del fortalecimiento del *core* en la mejoría de la resistencia en la distancia de 10km en atletas que entrenan en un club de atletismo de la ciudad de Cuenca, se incluyen la revisión de la literatura científica para seleccionar ejercicios adecuados que irán dentro del programa de intervención, la elaboración y valoración de un programa de entrenamiento que fue aplicado a los participantes. Para lo cual, se aplicó un test de carrera pedestre, antes y después de la aplicación de dicho programa con la finalidad de mejorar la resistencia al disminuir el tiempo empleado en recorrer la distancia antes mencionada. La discusión se centrará en los aspectos más relevantes para responder a los objetivos propuestos en este estudio.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que, la aplicación del programa de entrenamiento para fortalecer los músculos del *core* propició una mejoría en el rendimiento de los atletas, y la disminución del tiempo empleado en recorrer la distancia de los 10Km. Al comparar los resultados de este estudio con otro estudio similar realizado por Hung et al. (2019), también obtuvieron resultados positivos que mostraron una mejoría de la resistencia del *core* y la economía de carrera. Sin embargo, en el estudio que estos autores realizaron participaron atletas únicamente de género masculino. Además, para evaluar el rendimiento de los atletas estos autores utilizaron un test de carrera incremental en una cinta caminadora, al contrario que, en nuestro estudio se realizó al aire libre sobre una pista de 400m.

Para algunos investigadores como Faries & Greenwood (2007), los ejercicios para el entrenamiento del *core* deben ser orientados a trabajar de manera integral toda la zona del *core*, es decir, activar los músculos tanto locales como globales, para lo cual, los ejercicios deben ser de carácter estático y dinámico. Además, los ejercicios del programa de entrenamiento de este estudio,



concuerdan con lo que sustentan algunos autores como Delavier & Gundill (2011). Asimismo, para lograr mayor efectividad de los ejercicios se debería hacer uso de materiales como por ejemplo: rueda abdominal, mancuernas, entre otros y del propio peso del cuerpo (Bompa y Fredericson & Moore 2013). Asimismo, los ejercicios de este estudio también están en concordancia con otros investigadores Isacowitz (2010) , que ven a los ejercicios del pilates como útiles y recomendados para el fortalecimiento de los músculos de la zona central, incluso Finatto et al. (2019), realizaron una investigación, para lo cual, aplicaron el método Pilates, esto es, ejercicios para fortalecer el tronco, para la mejoría del rendimiento en atletas de fondo en la distancia de los 5km, los resultados también evidenciaron mejoras en el rendimiento de los atletas para dicha distancia.

Asimismo, el entrenamiento de la fuerza favorece la resistencia, al respecto Sato & Mokha (2009), realizaron un estudio para determinar los efectos de 6 semanas de entrenamiento de fuerza central en el rendimiento de carrera en corredores recreativos y competitivos. Los resultados al igual que este estudio fueron positivos. Aunque, la evaluación del rendimiento de los atletas fue en los 5000m, el test se realizó sobre una pista de 400m al aire libre. Los resultados obtenidos al igual que en este estudio mostraron tiempos más rápidos después de aplicar un programa de entrenamiento para el *core*. Según estos autores, estudios donde utilizaron volúmenes de entrenamiento bajos con 2 sesiones de entrenamiento por semana durante 6 semanas, no mostraron efectos significativos, lo que se presume que un volumen de entrenamiento más alto podría mostrar efectos significativos.

A su vez, los resultados de un programa de entrenamiento puede verse influenciado por otras variables como la edad, lo cual no fue el caso para este estudio, pues los resultados obtenidos mediante la regresión lineal no fueron significativos ($p < 0,05$) para esta variable. Pues, los ejercicios para el *core* pueden ser beneficiosos indistintamente de la edad, es así que, un estudio



realizado por Clark et al. (2017), atletas de ambos géneros realizaron una prueba y re prueba de la distancia de los 5Km y 4Km, aunque los resultados obtenidos no mostraron una mejoría significativa entre el grupo de control y experimental, los hallazgos clínicamente significativos mostraron que un programa de entrenamiento dirigido a la estabilidad pélvica y central durante 6 semanas, 3 veces por semana, puede ayudar a disminuir los tiempos de carrera.

