

**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
Puebla**

---

---

FACULTAD DE CULTURA FISICA

**Tema**

**BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA PARA  
MEJORAR EL RENDIMIENTO DE CARRERA EN CORREDORES  
DE LARGA DISTANCIA**

**TESIS**

Para obtener el grado de:

**Licenciatura En Cultura Física**

Presenta:

**JOSÉ MAURICIO BELTRÁN SARMIENTO**

Directora

M.C. Alejandra Adriana Marciano Mendoza

Puebla, Pue. septiembre de 2020

---

---

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a todos los catedráticos que han dejado su huella en mí, depositaron su conocimiento, así como enseñanzas tanto en lo profesional como en lo personal.

Gracias, mis amigos de licenciatura que han sido un apoyo tanto en lo emocional como en lo académico, siempre haciendo que las clases, las horas, los días y los años que compartimos en estas aulas fueran inolvidables.

Gracias a mis seres queridos que me apoyaron en todo momento, a veces con unas palabras de aliento y otras muchas con un sándwich y agua porque aguantara las jornadas laborales y académicas.

Y por último, pero infinitamente agradecido a dos maestros que me han ayudado demasiado en esta licenciatura y por los cuales después de tanto tiempo he podido concluir esta licenciatura y convertirme en un profesional, a la M.C. Alejandra Adriana Marciano Mendoza quien me encamino e impulso la dirección así como el camino de esta tesis y al M.C. Luis Enrique López De la Rosa por ayudarme a concluir mi carga académica.

---

---

# INDICE

## AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

---

## **RESUMEN** **1**

---

## **CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN** **2**

### **1.1 INTRODUCCIÓN** **2**

### **1.2 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN** **3**

### **1.3 ANTECEDENTES** **4**

#### 1.3.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS 4

#### 1.3.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 7

### **1.4 JUSTIFICACIÓN** **9**

#### 1.4.2 APORTES 12

### **1.5 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN** **12**

#### 1.5.1 OBJETIVO GENERAL 12

#### 1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 12

### **1.6 HIPÓTESIS** **13**

#### 1.6.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN 13

#### 1.6.4 VARIABLES 13

---

#### **1.6.3.1 FUERZA** **14**

### **1.7 MARCO CONTEXTUAL** **16**

---

## **CAPITULO II MARCO TEÓRICO** **17**

### **2.1 MARCO TEÓRICO** **17**

---

---

<b>2.1.11 CONTRACCIÓN MUSCULAR.</b>	<b>22</b>
<b>1.2.12 VARIABLES DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA.</b>	<b>23</b>
<b><i>INTENSIDAD.</i></b>	<b>23</b>
<b><i>VOLUMEN DE ENTRENAMIENTO.</i></b>	<b>23</b>
<b><i>PERIODO DE DESCANSO.</i></b>	<b>24</b>
<b><i>VELOCIDAD DE LA ACCIÓN MUSCULAR.</i></b>	<b>24</b>
<b><i>FRECUENCIA ÓPTIMA.</i></b>	<b>24</b>
<b>FASES PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA.</b>	<b>25</b>
<b>2.2 MARCO LEGAL</b>	<b>29</b>
<b>CAPITULO III DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>30</b>
<b>3.1 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TIPO DE ESTUDIO.</b>	<b>30</b>
<b>METODO DE ESTUDIO.</b>	<b>30</b>
<b>DISEÑO DE INVESTIGACION</b>	<b>31</b>
<b>3.2 METODOLOGÍA</b>	<b>31</b>
3.2.1 METODOLOGÍA DE LA PRUEBA	33
3.2.2 CONDICIONES DE ESTANDARIZACIÓN	42
3.2.3 FORMAS DE CALIFICACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.2.4 INSTRUMENTOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

---

---

<b>3.3 MUESTRA</b>	<b>43</b>
3.3.1 POBLACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.3.2 MUESTRA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>3.5 ESTADÍSTICAS</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b><u>CAPITULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS</u></b>	<b><u>44</u></b>
<b>4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>44</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES</b>	<b>49</b>
<b>5.2 RECOMENDACIONES</b>	<b>50</b>
<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b><u>51</u></b>

---

---

## RESUMEN

El deporte en la actualidad se ha convertido en un hábito de vida y salud, que ha llevado a las sociedades de todo el mundo a la búsqueda del deporte o del pasatiempo saludable que más sea de su agrado y en el cual se sienta seguro para poder alcanzar la homeostasis tanto física como mental.

Dado esta gran búsqueda del deporte predilecto, encontramos a las carreras en asfalto como una de las opciones en las que los seres humanos han encontrado una gran afinidad por la simpleza y comodidad de salir de tu casa y comenzar a ejercitarse, dentro de este deporte hay un gran número de participantes que buscan romper o mejorar sus marcas personales.

En este trabajo se va a abordar como el entrenamiento de fuerza que es uno de los grandes olvidados de los corredores de fondo y medio fondo es capaz de ayudar y potencializar a la mejora del rendimiento en dichos corredores.

### **Palabras claves:**

- **Maratón, Fuerza, Corredores, Maratonista**

---

---

# CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Las carreras en asfalto sean convertidas en una práctica deportiva muy común y que reúne a una gran cantidad de participantes, siendo en su mayoría participantes que siguen el plan de entrenamiento de un amigo o de alguna liga de internet. Este tipo de planes no cuentan con la especificidad ni con la dosificación de un entrenamiento de fuerza.

El corredor de maratón es un deportista que usa principal mente como método de obtención de energía los sistemas aeróbicos, pero no hay que dejar a un lado la importancia y las mejoras en cuanto a rendimiento, activación de neuronas motoras, etc. que el entrenamiento de fuerza con una dosificación científicamente comprobada les da a los corredores de larga distancia.

Es necesario comprender los aspectos fisiológicos de los deportistas para poder realizar un abordaje específico y que sea científicamente adecuado e individualizado para el deportista en cuestión, en el caso de este trabajo se abordaran como es que el entrenamiento de fuerza es capaz de optimizar la carrera de los corredores de maratón.

De igual manera se abordarán las fases del entrenamiento para poder realizar una programación, así como optimización del entrenamiento de fuerza y alcanzar las adaptaciones tanto fisiológicas como morfológicas que se desean lograr para potencializar al corredor de larga distancia a obtener un mejor rendimiento de carrera y de esta manera mejorar en sus tiempos.

---

---

## 1.2 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los beneficios del entrenamiento de fuerza para mejorar el rendimiento de carrera en corredores de larga distancia?

### **Problema de investigación**

La falta de entrenamiento de fuerza en los corredores de larga distancia es una práctica común en el ámbito aficionado, lo que conlleva a una deficiente técnica de carrera, así como una deficiente conexión neuro muscular.

Esto afecta al corredor de larga distancia de manera inmediata al no ser capaz de lograr optimizar su carrera y no poder alcanzar sus metas, y por otra parte a largo plazo con una serie de lesiones por la falta de fuerza al realizar la biomecánica de la carrera.

El running, es un deporte practicado por 42 millones de personas en Estados Unidos y tiene una prevalencia lesional de hasta un 94%, en este deporte los desequilibrios musculares no han sido un estudiados a pesar de que el deporte tiene un papel fundamental en el rendimiento y en la prevención de lesiones (Juan Orcajada Pérez, 2019).



---

---

## 1.3 ANTECEDENTES

### 1.3.1 Antecedentes históricos

A continuación, se plantearán los antecedentes históricos sobre el maratón, donde se originó el maratón, así como el motivo de su creación, y como se llegó a estipular la distancia que se corre hasta la actualidad en un maratón a nivel mundial. De igual manera se abordará el origen del deporte y del atletismo en México.

**1.3.2 Historia del Maratón.** Al término del siglo V a.C., El Imperio Persa se expandió por Europa atacando a la Grecia antigua. Los persas desembarcaron a su gran ejército en una bahía próxima a Maratón, al darse cuenta de este acto los atenienses envían a Filípedes, un corredor profesional, el cual fue elegido para solicitar ayuda a los Espartanos (José Luis Aguilera González, 2016).

Filípedes tuvo que recorrer una distancia de 226 kilómetros en dos días entre las montañas. Para mal fortuna de los atenienses los espartanos no podían violar su ley de salir antes de la luna llena, lo cual hizo regresar a Filípedes con su ejército llevando malas noticias. El disminuido ejército ateniense marchó hacia el norte, a las llanuras de Maratón, para luchar contra el ejército persa sin contar con algún apoyo y con mal pronóstico del enfrentamiento. Los atenienses lanzaron un ataque, el cual resultó con gran eficacia logrando detener a su enemigo que se retiró hacia el mar, el cual embarcó sus botes con dirección a Atenas (José Luis Aguilera González, 2016).

Filípedes junto a su ejército marchó a su ciudad para defenderla, pero él fue enviado para comunicar la noticia de la victoria y notificar que los barcos persas se acercaban. Filípedes no dudó en ningún momento del mandato que tenía que realizar y salió en carrera con destino a Atenas, que tenía de distancia unos 30 kilómetros de Marathon y con su armadura montada transmitió el mensaje (José Luis Aguilera González, 2016).

---

---

La frase que pronuncio antes de morir fue: “alegraos atenienses, hemos vencido”. Por este hecho al restablecer los Juegos en la era moderna se incluyó una prueba con esas características (José Luis Aguilera González, 2016).

**1.3.3 Atenas 1896.** La prueba no estaba considerada en los juegos olímpicos sino fue hasta que Michael Bréal un helenista de ascendencia alsaciano ofreció una copa de plata de un estilo antiguo como galardón al vencedor (José Luis Aguilera González, 2016).

Los griegos al no poder obtener ningún oro en las otras pruebas vieron al maratón como la prueba estrella. La competencia se realizó el 10 de abril de 1896 y contaba una distancia aproximada de 40 kilómetros. Para poder llevarse a cabo esta prueba la organización suspendió el tráfico rodado en todo el recorrido (José Luis Aguilera González, 2016).

Una exigencia de la organización era pasar la noche anterior en villa de Marathon, esta exigencia solamente fue cumplida por 16 de los 40 inscritos. Las posiciones y tiempos finales fueron: 1° Spiridon Louis (GRE): 2h 58 m 50 s, 2° Harilaos Vassilakos (GRE): 3h 6 m 3 s y 3° Gyula Kellner (HUN): 3h 9 m 30 s (José Luis Aguilera González, 2016).

