

**PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL ENTRENAMIENTO DE MEDIO FONDISTAS
JUVENILES VALLECAUCANOS**

**TATIANA RODRIGUEZ RIVERA
DIEGO FERNANDO CARDENAS GOMEZ**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA
AREA DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES
LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA Y DEPORTE
SANTIAGO DE CALI DICIEMBRE 12 DE 2016**

**PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL ENTRENAMIENTO DE MEDIO FONDISTAS
JUVENILES VALLECAUCANOS**

TATIANA RODRIGUEZ RIVERA

DIEGO FERNANDO CARDENAS GOMEZ

**Trabajo de grado para optar al título de
Licenciado en Educación Física y Deporte**

Directora

Profesora: ELENA KONOVALOVA (Ph.D)

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA

AREA DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES

SANTIAGO DE CALI DICIEMBRE 12 DE 2016

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue diseñar y aplicar una propuesta metodológica de entrenamiento analítico a corto plazo, a través del análisis de test y caracterización de atletas semifondistas caleños, enfatizado el entrenamiento en la resistencia aeróbica y anaeróbica, determinando la aplicabilidad de este para la preparación del atleta estudio de caso, corredor de 800 metros en la categoría menores. En este estudio han participado 8 corredores masculinos con una media de edad de $16,51 \pm 0,9$ años, y una experiencia mínima de entrenamiento de un 1 año en el atletismo de semifondo. El estudio fue de tipo Cuasi experimental ya que tenemos un sujeto de estudio al cual se le realizaron pre-test y pos-test para comparar variables y evaluar la propuesta metodológica de entrenamiento. Para la realización de la caracterización de la población semifondistas se realizaron pres test al grupo completo de atletas participantes. Se les realizó valoración de la composición corporal. La evaluación antropométrica constó de la toma de talla, perímetros, pliegues cutáneos, diámetros óseos y pruebas pedagógicas de campo, las cuales tenían como objetivo medir cualidades de fuerza a través de la dinamometría manual, resistencia aeróbica (VO_{2max}), flexibilidad isquiolumbar, tiempo en 800m, tiempo en 600m, tiempo en 1000m, Sostenimiento en barra, abdominales máximas, y resistencia anaeróbica a través de dos test (3*300 metros y TACS).

El análisis del componente motor del atleta de estudio en comparación con los otros evaluados lo ubica por encima del promedio en variables relacionadas con la potencia de miembros inferiores , fuerza de prensión manual, resistencia láctica, tiempo en 1000 m, consumo máximo de oxígeno, potencia anaeróbica, velocidad y fuerza abdominal, lo cual significa que el atleta escogido se ubica en la gran mayoría de pruebas por encima del promedio, presentando solamente valores inferiores en la flexibilidad, sostenimiento en barra y capacidad anaeróbica.

La propuesta metodológica servirá de base para la planeación del entrenamiento en otros atletas semifondistas juveniles, teniendo en cuenta las particularidades de los deportistas y las competencias en las que se enfoque el entrenamiento.

Palabras claves: Atletas, Semifondo, Entrenamiento, cualidades físicas, somatotipo.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	PAG.
CAPITULO I. MARCO TEORICO	
1.1 Atletismo	12
1.1.1 Las especialidades atléticas	14
1.1.3 Atletismo Indoor	15
1.1.4 El Cross country	15
1.2 La Carrera de 800 metros	16
1.3 Requerimientos energéticos	20
1.4 Análisis táctico de los 800 metros planos	21
1.5 Planificación del Entrenamiento Deportivo	23
1.5.1 Periodización del entrenamiento Deportivo	26
1.5.2 Unidades de planificación	27
1.5.3 Macrociclos	28
1.5.4 Etapas y Periodos del entrenamiento	29
1.5.5 Mesociclo	33
1.5.6 Microciclo	35
1.5.7 Sesión de entrenamiento	37
1.6 Componentes del Entrenamiento	38
1.7 Particularidades de la planificación del Entrenamiento Juvenil	40
1.8 Aspectos Morfo-funcionales del joven Deportista	41
1.8.1 Composición Corporal	43
1.8.2 Fuerza Muscular	46
1.8.3 Respuesta y adaptaciones pulmonares.	47
1.8.4 Vías Metabólicas	49