En la misma línea, Tong et al. (2016), también realizaron un estudio sobre el entrenamiento muscular funcional inspiratorio y central para mejorar el rendimiento y la economía de carrera con atletas de 25-45 años, al igual que en este estudio los autores para evaluar el rendimiento de los atletas utilizaron una carrera de resistencia en una cinta de correr, durante 1 hora. Los resultados al igual que este estudio mostraron mejoras en el rendimiento para carreras de resistencia y en la economía de carrera.

Por otro lado, la regresión lineal aplicada en este estudio para medir el grado de interferencia del tiempo de entrenamiento deportivo, no mostró valores estadísticos significativos. Esto se explica, debido a que la forma física y sobre todo los músculos de la zona central requieren de entrenamiento constante, caso contrario se pierde la forma física del individuo (Platonov & Bulatova, 2019).

Asimismo, el índice de masa corporal no influyó en el fortalecimiento de los músculos del *core*, los valores obtenidos en la regresión lineal muestran que el valor para esta variable está por encima del nivel de significancia, por tanto, no es significativo, esto sugiere que la masa corporal no es impedimento para entrenar la zona central del cuerpo y mejorar el rendimiento (Delavier & Gundill, 2011) .

Finalmente, al no tener un grupo de control con quien comparar los datos, los atletas deberían realizar trabajos de mantenimiento de la forma deportiva, esto con el fin de evitar que el entrenamiento para carreras atléticas para larga



distancia influyan en el rendimiento de los atletas (Bompa, 2009), de manera que la influencia más importante en el rendimiento sea el entrenamiento para el *core*.

Entre las limitaciones que se tuvo para esta investigación, fue la falta de un grupo de control, por lo que se sugiere que para futuras investigaciones se conforme un grupo de control para realizar comparaciones producidas por el entrenamiento. Por otro lado, al realizar entrenamientos en superficies expuestas al aire libre, se debe tener alternativas que posibiliten superar cualquier contratiempo relacionado con el clima. Asimismo, se recomienda evaluar más variables como: el entrenamiento invisible de los atletas durante la aplicación del programa de intervención, la frecuencia cardíaca antes y después de la aplicación del test, pre test y post test, nivel de lactato, evaluación de fuerza de los músculos a través de test para abdominales y el rendimiento deportivo de los atletas en diferentes escenarios como cinta de correr o espacios al aire libre.



CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se concluye que sí se respondió a la pregunta de investigación ¿Puede el entrenamiento del *core* mejorar la resistencia en atletas que corren largas distancias? planteada para este estudio, a través del desarrollo de los diferentes capítulos y de los resultados obtenidos.

A partir del objetivo principal, analizar los efectos del fortalecimiento del *core* en la mejoría de la resistencia en la distancia de 10km en atletas que entrenan en un club de atletismo de la ciudad de Cuenca y los objetivos específicos propuestos para la presente investigación se expone las siguientes conclusiones:

Primero. El programa de entrenamiento para fortalecer los músculos del *core* permitió disminuir el tiempo de recorrido en carreras atléticas de larga duración o de fondo, sin existir influencia de variables como: la edad, el tiempo o años de entrenamiento deportivo y el índice de masa corporal en los atletas participantes del club de atletismo morlacos running de la ciudad de Cuenca.

Segundo. Se pudo seleccionar ejercicios adecuados para conformar el programa de entrenamiento para el *core*, sustentados en la literatura y estudios de carácter científico mencionados en esta investigación. También, se propuso la dosificación y la metodológica adecuada de los ejercicios del *core*. Asimismo, los ejercicios seleccionados fueron netamente para el atletismo, en este caso, para carreras atléticas de larga duración y según las cualidades físicas de los atletas que participaron en este estudio.