**1.3.4 Londres 1908.** Por primera vez se realizó la olimpiada en Londres y corría el año de 1908, la carrera tuvo inicio en el Castillo de Windsor, la familia real quiso observar la competencia desde el balcón. Desde ese lugar hasta la línea de meta la distancia recorrida fueron 42.195 mts. Aunque no se oficializo la distancia ese año, fue la primera vez que el recorrido tuvo esa distancia, esta distancia se hizo el recorrido oficial a partir de la Olimpiada de París 1924 (Martínez, Cordero.2017).

**1.3.5 Deporte en México.** Según William Beezley (1987) los deportes fueron introducidos al país durante el porfiriato (1876-1911), puesto que, en este régimen pacificó al país y restauró las relaciones diplomáticas y comerciales con Estados Unidos y Gran Bretaña, fue esa mejora la que logro atraer el capital y de esta manera

---

---

iniciar la modernización del país y lograr el desarrollo de la economía nacional (Ontiveros, 2019).

Fue este ambiente de progreso lo que impulso a la sociedad mexicana para adoptar las prácticas y los entrenamientos extranjeros, así como los deportes, a este fenómeno se le conoce como “persuasión porfiriana” y se refiere a la sensación de compartir las actividades, así como el estilo de la burguesía internacional (Ontiveros, 2019).

---

---

### 1.3.2 Antecedentes de la investigación

Uno de los factores más determinantes en el rendimiento aeróbico de corredores junto al consumo máximo de oxígeno es la economía de carrera, Las investigaciones en la actualidad estudia el rendimiento aeróbico en deportistas elite demuestran que el VO<sub>2</sub>max logra mantenerse estable con el paso de los años. (Valdecabres, 2014)

Al trabajar la fuerza máxima se van a lograr adaptaciones como lo son:

- Mejor preactivación de unidades motoras
- Mejor porcentaje de fuerza desarrollada en cada zancada
- Mejor umbral de reclutamiento de las unidades motoras

El entrenamiento de la zona media del cuerpo va a influir en el corredor de larga distancia obteniendo las siguientes adaptaciones:

- Mejor transmisión de las fuerzas desde el tronco a las extremidades
- Disminuye el riesgo de lesiones

En este artículo nos proponen un alto volumen de entrenamiento de 6 semanas con 4 sesiones a la semana, las cuales arrojaron mejoras en los 5000mts. (Valdecabres, 2014)

La capacidad del sistema muscular para ejercer fuerza externa u oponerse a una resistencia durante un periodo determinado de tiempo de llama resistencia muscular. (Flores-Zamora, 2020)

Al estudiar la resistencia aeróbica o anaeróbica hay que tener en cuenta los conceptos de capacidad y potencia, ya que representan dos variables diferentes del metabolismo energético íntimamente relacionados. La capacidad aeróbica es directamente proporcional al consumo máximo de oxígeno que puede ser definido como la capacidad máxima integrada de los sistemas pulmonar, cardiovascular y muscular para captar, transportar y utilizar oxígeno respectivamente. (Flores-Zamora, 2020)

---

---

La economía de la carrera, la velocidad o potencia a máximo consumo de oxígeno y la máxima velocidad anaerobia de carrera, son presentadas como indicadores superiores del rendimiento en atletas élites. Hay que reconocer que el consumo máximo de oxígeno y el umbral de lactato son solo dos factores que forman parte de un sistema complejo donde sería imposible la preponderancia de algún componente sobre otro tiene un impacto en la metodología actual para el desarrollo de la resistencia. (Flores-Zamora, 2020)

Luego de analizar los fundamentos teóricos del entrenamiento concurrente de resistencia y fuerza muscular podemos aseverar sobre la base de las investigaciones consultadas que esta vía no tradicional puede ser empleada en el entrenamiento para las carreras de distancias medias si se toman las medidas pertinentes para minimizar la interferencia de una cualidad sobre la otra. (Flores-Zamora, 2020)

Los resultados de las investigaciones cuyos estudios fue investigar los efectos de 40 semanas de entrenamiento de fuerza sobre la fuerza, VAM, economía de carrera y composición corporal en atletas de resistencia aeróbica se han publicado resiente mente dando como resultado lo siguiente. (Lopez, 2016)

El grupo fue dividido en dos: un grupo de intervención y un grupo de control. En las semanas 0, 20 y 40 cada participante completo diferentes valoraciones fisiológicas como lo fueron velocidad a 4 y 2 mM de lactato, RE, VAM, WO<sub>2</sub>max y de fuerza 1RM squat, salto contra movimiento, salto desde 0.3m y composición corporal. (Lopez, 2016)

Los hallazgos revelaron que el grupo de intervención alcanzó mejoras en las cualidades ligadas a la fuerza, RE y VAM en las semanas 20 y 40. El grupo control no evidencio cambios significativos. Este estudio demostró que 40 semanas de

---

---

entrenamiento de fuerza mejoró los factores fisiológicos ligados al rendimiento sin provocar una concomitante hipertrofia. (Lopez, 2016)

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El rendimiento de la carrera, en especial en grandes distancias, depende del intercambio de diferentes factores, entre ellos el VO<sub>2</sub>max, esta es la capacidad de sostener una alta fracción de VO<sub>2</sub>max durante periodos prolongados y la facultad de desplazarse de una manera más económica, a lo que se le denomina costo metabólico (Cmet) y es correspondiente al consumo de oxígeno que se gasta en recorrer una distancia definida corriendo a una intensidad submáxima (Paula Finatto, 2019).

Para lograr un Cmet más bajo se obtiene por medio de programas de entrenamiento de resistencia aeróbica, resistencia aeróbica combinada con entrenamiento de fuerza y entrenamiento pliométrico. Otro aspecto para tomar en cuenta en la disminución del Cmet es la activación muscular, en particular los músculos del tronco y de los miembros inferiores (Paula Finatto, 2019).

Las carreras de larga distancia en asfalto han crecido a nivel mundial en los últimos años volviéndolas muy populares. En estados unidos la participación en este tipo de eventos ha creído un 10% en los últimos años. Es posible encontrar una amplia gama de participantes en estas carreras, en las que se encuentran desde los mejores atletas del país hasta corredores de nivel más popular, siendo el espectro de rendimiento muy variado (Ogueta, A. Rodríguez, J. García, J. 2014).

Las carreras en México actualmente se encuentran en aumento, de forma la industria del deporte ya que cada vez son más los gimnasios, entrenadores y sobre todo el número de eventos con diferentes variantes para atrapar el interés de un porcentaje de la población mexicana (Lexía, 2017).

---

---

Actualmente el correr no es solamente una moda, sino que se ha instaurado de tal manera en la población mexicana que se convirtió en un estilo de vida. En nuestro país existen 6 millones de personas que corren, de las cuales, 3.5 millones corren de una manera recreativa y 205 millones corren para participar en carreras organizadas. El objetivo principal de esta actividad es el bienestar físico, ya que es una actividad que requiere de poca inversión y que puede ser realizada solo o en conjunto. El realizar esta actividad les brinda una sensación de libertad y de satisfacción al progresar en sus propios tiempos y marcas (Lexía, 2017).

En 2015 se registraron 1.500 carreras en México y se estima que esta cifra aumentara en un 37.5% al 2019, siendo ciudad de México, Nuevo León, Jalisco y Querétaro los estados con mayor proyección de aumento en cuanto a este tipo de competencias deportivas (Lexía, 2017).

Miles de corredores de larga distancia de todo el mundo, refieren como limitante principal de su rendimiento al músculo, sin embargo, una mínima parte decide entrenar fuerza con el fin de disminuir esa limitante (López, 2016).

Hay un gran número de corredores que se marcan objetivos con miras en el cronometro, siguiendo planes de entrenamiento la gran mayoría sin entrenador vinculados al rendimiento, y un gran porcentaje no realiza algún entrenamiento de fuerza. La economía de carrera y la velocidad aeróbica máxima se consideran 2 de los indicadores más importantes del rendimiento en corredores de resistencia aeróbica (López, 2016).

Los factores neuromusculares son claves para alcanzar un determinante nivel de rendimiento, y esos factores mejoran en especial con el entrenamiento de fuerza (López, 2016).

---

---

El entrenamiento de fuerza favorece un mayor rendimiento en los deportes de resistencia, otro de los beneficios del entrenamiento de fuerza esta relacionado a la prevención de lesiones (Boullosa, 2013).

El entrenamiento de fuerza contempla entrenamiento de la fuerza explosiva y entrenamiento de fuerza máxima o con cargas altas que generen adaptaciones al entrenamiento. El entrenamiento de fuerza favorece a la mejora del rendimiento de resistencia al mejorar la economía de carrera, retrasar la fatiga, mejorar la capacidad anaeróbica, y la mejora de velocidad máxima (Gil, 2013).

Al hablar sobre economía de carrera se subraya una estrecha relación con el rendimiento de resistencia en individuos entrenados con alto VO<sub>2</sub>max. En consecuencia, es probable que cualquier mejora en la economía de ejercicio se asocie con un mejor rendimiento de resistencia a largo plazo (Gil, 2013).



---

---

### **1.4.2 Aportes**

El realizar un entrenamiento de fuerza los corredores de larga distancia son capaces de mejorar en varios aspectos como lo son la disminución de tiempos, mejor desplazamiento con un gasto energético menor, mejor técnica de carrera, entre otros. En esta investigación se abordaron los métodos de dosificación de la carga, intensidad, frecuencia y volumen del entrenamiento de fuerza.

## **1.5 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 Objetivo general**

Identificar los beneficios del entrenamiento de fuerza como método usado para potencializar a los corredores de larga distancia.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Describir la fisiología del corredor de larga distancia
- Recomendar los parámetros de prescripción del entrenamiento de fuerza como método usado para potencializar a los corredores de larga distancia.
- Relacionar los cambios fisiológicos generados por el entrenamiento de fuerza en los corredores de larga distancia.