Tercero. Se elaboró el programa de entrenamiento para ser aplicado a los atletas que participaron en este estudio. Los ejercicios fueron aplicados siguiendo una secuencia por grupo muscular, lo que resultó ser efectivo y motivante para los atletas. Con esto se dio cumplimiento al segundo objetivo específico propuesto para esta investigación.

Cuarto. Se valoró la efectividad del programa de entrenamiento a través del test de carrera pedestre de los 10Km. El test permitió obtener el tiempo empleado en recorrer la distancia antes mencionada. Tanto el pre test como el post test fueron aplicados en similares condiciones como el lugar, la hora de aplicación, así como los materiales para la medida del tiempo, lo que permitió disminuir en lo posible cualquier influencia externa que pudiera alterar el resultado.

Quinto. Los resultados obtenidos después del análisis evidenciaron un aumento del rendimiento de los deportistas. Las atletas del género femenino mostraron una mejoría de 1'15" en el tiempo de recorrido de los 10Km, mientras que los atletas del género masculino tuvieron una mejoría 1'13", luego de la aplicación del programa de entrenamiento para fortalecer el *core*. A nivel general, la prueba t de Student mostró una mejoría significativa ($p < 0,05$) de 1'15" después de la aplicación del programa de entrenamiento. En tanto que, la regresión lineal demostró que no existió una influencia significativa de variables como la edad, el tiempo de entrenamiento deportivo o el índice de masa corporal en este estudio, por lo cual, los resultados positivos obtenidos por los atletas se debieron al programa de intervención.



4.2. Recomendaciones

A continuación, se realiza las siguientes recomendaciones a partir de los objetivos planteados para esta investigación:

Entrenadores y atletas deberían incluir un programa de ejercicios para el fortalecimiento de los músculos que conforman el *core*, dentro de las planificaciones de preparación física para los atletas que entrenan para eventos de larga duración o fondo, en todos los niveles, esto es, el nivel recreativo, de mantenimiento o alto rendimiento.

Para la prescripción de ejercicios físicos para el fortalecimiento del *core* se recomienda tener presente los principios del entrenamiento deportivo, y las cualidades físicas del atleta a quien va dirigido el entrenamiento. Para lo cual, el entrenador debe fortalecer los conocimientos sobre la anatomía, fisiología y metodología para la aplicación de los ejercicios de una manera más eficiente. Esto favorecerá la efectividad de los ejercicios, lo que beneficiará al atleta tanto en su salud y en el rendimiento deportivo.

Se recomienda elaborar programas de entrenamiento para el *core* con ejercicios personalizados, comenzando con ejercicios de carácter estático y de poca movilidad, para lo cual se puede usar el propio cuerpo o materiales deportivos que permita trabajar la inestabilidad, para luego continuar con ejercicios de carácter dinámico que asemejen el movimiento de la carrera, en este punto también se puede utilizar materiales o el propio cuerpo.

Se debe evaluar la efectividad del entrenamiento de músculos del *core* previo a su aplicación, en el desarrollo del mismo y tras finalizar la aplicación de un programa de entrenamiento, esto facilitará conocer la evolución del atleta y por ende la eficacia del programa.



BIBLIOGRAFÍA

- Beltre, C. (2019). *Anatomía Topografica*. Recuperado el 16 de mayo de 2020, de <https://www.anatomiatopografica.com/musculos/cuadrado-lumbar>
- Bompa. (2009). *Periodización del entrenamiento deportivo*. España: Paidotribo.
- Bompa. (2013). *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*. España: Hispano Europea.
- Clark , A., Goedeke , M., Cunningham , S., Rockwell , D., Lehecka , B., Manske, R., & Smith, B. (08 de 2017). Effects of Pelvic and Core Strength Training on High School Cross-Country Race Times. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31, 2289-2295. doi:10.1519/JSC.0000000000001729
- Clémenceau, J.-P., & Delavier, F. (2012). *Glúteos bonitos y vientre plano*. España: Hispano Europea.
- Delavier, F. (2011). *Guía de los movimientos de la musculación. Descripción anatómica. sexta edición (mujeres)*. España: Paidotribo.
- Delavier, F., & Gundill, M. (2011). *Guía del entrenamiento abdominal*. España: Hispano Europea.
- Drake, R., Wayne, A., & Mitchell, A. (2010). *Gray. Anatomía para estudiantes*. España: Elseiver.
- Ellsworth, A. (2017). *Anatomía y entrenamiento del Core*. España: Paidotribo. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=oVORDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=musculatura+profunda+y+posterior+del+tronco&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjsy4Dp_YvpAhXwYd8KHX8YDfw4ChDoAQhIMAQ#v=onepage&q&f=false



- Faries, M., & Greenwood, M. (2007). Core Training: Stabilizing the Confusion. *Strength and Conditioning*, 29(2), 10-25. Obtenido de https://journals.lww.com/nsca-scj/Abstract/2007/04000/Core_Training__Stabilizing_the_Confusion.1.aspx
- Finatto, P., Soares Da Silva, E., Okamura, A., Almada, B., Oliveira, H., & Peyré-Tartaruga, L. (2019). El Entrenamiento de Pilates Mejora el Rendimiento de la Carrera de 5 km al Cambiar el Costo Metabólico y la Actividad Muscular en Corredores Entrenados. *Journal PubliCE*. Recuperado el 19 de 6 de 2020, de <https://publice.info>: <https://publice.info/articulo/el-entrenamiento-de-pilates-mejora-el-rendimiento-de-la-carrera-de-5-km-al-cambiar-el-costo-metabolico-y-la-actividad-muscular-en-corredores-entrenados-2494-sa-75c5dd2fb02f40>
- Franklin, E. (2014). *Acondicionamiento para la danza*. España: paidotribo.
- Fredericson, M., & Moore, T. (2013). Entrenamiento de Estabilización para Corredores de Medio Fondo y Fondo. *Journal PubliCE*, 0. doi:doi.org/10.1016/j.pmr.2005.03.001
- García, M. (2012). *Resistencia y entrenamiento. Una metodología práctica*. España: Paidotribo.
- Gonzales, J., & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento. 3ra ed.* España: Inde.
- Gray, H. (2009). *Anatomy of the human body*. Henry Gray. Obtenido de <http://ejerciciosdesuelopelvico.com/conocenos-especialistas-suelo-pelvico/>
- Greene, J. (2010). *Anatomía de la danza*. España: Tutor.
- Hansen, J. (2015). *Cuaderno de anatomía para colorear. 2da ed.* España: Masson.



Hernandez-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

Historia del deporte. (24 de 11 de 2019). Obtenido de Carreras de fondo: <https://historiadeldesporte.net/Carreras-de-Fondo>

Howse, J., & McCormack, M. (2011). *Técnica de la danza. Anatomía y prevención de lesiones. segunda edición*. España: Paidotribo.

Hung, K.-C., Chung, H.-W., Clare, C.-W., Lai, H.-C., & Sun, F.-H. (2019). Efectos de un Entrenamiento de Core de 8 semanas en la Resistencia del Core y la Economía de la Carrera. *Revista de educación Física*.

Isacowitz, R. (2010). *Pilates*. España: Paidotribo.

Isacowitz, R. (2016). *Manual completo del método pilates. 2da ed.* España: Paidotribo.

Isidro, F., Heredia, J., Pinsach, P., & Ramón Costa, M. (2007). *Manual del entrenador personal. Del fitness al wellness*. España: Paidotribo.

Issurin, V. (2012). *Entrenamiento deportivo. Periodización en bloques*. España: Paidotribo.