---

---

## **1.6 HIPÓTESIS**

### **1.6.1 Hipótesis de investigación**

Si se relacionan los cambios fisiológicos y la fuerza en los corredores de larga distancia se potencializará su rendimiento en una carrera

### **1.6.4 Variables**

#### **Variante Independiente:**

Entrenamiento de fuerza adaptada para corredores

#### **Variante Dependiente:**

Potencializara a los corredores de larga distancia

#### **Variables Ajenas**

- Edad
- Sexo
- Talla

---

---

### 1.6.3 DEFINICIONES DE TRABAJO

**1.6.3.1 Fuerza** Fisiológicamente la fuerza se entiende como la cualidad que tiene el musculo para crear tensión al activarse; fuerza interna, esto puede tener enlace con una resistencia (externa) o no. Como consecuencia de esta correlación entre fuerza interna y externa aparece un tercer concepto y valor de fuerza, la fuerza aplicada. Esta fuerza aplicada será el producto de la acción muscular sobre la resistencia externa, que podría ser el peso corporal o alguna resistencia u objeto ajeno al sujeto. La tensión se produce en la activación del musculo, lo que tiene origen cuando este recibe un impulso eléctrico y este libera energía necesaria, dando lugar a la unión y deslizamiento de los filamentos de actina y miosina en el acortamiento sarcómero y elongación tendinosa (Jose López Chicharro A. F., 2006)

**1.6.3.2 Rendimiento** El rendimiento contempla diferentes variables, así como demandas de índole fisiológicas, pero hay que mencionar que el deporte es de una naturaleza multidimensional, necesita destrezas psicológicas para la optimización y mejorar el rendimiento. El rendimiento se ha definido como la precisa combinación de las capacidades cognitivas, afectivas y fisiológicas que permiten el actuar de una manera correcta a las capacidades aprendidas y que ocurran de una manera más optimizado y con un menor esfuerzo (Mañas, et al 2014).

**1.6.3.3 Cambios fisiológicos** Desde el punto de vista etimológico los orígenes del término fisiología proviene del griego physis que significa naturaleza y phtsiologi que eran los sabios que dedicaban su tiempo al estudio de la naturaleza. El termino cambios fisiológicos se refiere al estudio de los cambios o adaptaciones temporales relacionados con el ejercicio físico en la estructura y funciones de los órganos y sistemas que componen al cuerpo humano, influyendo a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y sistemático (Jose López Chicharro A. F., 2006)

**1.6.3.4 Corredor de larga distancia** Finalizar un maratón es un gran reto en la vida de un corredor, Los aspectos fisiológicos en esta clase de deportistas tendrán un gran

---

---

peso. Al maratoniano la carrera no le va a facilitar nada, aunque tenga muy buena técnica y disposición psicológica que tenga en la competencia, de tal manera que es de suma importancia la necesidad de entrenar para lograr los objetivos (Jose López Chicharro A. F., 2006)

**1.6.3.5 Economía de carrera.** La economía de carrera es una medida de la cantidad grande o pequeña en algunos casos de oxígeno que le corredor utiliza en cierta velocidad sub-máxima. En teoría, dos corredores son capaces de tener la isma capacidad máxima de consumo de oxígeno denominado VO<sub>2</sub>max, por lo que el corredor que sea más económico en la velocidad sub-máxima probablemente será el mejor corredor (Fader, 2016).

---

---

## **1.7 MARCO CONTEXTUAL**

El lugar donde se llevó a cabo el presente trabajo de investigación se sitúa en la ciudad de Puebla, está domiciliado en Calle Sirio S/N, Reserva Territorial Atlixcáyotl, Centro Comercial Puebla, Puebla, Pue.

### **Localización**

El municipio de Puebla se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 18° 50'42" y 19° 13'48" de latitud norte, y los meridianos 98° 00'24" y 98° 19'42" de longitud occidental. Limita al norte con el estado de Tlaxcala, al sur con los municipios de Santo Domingo Huehuetlán y Teopantlán, al oriente con Amozoc, Cuautinchán y Tzicatlacoyan y al poniente con Cautlancingo, San Andrés Cholula y Ocoyucan.

---

---

## CAPITULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1 MARCO TEÓRICO

**2.1.2 Atletismo en México.** Este deporte surgió de los festejos que conmemoraban el centenario de la independencia de Estados Unidos en 1876, y fue bajo el formato de los juegos patrióticos que el atletismo comenzó a ser practicado en nuestro país, ya que, los estadounidenses que vivían en México trajeron consigo esta manera de celebrar que accedía a reforzar la identidad nacional y permitía a los expatriados seguir en conexión con su país (Ontiveros, 2019)

**2.1.3 Las carreras de fondo en México.** El nacer del atletismo en México les dio la oportunidad a los mexicanos de conocer, así como experimentar una nueva cultura corporal con una base en la racionalización, pero al mismo tiempo le permitió construir una nueva imagen pública a través de las carreras de fondo y basadas en las características físicas de los mexicanos (Esparza, 2019). Las características físicas de los mexicanos tuvieron una inclinación hacia las carreras de larga distancia puesto que, se tenía conocimiento de la gran resistencia física que tenía esta raza (Ontiveros, 2019)

Las cualidades físicas de los mexicanos en el campo del atletismo fueron aprovechadas en los cursos atléticos del 4 de julio, ya que desde 1907 hasta 1910, se hizo evidente la preferencia por la práctica de carreras de larga distancia, ya que, los estadounidenses se imponían en las pruebas de velocidad, los mexicanos hacían lo mismo en las pruebas de resistencia (Ontiveros, 2019)

**2.1.4 Aspectos morfológicos y de composición corporal del maratonista.** La talla no es un obstáculo ni es un limitante a la hora de correr, sin embargo, hay un perfil “ideal” que puede verse representado en los grandes campeones de maratón. Por otra parte, la masa corporal (el peso), si es un determinante crítico para lograr objetivos. A cada paso debemos despegarnos del suelo mediante acciones musculares precisas y al concluir esta acción debemos aterrizar amortiguando nuestro peso corporal de igual forma por acciones musculares (Jose López Chicharro D. V., 2018)

---

---

Mediante este mecanismo es fácil entender que, a menor masa corporal, menor será el desgaste energético, y de esta manera será más económico correr, generaremos menor estrés articular y será más fácil lograr sus objetivos (Jose López Chicharro D. V., 2018)

La masa corporal es determinada por diferentes aspectos, algunos de ellos son poco modificables como (agua, huesos, entre otros), mientras que otros aspectos son modificables como lo son (el tejido graso y la masa muscular). Es por lo que debemos prestar atención a estos últimos para poder modificarlos a nuestro favor (Jose López Chicharro D. V., 2018)

**2.1.5 Porcentaje de grasa en corredores de maratón.** El corredor de alto nivel es caracterizado por contar con un bajo contenido de grasa en su organismo, aproximadamente un 7.5 %. En maratonistas amateurs que buscan correr rápido este porcentaje será aproximadamente de 11% en hombres y 27% en mujeres. Este porcentaje se puede medir mediante diversas técnicas, siendo la más utilizada es la suma de pliegues cutáneos (Jose López Chicharro D. V., 2018)

**2.1.6 Edad.** Se puede observar que los atletas elite de esta disciplina logran sus mejores marcas entre los 25 y los 35 años de edad, por otra parte, a nivel de corredores de resistencia amateur se pueden lograr buenas marcas hasta los 50 años de vida. Sin embargo, el rango de edad para el corredor amateur más apropiado para lograr mejores marcas es posible situarlo entre los 30 y 45 años (Jose López Chicharro D. V., 2018)

Hemos de conocer que fisiológicamente a partir de los 32 a 34 años, aproximadamente, se produce un declive de manera general en la capacidad de consumir oxígeno durante el ejercicio, es por esto, que el rendimiento en maratón depende principalmente del consumo de oxígeno, dando como consecuencia a partir de esta edad nos será más difícil correr rápido (Jose López Chicharro D. V., 2018)

Hay que mencionar que los sujetos que mantienen un elevado nivel de entrenamiento de resistencia durante toda su vida son capaces de alcanzar los 50-60 años con una gran capacidad aeróbica (Jose López Chicharro D. V., 2018)

---

---

**2.1.7 Fibras musculares.** En el aparato musculo esquelético contamos con tipos diferentes de fibras musculares, las cuales se pueden clasificar en contracción rápida y fácilmente fatigables (tipo II) y las encontramos de contracción lenta y resistentes a la fatiga (tipo I). Por lo general en las personas se encuentran repartidas aproximadamente al 50% en el total de las fibras musculares del aparato musculoesquelético (Jose López Chicharro D. V., 2018)

Los corredores de alto rendimiento cuentan aproximadamente con un 70% de fibras tipo I, y es por lo que tienen una gran resistencia a la fatiga muscular. Para el corredor aficionado es necesario contar con un alto número de porcentaje de fibras musculares tipo I. El hecho de poder lograr un mejor resultado en las carreras de larga distancia está estrechamente relacionado con la cantidad de fibras musculares tipo I con las que cuentan los corredores, y sobre todo con las adecuaciones que sean capaces de lograr con el entrenamiento (Jose López Chicharro D. V., 2018).

Nuestro sistema nervioso ordena la colaboración unas fibras musculares u otras en respuesta a la resistencia que se tenga que vencer. De tal manera que si planteamos una forma de actuar en el que comenzando con de velocidades lentas vayamos subiendo progresivamente la velocidad de carrera, en las exigencias más lentas serán reclutadas las fibras tipo I; en respuesta al aumento de velocidad más fibras tipo I serán reclutadas hasta llegar a un velocidad en la que las fibras tipo I se comenzaran a unir a las fibras tipo II que serán reclutadas de manera absoluta cuando se alcance la velocidad máxima (Jose López Chicharro D. V., 2018).

El ritmo de carrera de un maratonista es desarrollado en la zona de transición entre el reclutamiento de las fibras musculares tipo I y II, siendo denominada a esa zona como zona de transición aeróbica-anaeróbica. Es por lo que, si la participación de las fibras tipo II están relacionadas con la fatiga, el corredor de maratón deberá reforzar a todos los niveles las capacidades de las fibras tipo I y con esto ser capaz de retrasar la activación o reclutamiento de las fibras tipo II, esta acción retrasara la fatiga y es por ello por lo que podrá correr más tiempo a una determinada velocidad (Jose López Chicharro D. V., 2018).

**2.1.8 Características metabólicas.** Para ser capaces de lograr una contracción muscular que permita correr es necesario generar energía en las llamadas rutas metabólicas. Las cuales se dividen en dos rutas, rutas aeróbicas que con la presencia de oxígeno pueden obtener energía



---

---

(ATP = adenosín trifosfato), y las rutas anaeróbicas, que son capaces de obtener energía sin la presencia de oxígeno. Las fibras musculares tipo I son fibras aeróbicas capaces de obtener energía en presencia de oxígeno a partir de las grasas, los hidratos de carbono e incluso de las proteínas. Por otra parte, las fibras tipo II son capaces de obtener energía solamente a partir de los hidratos de carbono, produciendo como material de desecho ácido láctico (Jose López Chicharro D. V., 2018).

De las vías mencionadas las utilizadas por los corredores de maratón son las grasas e hidratos de carbono. Los hidratos de carbono son almacenados en el organismo en forma de glucógeno, principalmente en el hígado y en los músculos esqueléticos, mientras que los ácidos grasos lo hacen generando el tejido adiposo que se encuentra por debajo de la piel (subcutáneo), entre las vísceras (abdominal) o entre los músculos (intramuscular) (Jose López Chicharro D. V., 2018).