Issurin, V. (2018). *Entrenamiento deportivo. Periodización en bloques*. España: Paidotribo.

Jarmey, C., & Sharkey, J. (2015). *Atlas conciso de los músculos*. España: Paidotribo.

Lataret, M., & Ruiz, A. (2005). *Anatomía humana, 4 ed. Tomo 2*. Argentina: Panamericana.



- Maldonado, j. (2018). *Metodología de la investigación social. Paradigmas:cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Colombia: Ediciones de la U.
- Ministerio del deporte. (2013). *Atletismo*. Ecuador: Abilit.
- Moore, K., & Dalley, A. (2008). *Anatomía con orientación clínica. 5ta ed*. Mexico: Panamericana.
- Nacleiro, F., & Forte, D. (2006). FFunción y entrenamiento de la musculatura abdominal. Una revisiión científica. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15-23.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/>
- Platonov, V. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. España: Paidotribo.
- Platonov, V., & Bulatova, M. (2019). *La preparación física*. España: Paidotribo.
- Rius, J. (2014). *Metodología y técnicas de atletismo*. España: Paidotribo.
- Sato, K., & Mokha, M. (01 de 2009). Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*, 23(1), 133-140. Recuperado el 08 de 08 de 2020, de https://journals.lww.com/nsca-jscr/FullText/2009/01000/Does_Core_Strength_Training_Influence_Running.22.aspx
- Tong, T., McConell, A., Lin , H., Nie, J., Zhang, H., & Wang, J. (10 de 2016). 'Functional' inspiratory and core muscle training enhances running performance. *journal of strength and conditioning research*, 30(10), 2942 - 2951. doi:10.1519/JSC.0000000000000656



- Vásconez , A. (03 de 2015). *Fortalecimiento del core abdominal para disminuir el dolor en pacientes con lumbalgia crónica en el hospital del iess en Amabato*". Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/9321>
- Vidal, A. (11 de 2015). Entrenamiento del core: Selección de ejercicios seguros y eficaces. *Educación Física y Deportes*(210). Recuperado el 02 de 02 de 2020, de <https://www.efdeportes.com/efd210/entrenamiento-del-core-seleccion-de-ejercicios.htm>
- Villanueva , N. (28 de 06 de 2017). *La guía de las vitaminas*. Recuperado el 09 de 05 de 2020, de *La guía de las vitaminas*: <https://laguiadelasvitaminas.com/musculo-oblicuo-interno-del-abdomen/>
- Weineck. (2004). *La anatomía deportiva. 4ta Ed.* España: Paidotribo.
- Weineck. (2013). *Anatomía deportiva (5 ta ed.)*. España: Paidotribo.



ANEXOS

Anexo 1. Oficio de aprobación "Morlacos Running Club".





Anexo 2. Ejercicios para los músculos abdominales y oblicuos

Crunch (suelo)



Puente (con fitball)





Crunch (pies elevados)



Puente



Crunch (pies banco)





Plancha lateral



Plancha lateral (variante)



Abdominales con rueda abdominal





Extensión de piernas altas (suelo)



Elevación de pelvis (elevación)



Elevación de pelvis (suelo)





Contracción del transverso (suelo)



Cat - camel



Ciclista (en el suelo)



Elevación lateral (suelo)



[Regresar](#)

Anexo 3. Ejercicios para la zona lumbar

Extensión de tronco (suelo)



Extensión de tronco (variante)



Extensión de tronco (variante)





Bird - dog



Extensión del tronco en banco (Hiperextensiones)





Anexo 4. Ejercicios para los glúteos

Tijeras estáticas



Extensión de la cadera (cuadrupedia)



Elevación de la pelvis





Extensión de pierna (cuadrupedia)



Elevación de pelvis (una pierna)





Extensión de pierna



Elevación de pelvis – una pierna





Anexo 5. Ejercicios para el suelo pélvico

Abertura de piernas y caderas



Elevación de la pelvis (con fitball)





Anteversión – retroversión de pelvis



Abertura de piernas





Anexo 6. Programa de entrenamiento el core

Los ejercicios propuestos en esta tabla se encuentran en los anexos 2-5-13.

MÚSCULOS DÍAS	ABDOMINALES	PELVIS	OBLICUOS	LUMBAR	GLÚTEOS
LUNES 1-2 Semana Descanso series: 15s	CRUNCH (cortos, pies suelo) 2x15	CONTRACCIÓN DEL TRANSVERSO DEL ABDOMEN (sentado) 2x15	CICLISTA (suelo) 2x15	EXTENSIÓN DEL TRONCO (suelo) 2x15	TIJERAS ESTÁTICAS (corta-larga- corta) 3x15
MIÉRCOLES 1-2 Semana Des. series: 15s	PLANCHAS 2x50s	ELEVACIÓN DE LA PELVIS (pies en el suelo) 2x30	ROTACIÓN DE TRONCO (sentada-parada con pica) 3x20	METODO NADADOR (suelo) 3x30	EXTENSIÓN DE LA CADERA (de pie – brazos cruzados)3x20
VIERNES 1-2 Semana Descanso entre series: 15s	CRUNCH (cortos, rodillas altas) 2x20	ABERTURADE PIERNAS (suelo) 2x20	CICLISTA (suelo) 2x20	EXTENSIÓN DEL TRONCO (suelo) 2x25	TIJERAS ESTÁTICAS CON PICA 2x20
LUNES 3-4 Semana Descanso series: 15s	CRUNCH (cortos, pies suelo) 2x30	ELEVACIÓN DE LA PELVIS (pies en el suelo) 2x15	PLANCHAS CON MOVIMIENTO DE PIERNAS 3x15	ESTABILIZACIÓ N HORIZONTAL (brazos y piernas levantados) 2x20	EXTENSIÓN DE LA CADERA (suelo-brazos cruzados)3x15
MIÉRCOLES 3-4 Semana Descanso series: 15s	ELEVACIÓN DE TRONCO - PELVIS (suelo) 2x20s	ELEVACIÓN DE LA PELVIS CON EXTENSIÓN DE PIERNA (alternando pies) 2x30	PLANCHALATE RAL 3x30s	METODO NADADOR (suelo) 3x20	TIJERAS CON BARRA (con mancuernas) 2x20
VIERNES 3-4 Semana Descanso series: 15s	ABDOMINALES CON RUEDA ABDOMINAL 2x20	FLEXION LATERAL DEL TRONCO CON ELEVACIÓN DE PIERNAS (suelo) 2x20	PLANCHA ALTERNANDA (codo - rodilla) 3x20s	ESTABILIZACIÓ N HORIZONTAL (brazos y piernas levantados) 2x25	ELEVACIÓN LATERAL DE LA PIERNA (suelo) 3x20
LUNES 5-6 Semana Descanso series: 15s	EXTENSIÓN DE PIERNAS (suelo) 2x20	CONTRACCIÓN TRANSVERSO DEL ABDOMEN (sentado) 2x15	CICLISTA (suelo) 2x20	EXTENSIÓN DEL TRONCO (suelo) 2x15	EXTENSIÓN DE LA CADERA (suelo) 3x15
MIÉRCOLES 5-6 Semana Descanso series: 15s	PLANCHAS 2x60s	ELEVACIÓN DE LA PELVIS (pies en el suelo) 2x30	ROTACIÓN DE TRONCO (sentada-parada con pica) 3x30	METODO NADADOR (suelo) 3x30	TIJERAS CON BARRA 2x20
VIERNES 5-6 Semana Des. Series: 15s	ABDOMINALES CON RUEDA ABDOMINAL 2x30	ABERTURADE PIERNAS (suelo) 2x20	CICLISTA (suelo) 2x20	EXTENSIÓN DEL TRONCO (suelo) 2x25	EXTENSIÓN DE LA CADERA (de pie-brazos cruzados)3x20