El glucógeno tiene un límite en la capacidad de almacenamiento por lo que las reservas se agotarían entre 2-2.5 horas de carrera a una velocidad promedio de 15 km/h. Por otra parte, sabemos que el agotamiento del glucógeno dará como resultado la fatiga, por lo que el entrenamiento de maratón tiene como objetivo acostumbrar o facilitar el consumo de ácidos grasos como fuente de energía (Jose López Chicharro D. V., 2018).

**2.1.9 Características cardiocirculatorias.** Es necesario en el corredor de maratón contar con un sistema cardiovascular adaptado, por lo que las largas sesiones de entrenamiento persiguen objetivos como generar una potente bomba cardiaca, conformar un sistema de distribución de la sangre de manera eficaz que permita llevar oxígeno y nutrir a todos los tejidos del organismo, especialmente a los músculos de la locomoción (Jose López Chicharro D. V., 2018).

Fisiológicamente el corazón del corredor se va a encontrar con un aumento del tamaño (hipertrofia cardiaca) siendo el resultado de los años de entrenamiento, y este crecimiento se enmarca en los límites considerados fisiológicos por el ámbito clínico. El corazón del corredor de maratón se caracteriza por contar con unas paredes o músculo cardiaco fuertes y algo hipertrofiadas, con ventrículos y aurículas amplias para poder contener elevados volúmenes de sangre, y de esta manera ser capaces de eyectarlos a todo el árbol vascular. Pero la capacidad decisiva de un deportista es la de poder llenarse de sangre con facilidad (compliance o

---

---

distensibilidad). Es por lo que podemos decir que el corazón de un maratoniano es un corazón elástico, con cavidades amplias, y a la vez fuerte en su contracción. Estas adaptaciones solamente se podrán llevar a cabo tras años de entrenamiento y con un volumen alto de trabajo, así como de muchos kilómetros recorridos (Jose López Chicharro D. V., 2018).

El sistema circulatorio también logra adaptaciones al entrenamiento y lo logra a tres niveles. El primer nivel es la distribución de sangre oxigenada desde el corazón con dirección a los tejidos se logra con mayor eficacia ya que se cuenta con vasos sanguíneos más dilatados, en segundo nivel el retorno venoso se verá favorecido por un sistema venoso con mayor elasticidad y mayor tono, y el tercer nivel el volumen plasmático o volumen de sangre se va a ver en aumento por consecuencia del entrenamiento, así el corredor contará con más sangre circulando por el árbol vascular en comparación con un sujeto no entrenado (Jose López Chicharro D. V., 2018). Algunas de las ventajas de contar con un mayor volumen sanguíneo son: el corazón es capaz de lanzar más sangre oxigenada a los tejidos, facilita la termorregulación gracias al aumento de la tasa de sudoración, estas adaptaciones circulatorias favorecen a los valores de tensión arterial con hallazgos menores que en sujetos no entrenados, principalmente en las cifras de presión arterial diastólica (Jose López Chicharro D. V., 2018).

**2.1.10 Características pulmonares.** La capacidad vital pulmonar del maratoniano va a estar significativamente en aumento en comparación con los sujetos de la misma edad, talla y peso no entrenados, lo que evidenciará adaptaciones en este sistema. La musculatura respiratoria de los sujetos entrenados es más fuerte y resistente, logrando vencer mejor la resistencia de las vías aéreas y del tórax a la inspiración (Jose López Chicharro D. V., 2018).

**Función muscular.** Desde la perspectiva de la biomecánica la carrera se desarrolla mediante la sucesión de distintos tipos de contracciones musculares, concéntrica y excéntrica. La que utiliza el maratoniano utiliza en mayor medida la fase excéntrica al apoyar el pie en el suelo en el inicio de la zancada, esto genera un frenado en la musculatura extensora de la rodilla con mayor carga en el vasto externo. Esta fase de frenado soporta el peso del cuerpo contra la gravedad por músculos que siendo extensores (cuádriceps), se estiran para sostener en flexión el peso del corredor contra el asfalto (Jose López Chicharro D. V., 2018).

---

---

**2.1.11 Contracción muscular.** El sistema musculo esquelético es el encargado de ocasionar el movimiento humano, esto es provocado ya que el musculo al contraerse genera la movilización de las articulaciones por medio de sus inserciones óseas ya sean directas o mediante tendones. Las fibras musculo esqueléticas contiene muchos núcleos y tiene un aspecto estriado que necesita de un estímulo nervioso para lograr contraerse (L, 2009).

Las neuronas motoras alfa son las encargadas de la estimulación de las fibras musculares, estas neuronas están situadas en la asta anterior de la medula espinal. Las neuronas motoras alfa reciben la información de los centros motores superiores, como la corteza cerebral, núcleos basales, reticulares y vestibulares, así como información periférica proveniente del huso neuro muscular y el órgano tendinoso de Golgi, ya sea del mismo músculo o del musculo antagonista. Esta información es capaz de llegar a la neurona motora a través de sinapsis y se procesa. Cuando el potencial accede al cono axónico alcanza el umbral, la neurona motora realiza potenciales de acción que se dirigen a la fibra muscular y producen la contracción (L, 2009).

Los pasos de la contracción muscular son los siguientes:

1. Producción de potenciales de acción en la neurona motora alfa.
2. Ingreso del potencial de acción a la terminal presináptica y liberación del neurotransmisor acetilcolina en la placa mioneural.
3. Unión de la acetilcolina con sus receptores nicotínicos en la membrana de la célula muscular.
4. Aumento de la conductancia de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$  en la membrana muscular.
5. Generación del potencial de placa terminal.
6. Generación del potencial de acción en la célula muscular.
7. Propagación del potencial de acción a través de los túbulos T.
8. Liberación de  $\text{Ca}^{++}$  de las cisternas terminales del retículo sarcoplásmico.
9. Unión del  $\text{Ca}^{++}$  con la subunidad C de la troponina.
10. Deslizamiento de tropomiosina y liberación de los sitios de unión de la actina.
11. Formación de enlaces cruzados entre la actina y la miosina.
12. Desplazamiento de los filamentos delgados sobre los gruesos, lo que produce acortamiento de la sarcómera (L, 2009).

---

---

Es necesario mencionar que los niveles de acetilcolina son varias veces superiores al mínimo que se necesita para generar el potencial de la célula muscular al umbral, a esto se le conoce como factor de seguridad (L, 2009).

**1.2.12 Variables del programa de Entrenamiento de Fuerza.** El programa de entrenamiento de fuerza debe estar adecuadamente diseñado con las instrucciones apropiadas para realizar el ejercicio con una buena técnica, esto garantiza al entrenamiento como seguro. Debe de ser individualizado y periodizado que trabaje hacia 2-3 series de 1-2 ejercicios multiarticulares por grupo muscular, intentando alcanzar una intensidad del 70-85% de 1 RM (repetición máxima), realizando el entrenamiento de 2-3 veces por semana, es importante incluir ejercicios de potencia efectuados a velocidades más altas en movimientos concéntricos con intensidades moderadas 40-60% 1RM (Fragala M, 2019).

El entrenamiento de fuerza para tener resultados, como estímulo anabólico, debe contar con características adaptadas al paciente. De esta manera el estímulo anabólico estará influenciado por los factores que se mencionan a continuación (Ordóñez M, 2013).

**Intensidad.** Al grado de esfuerzo que exige un ejercicio se le conoce como intensidad, y es representado por el peso en el entrenamiento con cargas, así como el número máximo de veces que se puede realizar un ejercicio con determinado peso. De manera clásica se ha estipulado que para desarrollar fuerza máxima se consigue de manera eficaz trabajando con cargas elevadas y con un número de repeticiones bajo (desde 4RM-10RM). EN porcentajes para el desarrollo de fuerza máxima se estaría trabajando entre un 70%-80% de 1RM, en número de repeticiones serían entre 8- 12 repeticiones (Jose López Chicharro A. F., 2006).

**Volumen de entrenamiento.** El volumen de entrenamiento se refiere a una medida que cuantifica la cantidad total de ejercicio realizado. Una forma de expresarse es en cuanto el número de repeticiones, kilogramos totales levantado, o el tiempo de duración de la sesión. De manera clásica en los programas de entrenamiento de fuerza se recomienda la realización de tres series de 6-12 repeticiones, durante tres días a la semana. Por otra parte, se desconoce cuál es el volumen ideal para el trabajo de esta capacidad (Jose López Chicharro A. F., 2006).

---

---

**Periodo de descanso.** La duración del descanso entre cada serie y ejercicios se encuentra relacionada con las respuestas hormonales, metabólicas y neuromusculares que se producen como consecuencia de un programa de entrenamiento de fuerza. De forma general, se recomienda para un programa de fuerza el descanso entre serie sea de dos-tres minutos para ejercicios de tipo multiarticular (sentadillas) que se realiza con cargas elevadas y que cumplen con el objeto de desarrollar grandes grupos musculares. Por otra parte, para los ejercicios complementarios (extensión de rodilla en maquina), se recomienda tiempos de recuperación de uno a dos minutos (Jose López Chicharro A. F., 2006).

**Velocidad de la acción muscular.** La rapidez con la que se ejecuta el ejercicio afecta a las respuestas metabólicas, neurales y cardiovasculares, así como el reclutamiento de las unidades motoras. De forma general se recomienda que se utilicen velocidades bajas de uno a dos segundos en fase concéntrica y uno a dos segundos excéntricos (Jose López Chicharro A. F., 2006).

**Frecuencia óptima.** La frecuencia de entrenamiento hace referencia a el número de sesiones de entrenamiento realizados a la semana, esta frecuencia va a depender de diferentes factores, como lo son el volumen de entrenamiento, la intensidad, el nivel de condición física, la recuperación y el número de grupos musculares entrenados por sesión (Jose López Chicharro A. F., 2006).

De manera general, se recomienda como frecuencia óptima para el incremento de la fuerza máxima tres días de entrenamiento por semana, dando un descanso de 48 horas de recuperación entre cada sesión de entrenamiento de fuerza (Jose López Chicharro A. F., 2006).

Por otra parte, estudios demuestran que una sola sesión por semana de entrenamiento de fuerza puede generar mejoras en la fuerza muscular.