LUNES 7-8 Semana Descanso series: 25s	EXTENSIÓN DE PIERNAS Y BRAZOS (suelo) 2x30	ELEVACIÓN DE LA PELVIS (pies en el suelo) 2x15	PLANCHAS CON MOVIMIENTO DE PIERNAS 2x15	ESTABILIZACIÓN HORIZONTAL (brazos y piernas levantados) 2x20	EXTENSIÓN DE LA CADERA (suelo) 3x15
MIÉRCOLES 7-8 Semana Descanso series: 25s	ELEVACIÓN DE TRONCO - PELVIS (suelo) 2x30s	FLEXION LATERAL DEL TRONCO (suelo) 2x30	PLANCHALATE RAL 3x30s	METODO NADADOR (suelo) 3x20	TIJERAS CON BARRA 2x30
VIERNES 7-8 Semanas Descanso series:25s	ABDOMINALES CON RUEDA ABDOMINAL 2x40	FLEXION LATERAL DEL TRONCO CON ELEVACIÓN DE PIERNAS (suelo) 2x20	PLANCHA ALTERNANDA (codo - rodilla) 3x20	ESTABILIZACIÓN HORIZONTAL (brazos y piernas levantados) 2x25	ELEVACIÓN LATERAL DE LA PIERNA (suelo) 2x40



Anexo 7. Ficha sociodemográfica

APELLIDOS: _____

NOMBRES: _____

EDAD:

GÉNERO:

M	<input type="checkbox"/>
F	<input type="checkbox"/>

ESTADOCIVIL:

Soltero	<input type="checkbox"/>
Casado	<input type="checkbox"/>
Divorciado	<input type="checkbox"/>
Viudo	<input type="checkbox"/>

PESO:

TALLA:

Nivel de instrucción:

Primaria	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>	Tercer nivel	<input type="checkbox"/>	Cuarto nivel	<input type="checkbox"/>
----------	--------------------------	------------	--------------------------	--------------	--------------------------	--------------	--------------------------

Lugar donde vive:

Área Urbana	<input type="checkbox"/>	Área Rural	<input type="checkbox"/>
-------------	--------------------------	------------	--------------------------

A que se dedica la mayor parte del tiempo (trabajo):

.....

Tipo de alimentación:

Vegetariano	<input type="checkbox"/>	Carnívoro	<input type="checkbox"/>	Mixto	<input type="checkbox"/>
-------------	--------------------------	-----------	--------------------------	-------	--------------------------

Con que frecuencia ingiere bebidas alcohólicas:

Siempre	<input type="checkbox"/>	A veces	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
----------------	--------------------------	----------------	--------------------------	--------------	--------------------------

Con que frecuencia fuma:

Siempre	<input type="checkbox"/>	A veces	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
----------------	--------------------------	----------------	--------------------------	--------------	--------------------------

Llenados solo por el investigador

IMC:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

Antes del programa de entrenamiento.		Después del programa de entrenamiento.	
Distancia:	<input type="text"/>	Distancia:	<input type="text"/>
Tiempo:	<input type="text"/>	Tiempo:	<input type="text"/>



Anexo 8. Registro de asistencia

FECHA:	NOMINA	ASISTE		Observaciones:
		SI	NO	

Realizado por: Mirian Puin

**Anexo 9. Resultados del test - mujeres n = 3**

Test				
N°.	Distancia (Km)	Pres - test (minutos, segundos)	Post - test (minutos, segundos)	Diferencia (pre-test - post- test)
1	10	52'23"	51'00"	1'23"
2	10	55'25"	52'10"	3'15"
3	10	60'20"	60'01"	0'19"
Media:		55'89"	54'37"	1'52"
Desviación estándar:		4'02"	4'91"	0'9"
Rango		7'97"	9'01"	1'04"