---

---

## **Fases para el entrenamiento de la fuerza.**

**Primera fase:** *adaptación anatómica.* Esta fase conforma la base para las demás fases del entrenamiento. Su nombre refleja que el objetivo inicial del entrenamiento de fuerza no es alcanzar una sobrecarga inmediata, sino alcanzar una adaptación progresiva de la anatomía. Los esenciales objetivos fisiológicos de esta fase son:

- 1) Fortalecer los tendones, ligamentos y articulaciones, esto se logra con un volumen de entrenamiento más alto (Tudor Bompa, 2016).
- 2) Aumentar la capacidad mineral de los huesos y la proliferación de tejido conjuntivo. Por otra parte, esta fase mejora la condición cardiovascular, pone a la fuerza muscular en desafíos adecuados, y estimula la coordinación neuromuscular para los patrones de movimiento en que se realiza la fuerza. En esta fase no se centra en aumentar el área transversal del músculo, aunque es probable que eso pueda ocurrir (Tudor Bompa, 2016).

Los tendones se ven fortalecidos si se mantiene en tensión entre 30 y 70 segundos, este tiempo es al que se ven sometidos Enel sistema anaeróbico láctico como principal sistema de energía. Por otra parte, se ha demostrado que los iones de hidrogeno que se liberan por el ácido láctico estimulan la liberación de hormona de crecimiento y, por lo tanto, la síntesis de colágeno, el cual también puede ser estimulado con la carga excéntrica. Por esto, el mayor tiempo que se pasa bajo tensión ocurre en la fase excéntrica del ejercicio (3 a 5 segundos por repetición). Se logra un equilibrio muscular al usar el mismo volumen de entrenamiento para los músculos agonistas y antagonistas de una articulación, también se logra usando ejercicios unilaterales (Tudor Bompa, 2016).

**Segunda fase hipertrofia:** El aumento de tamaño del músculo es una de las muestras más notables de adaptación al entrenamiento de fuerza. Los principales objetivos de esta fase son:

- 1) Incrementar el área transversal de los músculos aumentando el contenido de proteínas en el musculo (Tudor Bompa, 2016).
- 2) Incrementar la capacidad de enzimática y sustratos ricos en energía. El principio de hipertrofia usa un promedio menor de repeticiones por serie, un promedio superior de carga, y un promedio de intervalos de descanso más prolongados entre series (Tudor Bompa, 2016).

---

---

Los movimientos deben de realizarse lo más rápido posible puesto que ocurren cambios en las fibras musculares de contracción rápida y lenta, en el entrenamiento de hipertrofia se generan más cambios en las fibras de contracción rápida. Cuando se logran cambios crónicos con el entrenamiento de hipertrofia se consolida una gran base fisiológica para el entrenamiento del sistema nervioso (Tudor Bompa, 2016).

Al obligar a un músculo a contraerse contra una resistencia, como pasa en el entrenamiento de la fuerza, la irrigación de sangre en el músculo se incrementa de repente. Este aumento transitorio, se conoce como hipertrofia a corto plazo, genera un aumento de tamaño de manera temporal en el músculo. Este fenómeno se experimenta durante las sesiones de fuerza y suele durar una a dos horas después de la sesión de entrenamiento (Tudor Bompa, 2016).

Los beneficios de una tanda de entrenamiento de fuerza desaparecen con rapidez, los beneficios sumados de diferentes sesiones conducen a un estado de hipertrofia, lo cual genera cambios estructurales en las fibras musculares, como es causado por un aumento del tamaño de los filamentos musculares. De esta forma, las adaptaciones musculares consiguen que el motor muscular sea más fuerte y esté preparado para recibir y ejecutar las órdenes del sistema nervioso (Tudor Bompa, 2016).

**Tercera fase: fuerza máxima.** Esta fase depende del diámetro del área transversal de los músculos, de la cualidad de reclutar fibras musculares de contracción rápida, de su frecuencia de activación y de la habilidad para reclutar fibras musculares de contracción rápida, de su frecuencia de activación y de la capacidad para activar al mismo tiempo todos los músculos primarios implicados en un movimiento concreto. Para aumentar a largo plazo el peso levantado en un ejercicio, el secreto es el entrenamiento de la coordinación intermuscular (entrenamiento de la técnica) (Tudor Bompa, 2016).

Con el paso del tiempo, a medida que se aprende los movimientos el sistema nervioso, se accionan menos unidades motoras al levantar el mismo peso, por lo cual quedan más unidades motoras disponibles para activarse cuando se alcanzan pesos mayores (Tudor Bompa, 2016).

---

---

*Cuarta fase: conversión en fuerza específica.* A una fase de entrenamiento de fuerza máxima puede ser acompañada de tres opciones esenciales: conversión en potencia, en resistencia de la potencia o en resistencia muscular (Tudor Bompa, 2016).

*Quinta fase: mantenimiento.* Ya que el sistema neuromuscular se ha adaptado, ha llegado el momento de poner a prueba esas mejoras. La periodización de la fuerza implica planificar fases con el fin de mejorar la adaptación fisiológica, y planificar para mantener los beneficios durante un tiempo prologado. El estímulo del cuerpo con el finde obtener un rendimiento óptimo conlleva tiempo, planificación y perseverancia. La fisiología es una herramienta para dosificar el programa (Tudor Bompa, 2016).

**2.1.13 Fuerza en corredores.** Gran número de lesiones en los corredores de resistencia aeróbica son a causa de no poder soportar altas cargas de trabajo durante un tiempo prolongado, esencialmente a la falta de fuerza muscular para mantener dichas cargas. La fuerza adecuadamente entrenada es capaz de producir mejoras en el rendimiento de un maratón gracias a los siguientes beneficios:

- Aumento de la resistencia muscular
- Mejora la economía de carrera
- Permite generar estímulos en tendones y músculos
- Mejora la técnica de carrera
- Prevención de sarcopenia

(Jose López Chicharro D. V., 2018).

Psicólogos del deporte participaron en un programa de intervención psicológica con los corredores del Maratón de Madrid. En los días anteriores al maratón, 1457 corredores recibieron asesoramiento a través de un folleto informativo con recomendaciones prácticas para prepara su participación en la carrera (incluyendo establecimiento de objetivos, planificación de la carrera, anticipación de dificultades, control de pensamientos negativos y control de la activación), información relacionada con sus puntuaciones en el cuestionario CSAI-2 (ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza) atención de demandas concretas.



---

---

Después de la carrera, los psicólogos proporcionaron apoyo psicológico a corredores que acudieron al servicio de Fisioterapia. Así mismo, antes de la prueba, el personal sanitario (fisioterapeutas y enfermeros) recibió algunas recomendaciones prácticas para optimizar su trabajo con los corredores. Unas semanas más tarde, 452 corredores contestaron a una encuesta valorando la eficacia de esta intervención psicológica, recogiendo, también, los informes globales de los psicólogos participantes y de un reducido número de fisioterapeutas. Los datos señalan que el asesoramiento realizado antes de la carrera fue considerado útil por la mayoría de los corredores y bastante útil para un considerable número de ellos, sobre todo para aquellos que lograron el objetivo deportivo que habían establecido para este maratón, destacando la información recibida para el control de pensamientos negativos y en relación con la autoconfianza. Las valoraciones globales de corredores, psicólogos y fisioterapeutas también avalan la utilidad del apoyo psicológico proporcionado después de la carrera. En el artículo se explican las características de este programa de intervención psicológica con corredores populares de maratón, y se discute su aportación a la Psicología del Deporte, al papel de los psicólogos del deporte en equipos interdisciplinarios y a la contribución de los psicólogos en los maratones populares.

---

---

## 2.2 MARCO LEGAL

Para dar un enfoque más normativo formalmente a esta investigación se pretende recabar el marco jurídico que regula la cultura física y deporte, que está integrado por leyes, reglamentos, decretos, normas, y sus respectivas organizaciones gubernamentales, encargadas de dar cumplimiento a la normatividad respectiva.

Se citará la LEY GENERAL DE CULTURA FÍSICA Y DEPORTE, del 7 de junio de 2013, teniendo como última reforma publicada DOF 11-12-2019.

Cultura Física y Deporte. En esta materia, tan importante para el sostenimiento de cualquier estado social y democrático, el estado se encargará de elaborar y fortalecer los planes de intervención que va desde las categorías menores, escolar, profesional, amateur y veteranos, por lo cual todas las competencias están obligadas a salvaguardar la integridad de los competidores, así como de permitir una competencia leal y justa. <https://www.gob.mx/conade/documentos/ley-general-de-cultura-fisica-y-deporte-ultima-reforma-publicada-d-o-f-11-12-2019>

---

---

## CAPITULO III DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

#### **Enfoque cualitativo**

El enfoque cualitativo es guiado por áreas o temas significativos de la investigación. Este tipo de estudio desarrollan preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2014).

Esta investigación es cualitativa por que, se divide en temas como lo son, historia del maratón, función muscular, contracción muscular, etc. De igual forma contiene una pregunta de investigación: ¿Cuáles son los beneficios del entrenamiento de fuerza para mejorar el rendimiento de carrera en corredores de larga distancia?

#### **Tipo de estudio.**

El tipo de estudio empleado en esta indagación es el descriptivo que se entiende cómo, un procedimiento usado por la ciencia para describir las características del fenómeno, sujeto o población a estudiar (Behar, 2008).

Esta investigación cumple con el tipo de estudio descriptivo ya que, se analizan los aspectos del corredor de larga distancia y del entrenamiento de fuerza para mejorar el rendimiento de carrera, este análisis también aborda como afecta la falta de fuerza a los corredores de larga distancia y como ayuda el entrenamiento de fuerza al mismo sector.

#### **Metodo de estudio.**

Esta investigación cuenta con un método de estudio analítico sintético. El método analítico de investigación se basa en la separación de un todo, degradándolo en sus elementos para observar las causas, naturaleza y efectos. El análisis es el examen de un todo en particular, por otra parte, la síntesis es compuesta por el pensamiento (Behar, 2008).

Esta investigación cuenta con un método de estudio analítico sintético ya que, se analiza al corredor de larga distancia en las diferentes áreas como son: fisiopatología, histología,

---

---

anatomía, entre otras. Por otra parte, se estudian el efecto que tiene el entrenamiento de fuerza sobre el corredor de larga distancia.

### **Diseño de investigación**

El diseño no experimental quiere decir que los sujetos de estudio son observados en un ambiente natural, por otra parte, el corte transversal hace referencia a que se recolecta datos en un momento y tiempo único. Teniendo como propósito describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Behar, 2008).

Este estudio es de diseño no experimental ya que, se estudia cómo la falta de fuerza afecta al corredor de larga distancia, así como, el entrenamiento de fuerza logra adaptaciones beneficiosas para los corredores de larga distancia.

Esta investigación es de corte transversal ya que, se llevo a cabo de mayo 2020 a julio 2020.

## **3.2 METODOLOGÍA**

En esta investigación se realizó una recopilación de información sobre los corredores de larga distancia, teniendo como objetivo principal Identificar los beneficios del entrenamiento de fuerza como método usado para potencializar a los corredores de larga distancia.

Se identificaron los ejercicios que potencializaban a los corredores de larga distancia de acuerdo con el análisis de biomecánica, analizando cuales eran los principales músculos que ocupaban y en qué fase.

---

---

## Test de Balke

El fisiólogo Bruno Balke instauró los principios para una prueba llevada a cabo en una pista de atletismo de 400m, los resultados de esta prueba estiman el VO<sub>2</sub>max de un atleta. Esta prueba consiste en recorrer la mayor cantidad de metros en un tiempo de 15 minutos, después de recolectar los datos mediante la siguiente fórmula se puede obtener el nivel de capacidad atlética del atleta (Umar Ma'ruf, 2019).

La fórmula original de Balke es la siguiente:

$$VO_2 = 6.5 + (12.5 \times \text{kilómetros recorridos})$$

Otra fórmula propuesta por Horwill:

$$VO_2 = 0.172 \times (\text{distancia en metros} / 15 - 133) + 33.3$$

(Umar Ma'ruf, 2019).

## Test de 1 RM

1 RM significa una repetición máxima y puede ser definida como la mayor cantidad de peso que una persona puede levantar con una técnica correcta una sola vez (Ahumada, 2014).

En esta prueba es en la que se basa el entrenamiento de fuerza para poder cuantificar la intensidad del entrenamiento. Esta prueba se puede hacer de manera directa e indirecta. Siendo de manera directa con una carga progresiva hasta aislar su valor, y en la forma indirecta se basa en realización de repeticiones máximas con una carga submáxima, y posteriormente se determina el valor estimado de la 1RM por medio de ecuaciones (Ahumada, 2014).

En este trabajo se basa en medición de 1 RM de cuádriceps, Isquiotibiales, gastrocnemios, pres de pectoral, pres militar y jalón al frente.

---

---

### **3.2.1 Metodología de la prueba**

Para estimar la condición física utilizamos los test de valoración física, que son una serie de pruebas que nos van a posibilitar medir o conocer la condición física de nuestros alumnos de una forma objetiva. Son instrumentos para poner a prueba o de manifiesto determinadas características o cualidades de un individuo, en relación con otros.

Estas pruebas las podemos encontrar en dos contextos:

1º. En el rendimiento deportivo se utilizan para conocer el estado de los deportistas en un momento determinado.

2º. En el ámbito educativo se utilizan en la evaluación inicial para determinar el nivel de partida de los alumnos/as y en la evaluación final para comprobar si se han logrado las intenciones educativas.

Fichero de ejercicios	
Ejercicio # 1	(Jose López Chicharro D. V., 2018)
Nombre de la actividad: Squat	Capacidad que trabajar: fuerza
Objetivo: Estimular conexión nerviosa	
# Participantes	Edad: 25
	Materiales: N/A
Desarrollo de la actividad: El entrenado se sitúa en bipedestación, los pies se colocan a lo ancho de la cadera, se realiza una flexión de rodilla con la espalda derecha y los brazos acompañan el movimiento realizando una flexión de hombro a 90º. Es importante cuidar que los talones del entrenado no se despeguen del suelo por ningún momento.	Imagen que represente la actividad (puede ser bajada de Google) sin embargo cuando se lleve a cabo la investigación debe de ser imagen real del sujeto a investigar (tapando el rostro)
¿Por qué este ejercicio es importante?	
Adaptaciones: Este ejercicio es importante ya que, la activación muscular se da en el mayor número de músculos del miembro inferior, logrando fortalecer a los principales músculos del miembro inferior al igual que a los estabilizadores de la cadera y espalda.	

Fichero de Ejercicio	
Ejercicio # 2	(Jose López Chicharro D. V., 2018)

Nombre de la actividad: Push Press Mancuerna	Capacidad que trabajar: coordinación intermuscular
Objetivo:	
# Participantes	Edades: 25
	Materiales: mancuernas
Desarrollo de la actividad: El entrenado va a tomar las mancuernas con las manos apoyándolas en los hombros, se realizará una sentadilla en esta posición, al momento de realizar la extensión de rodilla se realizara al mismo tiempo una flexión de hombro impulsando las mancuernas por encima de la cabeza del entrenado.	Imagen que represente la actividad (puede ser bajada de Google) sin embargo cuando se lleve a cabo la investigación debe de ser imagen real del sujeto a investigar (tapando el rostro)
¿Por qué este ejercicio es importante?	
Adaptaciones: Este ejercicio desarrollara una mejor conexión intermuscular en el entrenado, lo que ayudara a desarrollar fuerza y un mejor control motor.	

Fichero de actividades	
Ejercicio # 3	(Jose López Chicharro D. V., 2018)
Nombre de la actividad: Extensión de tobillos a una pierna	Capacidad que trabajar: Fuerza
Objetivo: Estabilidad de tobillo en apoyo unipodal en carrera	
# Participantes	Edades: 25
	Materiales: Mancuernas y banco



<p>Desarrollo de la actividad: Entrenado arriba del banco con una mancuerna en la mano contralateral a la, se apoya la base de los metatarsianos a la orilla del banco, se realiza una flexión dorsal y posteriormente una flexión plantar.</p>	<p>Imagen que represente la actividad (puede ser bajada de Google) sin embargo cuando se lleve a cabo la investigación debe de ser imagen real del sujeto a investigar (tapando el rostro)</p>
<p>¿Por qué este ejercicio es importante?</p>	
<p>Adaptaciones: este ejercicio es importante ya que da la fuerza necesaria para aprovechar la propulsión entre zancada haciendo mas eficiente la biomecánica de la carrera.</p>	

Fichero de ejercicios	
Ejercicio # 4	(Jose López Chicharro D. V., 2018)
Nombre de la actividad: Jerk con mancuerna	Capacidad que trabajar: fuerza
Objetivo: Estimular conexión nerviosa	
# Participantes	Edad: 25
Materiales: Mancuerna	
<p>Desarrollo de la actividad: El entrenado se sitúa en bipedestación, con una semi flexión de rodillas, las mancuerna en las manos apoyadas en los hombros, al momento de realizar la zancada frontal se realiza una flexión de hombro, llevando las mancuernas por encima de la cabeza.</p>	<p>Imagen que represente la actividad (puede ser bajada de Google) sin embargo cuando se lleve a cabo la investigación debe de ser imagen real del sujeto a investigar (tapando el rostro)</p>

¿Por qué este ejercicio es importante?
Adaptaciones: Este ejercicio desarrollara una mejor conexión intermuscular en el entrenado, lo que ayudara a desarrollar fuerza y un mejor control motor.

Fichero de ejercicios	
Ejercicio # 5	(Jose López Chicharro D. V., 2018)
Nombre de la actividad: Salto horizontal	Capacidad que trabajar: Potencia
Objetivo: Estimular la conexión nervios de la moto neurona alfa	
# Participantes	Edad: 25
	Materiales: N/A
Desarrollo de la actividad: El entrenado se sitúa en bipedestación, con una flexión de rodillas, las manos apoyadas en sus cuádriceps, en esta posición va a tomar el impulso necesario para realizar el salto hacia al frente, al momento del salto se puede impulsar con los brazos llevando los hacia arriba.	Imagen que represente la actividad (puede ser bajada de Google) sin embargo cuando se lleve a cabo la investigación debe de ser imagen real del sujeto a investigar (tapando el rostro)
¿Por qué este ejercicio es importante?	
Adaptaciones: Este ejercicio estimula la potencia y mejor conexión en la motoneurona y musculo.	

Fichero de ejercicios	
Ejercicio # 6	(Jose López Chicharro D. V., 2018)
Nombre de la actividad: Peso muerto olímpico	Capacidad que trabajar: Fuerza
Objetivo: Estimular la conexión nervios de la moto neurona alfa	
# Participantes	Edad: 25
	Materiales: Barra olímpica o mancuerna
Desarrollo de la actividad: El entrenado se sitúa en bipedestación en posición de sentadilla, partiendo de esta posición el entrenado se levanta sobre la punta de sus pies de manera energética, siempre cuidando la técnica.	Imagen que represente la actividad (puede ser bajada de Google) sin embargo cuando se lleve a cabo la investigación debe de ser imagen real del sujeto a investigar (tapando el rostro)
¿Por qué este ejercicio es importante?	
Adaptaciones: Este ejercicio estimula la potencia y mejor conexión en la motoneurona y musculo.	

Fichero de ejercicios	
Ejercicio # 7	(Jose López Chicharro D. V., 2018)
Nombre de la actividad: Remo cerrado con liga	Capacidad que trabajar: Fuerza
Objetivo: Estimular la conexión nervios de la moto neurona alfa	
# Participantes	Edad: 25
	Materiales: Liga de resistencia

<p>Desarrollo de la actividad: El entrenado se sitúa en bipedestación, con una flexión de rodillas, toma la liga de resistencia con las manos, realiza una extensión de hombro con el codo pegado a los dorsales.</p>	<p>Imagen que represente la actividad (puede ser bajada de Google) sin embargo cuando se lleve a cabo la investigación debe de ser imagen real del sujeto a investigar (tapando el rostro)</p>
<p>¿Por qué este ejercicio es importante?</p>	
<p>Adaptaciones: Este ejercicio ayuda a el control motor a la hora de la brazada en la carrera</p>	

Fichero de ejercicios	
Ejercicio # 8	(Jose López Chicharro D. V., 2018)
Nombre de la actividad: Plancha lateral desde pies	Capacidad que trabajar: Potencia
Objetivo: Estimular la conexión nervios de la moto neurona alfa	
# Participantes	Edad: 25
	Materiales: N/A
<p>Desarrollo de la actividad: El entrenado se sitúa decúbito lateral, apoyando el antebrazo y el dorso del pie, tratando de mantener la perpendicular con el suelo.</p>	<p>Imagen que represente la actividad (puede ser bajada de Google) sin embargo cuando se lleve a cabo la investigación debe de ser imagen real del sujeto a investigar (tapando el rostro)</p>
<p>¿Por qué este ejercicio es importante?</p>	

Adaptaciones: Este ejercicio activa al glúteo medio y menor así como a los oblicuos, músculos estabilizadores a la hora de correr.