Nota: Incluye medias, desviaciones estándar y rangos de las variables de estudio

**Anexo 10. Resultados del test - varones n = 17**

Test				
N°.	Distancia (Km)	Pres test (minutos, segundos)	Post - test (minutos, segundos)	Diferencia (pre-test / post-test) Minutos/segundos
1	10	47'30"	43'05"	4'25"
2	10	48'51"	48'00"	0'51"
3	10	36'29"	35'06"	1'23"
4	10	50'34"	50'00"	0'34"
5	10	48'11"	47'30"	0'81"
6	10	55'54"	54'00"	1'54"
7	10	44'23"	44'13"	0'10"
8	10	51'59"	51'15"	0'44"
9	10	40'42"	39'30"	1'12"
10	10	50'43"	49'08"	1'35"
11	10	52'02"	51'59"	0'43"
12	10	59'10"	59'29"	(-) 0'19"
13	10	60'08"	60'02"	0'06"
14	10	59'59"	59'54"	0'05"
15	10	59'55"	59'15"	0'40"
16	10	55'55"	55'15"	0'40"
17	10	58'57"	59'01"	(-) 0'44"
Media:		51'60"	50'87"	0'73"
Desviación estándar:		7'03"	7'53"	0'50"
Rango:		23'79"	24'96"	1'17"

Nota: (-) significa valor negativo

**Anexo 11. Resultados generales del test - 10Km**

N°.	Género	Edad	IMC (Kg/m ²)	Distancia (Km)	Test		
					Pres test (minutos, segundos)	Post - test (minutos, segundos)	Diferencia (minutos, segundos)
1	M	34	19,10	10	47'30"	43'05"	4'25"
2	M	45	26,49	10	48'51"	48'00"	0'51"
3	M	28	18,02	10	36'29"	35'06"	1'23"
4	F	38	23,14	10	52'23"	51'00"	1'23"
5	M	25	22,37	10	50'34"	50'00"	0'34"
6	M	34	22,81	10	48'11"	47'30"	0'81"
7	M	40	25,83	10	48'51"	48'00"	1'54"
8	M	21	22,31	10	44'23"	44'13"	0'10"
9	F	39	22,54	10	55'25"	52'10"	3'15"
10	M	34	19,08	10	51'59"	51'15"	0'44"
11	M	19	22,21	10	40'42"	39'30"	1'12"
12	M	27	19,26	10	50'43"	49'08"	1'35"
13	M	44	24,81	10	52'02"	51'59"	0'43"
14	M	45	25,10	10	59'10"	59'29"	(-) 0'19"
15	M	45	21,54	10	60'08"	60'02"	0'06"
16	M	45	21,66	10	59'59"	59'54"	0'05"
17	F	45	22,83	10	60'20"	60'01"	0'19"
18	M	35	20,15	10	59,55	59'15"	0'40"
19	M	45	23,37	10	55'55"	55'15"	0'40"
20	M	43	21,08	10	58'57"	59'01"	(-) 0'44"
Media (promedio):					52'24"	51'39"	0'85"
Desviación estándar:					6'77"	7'21"	0'44"
Rango					23'91"	24'96"	1'05"
Máximo					60'20"	60'02"	0'18"
Mínimo					36'29"	35'06"	1'23"

Anexo 12. Aplicación del Test



A. Se entregó un pulsómetro a cada participante





B. Se realizó el calentamiento



C. Se procedió a tomar el pulso inicial (previo a la carrera)





D. Se dio la partida para el inicio del test



E. Se procedió a tomar el pulso final (al terminar la carrera)





Anexo 13. Aplicación del programa de entrenamiento para el core

- Ejercicios con rueda abdominal



- Demostración de ejercicio de plancha abdominal





➤ Plancha lateral



➤ Elevación de pelvis con una sola pierna





- Demostración de ejercicio para el músculo transverso del abdomen



- Demostración de ejercicios para el grupo abdominal (ciclista)