Fichero de ejercicios	
Ejercicio # 9	(Jose López Chicharro D. V., 2018)
Nombre de la actividad: Dead bug con piernas en alto	Capacidad que trabajar: Fuerza
Objetivo: Estimular la conexión nervios de la moto neurona alfa	
# Participantes	Edad: 25
	Materiales: N/A
Desarrollo de la actividad: El entrenado se sitúa en posición de cubito supino, apoyando ambos antebrazos en el piso y la base de los metatarsos de un pie, al termino del tiempo se cambiará de pie, la pierna que no esta apoyada en el piso se encontrara en flexión de rodilla a 90 °.	Imagen que represente la actividad (puede ser bajada de Google) sin embargo cuando se lleve a cabo la investigación debe de ser imagen real del sujeto a investigar (tapando el rostro)
¿Por qué este ejercicio es importante?	
Adaptaciones: Este ejercicio ayuda a la activación del glúteo mayor, así como a los isquiritibiales.	

<b>Cronograma de actividades</b>							
	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>X</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
<b>1 semana</b>		<b>Adaptación anatómica</b>		<b>Adaptación anatómica</b>		<b>Adaptación anatómica</b>	
<b>2 semana</b>		<b>Adaptación anatómica</b>		<b>Adaptación anatómica</b>		<b>Adaptación anatómica</b>	
<b>3 semana</b>		<b>Adaptación anatómica</b>		<b>Adaptación anatómica</b>		<b>Adaptación anatómica</b>	
<b>4 semana</b>		<b>Hipertrofia</b>		<b>Hipertrofia</b>		<b>Hipertrofia</b>	
<b>5 semana</b>		<b>Hipertrofia</b>		<b>Hipertrofia</b>		<b>Hipertrofia</b>	
<b>6 semana</b>		<b>Hipertrofia</b>		<b>Hipertrofia</b>		<b>Hipertrofia</b>	
<b>7 semana</b>		<b>Fuerza máxima</b>		<b>Fuerza máxima</b>		<b>Fuerza máxima</b>	
<b>8 semana</b>		<b>Fuerza máxima</b>		<b>Fuerza máxima</b>		<b>Fuerza máxima</b>	
<b>9 semana</b>		<b>Fuerza máxima</b>		<b>Fuerza máxima</b>		<b>Fuerza máxima</b>	
<b>10 semana</b>		<b>Fuerza máxima</b>		<b>Fuerza máxima</b>		<b>Fuerza máxima</b>	
<b>11 semana</b>		<b>Fuerza específica</b>		<b>Fuerza específica</b>		<b>Fuerza específica</b>	
<b>12 semana</b>		<b>Fuerza específica</b>		<b>Fuerza específica</b>		<b>Fuerza específica</b>	
<b>13 semana</b>		<b>Fuerza específica</b>		<b>Fuerza específica</b>		<b>Fuerza específica</b>	
<b>14 semana</b>		<b>Mantenimiento</b>		<b>Mantenimiento</b>		<b>Mantenimiento</b>	
<b>15 semana</b>		<b>Mantenimiento</b>		<b>Mantenimiento</b>		<b>Mantenimiento</b>	
<b>16 semana</b>		<b>Mantenimiento</b>		<b>Mantenimiento</b>		<b>Mantenimiento</b>	

---

---

### 3.2.2 Condiciones de estandarización

En este apartado se darán los protocolos que se siguieron para realizar las pruebas mencionadas en capítulos anteriores, teniendo en cuenta el día y la hora de aplicación.

- **Aplicación de la prueba**

- 3 de mayo 2020
- 8 am
- La aplicación de las pruebas fue llevada a cabo por mi persona, contando con instrumentos para el monitoreo de la distancia de un pulsómetro marca Garmin modelo forerunner 945. El tiempo se contabilizó por dos instrumentos que son el pulsómetro marca Garmin modelo forerunner 945 y por un cronómetro convencional.

- **Aplicación del fichero**

- 6 de mayo 2020
- 8 am
- La aplicación del fichero fue guiada por mi persona, se utilizaron unas mancuernas con pesos modificables para realizar la prueba del 1 RM, ya contando con el resultado de la prueba se realizó el fichero con el peso indicado que cada corredor necesitaba para la ejecución de dichos ejercicios.

---

---

### **3.3 Universo y Muestra**

La muestra pertenece a corredores aficionados que realizan su entrenamiento en el jardín del arte en la ciudad de Puebla ubicado en calle sirio sin número.

### **3.4 Instrumentos**

#### **Humanos:**

- Los actores principales son los corredores de media y larga distancia, y el docente de Cultura Física, mismo que tendrá que trabajar conjuntamente en la realización y aplicación del proyecto.

La investigación se realizó con una población de 5 corredores aficionados entre los 26 y 38 años.



---

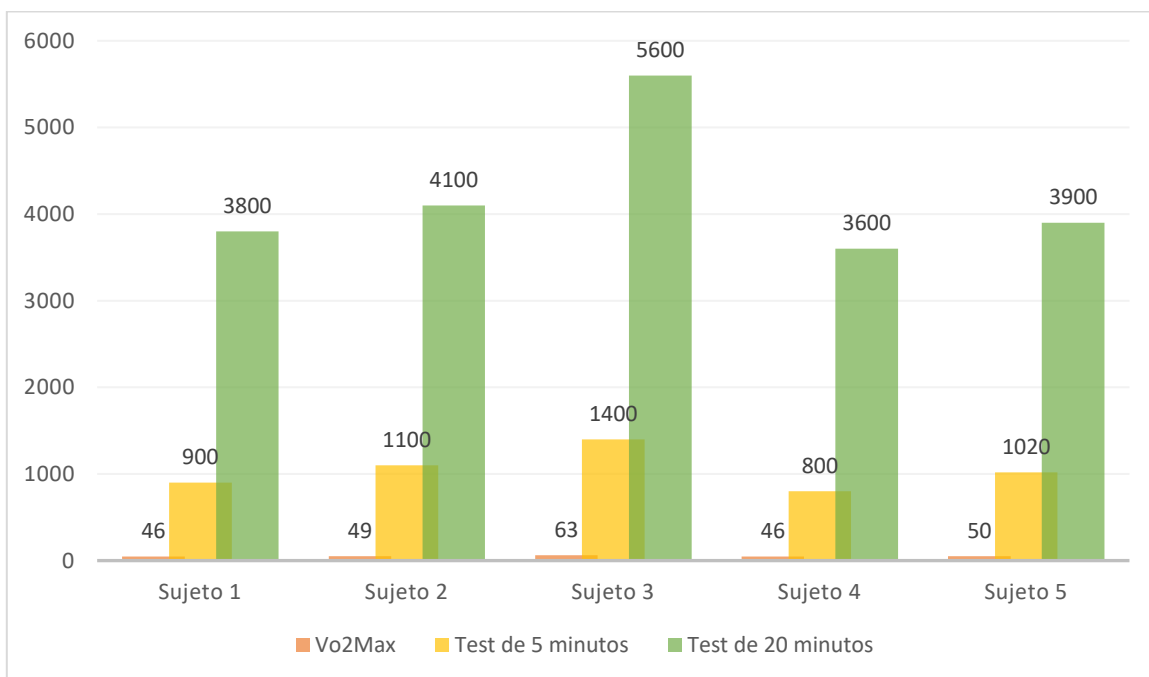
---

## CAPITULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### PRE-TEST

En este apartado se monitorizará el estado físico inicial de los participantes, así de esta manera sabremos cuanto mejoro el participante de una manera objetiva. En esta prueba de inicio encontramos una similitud entre el sujeto 1 y 4 en cuanto al Vo2max encontrándose en 46, y con el Vo2max más alto encontramos al sujeto 3. En cuanto al test de 5 minutos y de 20 minutos el sujeto 4 fue el que se encontró en niveles más bajos y siendo el sujeto 3 como el más alto.

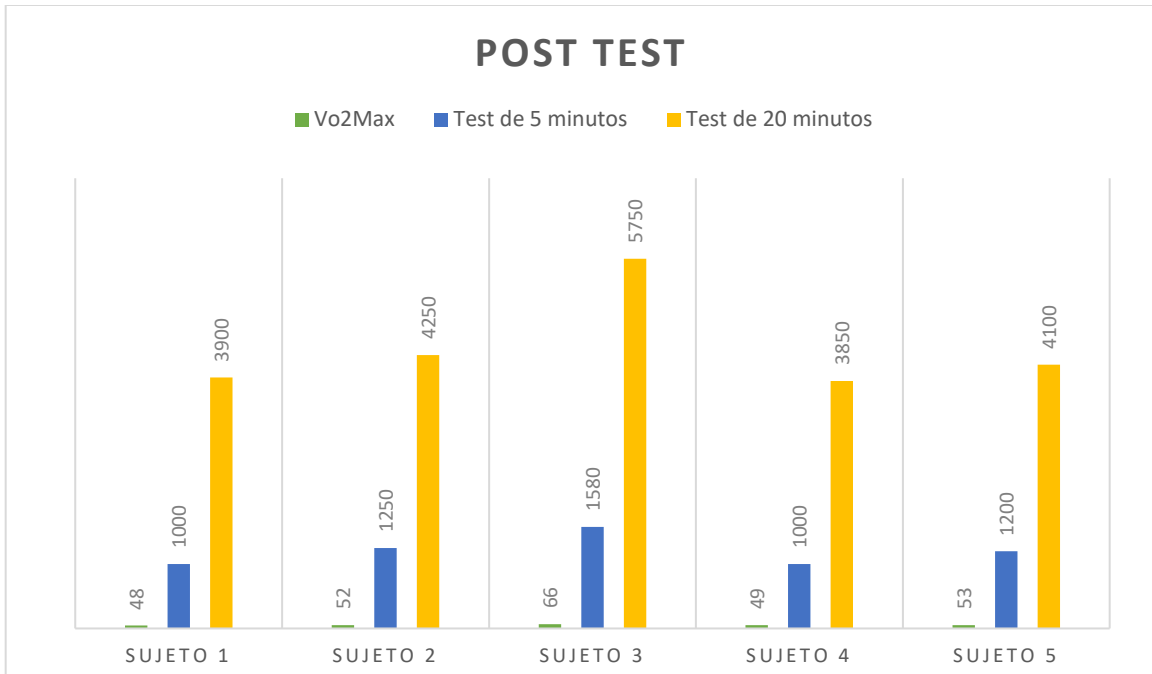


---

---

## POST-TEST

En este apartado se monitorizará el estado físico alcanzado a la culminación del estudio de los participantes, así de esta manera sabremos cuanto mejoro el participante de una manera objetiva. En esta prueba después de llevar acabo el entrenamiento el sujeto con menor adaptación en cuanto el Vo2max fue el sujeto 1 con un 48 mejorando 2 puntos y el que mejores adaptaciones logro fue el sujeto 3 con un 66 mejorando 3 puntos. En cuanto el tets de 5 minutos los que lograron menor adaptaciones fueron el sujeto 1 y 4 logrando 1000 mts en 5 minutos mejorando 100 y 200 mts respectivamente y el que logro mejor adaptación fue el sujeto 3 logrando 1580 mts mejorando 180 mts, en cuanto al test de 20 minutos el participante con menores adaptaciones fue el sujeto 4 con 3850 mts mejorando 200 mts y el que logro mejor adaptacion fue el sujeto 3 con 5750mts mejorando 150mts.



---

---

## GRAFICA GENERAL

En este apartado se analizará sujeto por sujeto las adaptaciones logradas en las pruebas.

El sujeto 1 inicio con un Vo2max de 46 ML/KG/MIN mejorando a 48 ML/KG/MIN en el test de 5 minutos inicio en 900mts mejorando a 1000mts y por último en el test de 20 minutos iniciando en 3800mts mejorando a 3900mts. Este sujeto fue el que mejoro menos en cuanto el Vo2max pero en las demás pruebas no fue el que menso mejoro. La causa probable es que llevaba poco tiempo entrenando, por ello mejoro en los test de 20 minutos y 5 minutos, pero no en cuanto a tu Vo2max.

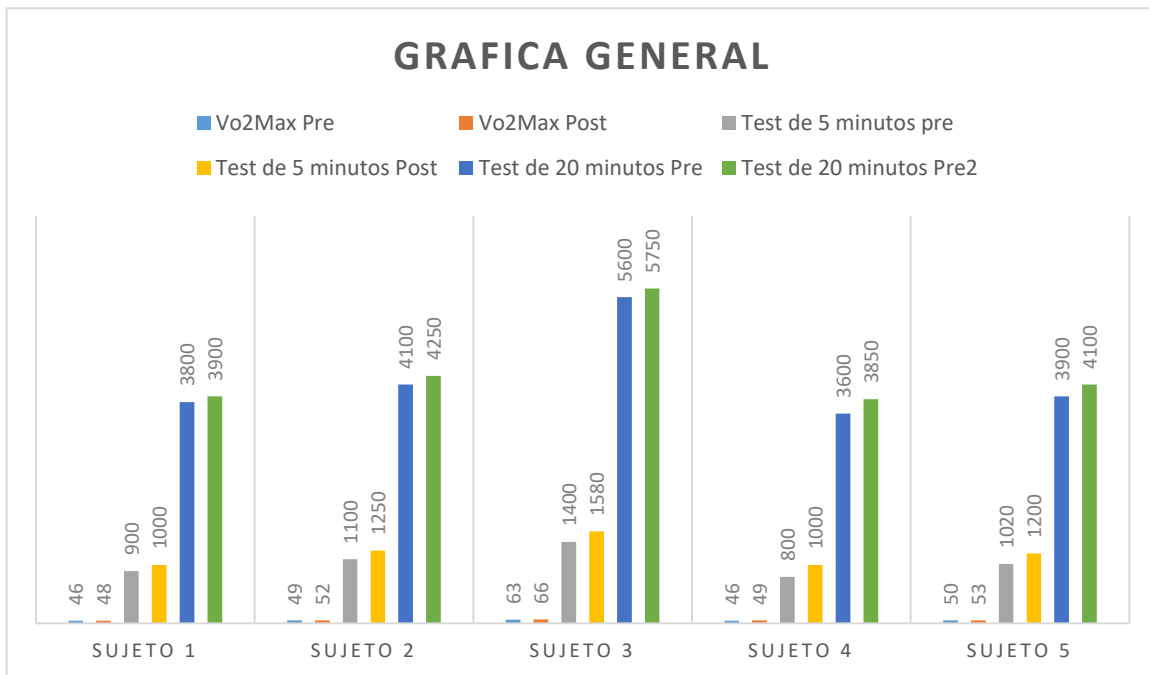
El sujeto 2 inicio con un Vo2max de 49 ML/KG/MIN mejorando a 52 ML/KG/MIN en el test de 5 minutos inicio en 1100mts mejorando a 1250mts y por último en el test de 20 minutos iniciando en 4100mts mejorando a 4250mts. Mejor en todas las pruebas evaluadas ya que tuvo una muy buena mejoría en la biomecánica de la carrera.

El sujeto 3 inicio con un Vo2max de 63 ML/KG/MIN mejorando a 66 ML/KG/MIN en el test de 5 minutos inicio en 1400mts mejorando a 1580mts y por último en el test de 20 minutos iniciando en 5600mts mejorando a 5750mts. Este sujeto fue el que mas adaptaciones en todas las pruebas puesto que es el que lleva mas tiempo practicando este deporte y el que mejor adaptación logro en cuanto a las sesiones de fuerza.

El sujeto 4 inicio con un Vo2max de 46 ML/KG/MIN mejorando a 49 ML/KG/MIN en el test de 5 minutos inicio en 800mts mejorando a 1000mts y por último en el test de

20 minutos iniciando en 3600mts mejorando a 3850mts. El sujeto 4 fue el que menos adaptaciones logro en el test de 5 minutos y 20 minutos, pero no fue el que por adaptaciones obtuvo en cuanto el Vo2max. Este sujeto fue el que menos peso logro levantar en las sesiones de fuerza.

El sujeto 5 inicio con un Vo2max de 50 ML/KG/MIN mejorando a 53 ML/KG/MIN en el test de 5 minutos inicio en 1020mts mejorando a 1200mts y por último en el test de 20 minutos iniciando en 3900mts mejorando a 4100mts.



---

---

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

Después de realizar las evaluaciones correspondientes y utilizar los métodos ya mencionados podemos llegar a las siguientes conclusiones.

Los sujetos mejoraron en todos los test después de llevar a cabo las sesiones de fuerza. Mejorando en su técnica de carrera haciendo que los sujetos gasten menos energía y puedan recorrer más metros con menos energía.

Los sujetos obtuvieron adaptaciones a nivel cardio respiratorio puesto que todos mejoraron su  $Vo_{2max}$ .

Los sujetos son capaces de mantener la cadencia por mayor tiempo ya que son capaces de reclutar mayor número de fibras musculares.

---

---

## 5.2 RECOMENDACIONES

En este apartado se darán algunas recomendaciones a seguir.

Dividir las sesiones de fuerza y de carrera, de esta manera el entrenado es capaz de cargar mayor peso y de esta manera generar más y mejores adaptaciones al ejercicio.

Cuidar que la ejecución de los ejercicios se realizada de manera optima ya que si no se realiza de esta manera no se lograra estimulas con éxito a las fibras musculares deseadas.

Vigilar la alimentación e hidratación del entrenado ya que esta clase de entrenamiento va a requerir de una ingesta calórica apropiada para generar las adaptaciones fisiológicas.

Que el entrenado acuda al área de fisioterapia de manera metódica mínimo una vez al mes para realizar descargas de los musclas que pueden sobrecargar y de esta manera evitar lesiones.

Realizar en los calentamientos ejercicios de técnica de carrera, de esta manera adquirir un correcto engranaje motor y de esta manera mejorar la técnica de carrera.

---

---

## Bibliografía

- B, L. (2017). Correr ya no es slo una moda, se ha convertido en un estilo de vida . *Actividad física y deporte* , 110-116.
- C, S. (2015). fibras musculares . *G-SE*, 52-61.
- D, B. (2013). Entrenameitno de fuerza y prevención de lesiones en los deportes de resisitencia . *G-SE*, 10-21.
- F, F. (2016). Economía de carrera . *G-SE*, 200-215.
- Flores-Zamora, A. C. (2020). Referentes teóricos del entrenameitno combinado de resisitencia y fuerza muscular en las carreras de distancias medias . *Mundo Fesc* , 27-38.
- Fragala M, C. L. (2019). Entrenamiento de feurza para adultos mayores . *revista de educación física* , 4-12.
- J.A. Rodríguez Marroyo, J. G. (2013). Variables antropométricas, fisiológicas y biomecánicas determinantes del rendimiento en corredores de media maratón . *Biomecánica* , 20-29.
- J.L. González Montesinos, C. P. (2010). Efectos del entrenamiento de la musculatura respiratoia sobre el rendimiento . *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* , 163-170.
- Jose López Chicharro, A. F. (2006). *Fisiología del ejercicio* . Madrid : Médica Panamericana .
- Jose López Chicharro, D. V. (2018). *Cómo bajar de las tres horas 3h 30' y 4h en maratón*. Madrid : Merinero .
- José Luis Aguilera González, J. M. (2016). Maratones olímpicas y medios de comunicación . *Materiales para la historia del deporte* , 88-111.
- Juan A. Martínez Osaba, A. T. (2017). Atenas 1896 comienzan los juegos . *Podium* , 167-171.
- Juan Orcajada Pérez, F. M. (2019). Análisis de los desequilibrios musculares de la cadera en corredores aficionados . *Eur J Pod* , 54-62.
- L, C. J. (2009). El acoplamiento excitación contracción en el músculo esquelético: preguntas por responder a pesar de 50 años de eestudio. *Biomédica*, 140-145.



- 
- 
- Leslie Katherine Guavito Trujillo, D. A. (2014). Participación femenina en las maratones del circuito mundial . *Actividad física y deporte* , 168-173.
- Lopez, J. (2016). Entrenamiento de fuerza el gran olvidado de los corredores aficionados. . *Fisiología del ejercicio* , 45-51.
- Ontiveros, M. A. (2019). Por la patria y por la raza. El surgimiento del atletismo y el primer maratón en la ciudad de México, 1892-1910. *Letras históricas* , 139-163.
- Ordóñez M, C. I. (2013). Entrenamiento de la fuerza y sarcopenia . Evidencias actuales. *Journal of sport y health research* , 5-14.
- Paula Finatto, E. S. (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 . *PibliCE*, 61-71.
- S, G. (2013). El entrenamiento de fuerza y la optimización del rendimiento en corredores de resistencia . *G-SE*, 50-61.
- Tudor Bompa, C. A. (2016). *Periodización del entrenamiento deportivo* . Badalona : Paidotribo .
- Valldecabres Victor, K. J. (2014). Entrenamiento de la fuerza y economía de carrera . *II Simposio internacional en avances en ciencias y deporte* , 164-170.
- Valldecabres, V. K. (2014). Entrenamiento de la fuerza y economía de carrera . *II Simposio internacional en avances en ciencias del deporte* , 30-35.