CAPITULO II. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

2.1 Objetivo general	53
2.2 Objetivos específicos	53
2.3 Población y muestra	53
2.4 Criterios de inclusión	54
2.5 Criterios de exclusión	54
2.6 Tipo de investigación	54
2.7 Organización del estudio	54
2.8 Instrumento de obtención de datos	55
2.9 Mediciones antropométricas	56
2.9.1 Talla	56
2.9.2 Peso	57
2.9.3 Talla sentado	57
2.9.4 Perímetros	57
2.9.5 Pliegues cutáneos	60
2.9.6 Diámetros	62
2.10 Cualidades físicas	63
2.10.1 Tracción de brazos en barra fija	64
2.10.2 Test de abdominales máximas	65
2.10.3 Test de salto largo sin impulso	66
2.10.4 Test de decasalto en longitud	66
2.10.5 Test de flexibilidad	66
2.10.6 Test anaeróbico de carrera de sprint (tacs)	67
2.10.7 Test de resistencia a la velocidad	68
2.10.8 Tiempo en las distancias cercanas a la de competencia 600 y 800m	69

2.10.9 Dinamometría manual	69
2.10.10 Test de Tokmakidis para el cálculo de consumo de oxígeno	70
2.11 Composición corporal	70
2.11.1 Requisitos para la toma de la impedancia bioeléctrica	71
2.11.2 Somatotipo	71
2.11.3 Metodología del cálculo del somatotipo	72
2.12 Procesamiento de datos y anotación de resultados	74
CAPITULO III. PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS.	
3.1 Características generales de la población	75
3.2 Características Antropométricas	75
3.2.1 Edad	75
3.2.2 Talla	76
3.2.3 Peso	77
3.2.4 Perímetros Corporales	78
3.2.5 Diámetros Óseos	81
3.2.6 Pliegues Cutáneos	84
3.2.7 Composición Corporal	88
3.2.8 Somatotipo	90
3.3 Variables de condición Física	94
3.3.1 Variables de Fuerza	94
3.3.2 Variables de Potencia	95
3.3.3 Consumo Máximo de Oxígeno	95
3.3.4 Resistencia Anaeróbica	95
3.3.5 Flexibilidad	96
3.3.6 Tiempos en Pruebas Cercanas	97

3.4 Resultados de los índices físicos y Antropométricos de los medio fondistas	98
Vallecaucanos	
3.4.1 Variables de condición Física	98
3.4.2 Características Antropométricas	101
3.4.3 Composición Corporal	105
3.4.4 Somatotipo	106
CAPITULO IV. PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL ENTRENAMIENTO DE SEMIFONDISTAS JUVENILES.	
4.1 Macro ciclo de entrenamiento propuesto para semifondistas categoría juvenil	109
4.1.1 Periodo Preparatorio Etapa de preparación General	111
4.1.2 Periodo Preparatorio Etapa de preparación Especial	117
4.1.3 Periodo Competitivo	122
4.1.4 Periodo Transitorio	126
4.2 Análisis de los resultados del atleta medio fondista	131
4.2.1 Resultados comparación de pre test y pos test variables de condición física atleta medio fondista juvenil	131
4.2.2 Resultados comparación de pre test y pos test variables antropométricas atleta medio fondista juvenil	136
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1. Records corredores 800 metros planos	18
Tabla 2. Instrumentos de obtención de datos antropométricos y de condición física	55
Tabla 3. Test Funcionales y motores	64
Tabla 4. Valores índice ponderal	73
Tabla 5. Edad, altura, peso de medio fondistas vallecaucanos	76
Tabla 6. Comparación perímetros corporales de medio fondistas juveniles	80
Tabla 7. Perímetros corporales medio fondistas juveniles vallecaucanos	80
Tabla 8. Diámetros corporales medio fondistas juveniles vallecaucanos	82
Tabla 9. Comparación de los diámetros óseos de los medio fondistas juveniles	83
Tabla 10. Pliegues cutáneos de medio fondistas juveniles vallecaucanos	86
Tabla 11. Comparación pliegues cutáneos medio fondistas juveniles	86
Tabla 12. Composición corporal atletas medio fondistas juveniles vallecaucanos	88
Tabla 13. Comparación composición corporal medio fondistas juveniles	89
Tabla 14. Endomorfia, Mesomorfia y Ectomorfia de los medio fondistas vallecaucanos	90
Tabla 15. Comparación somatotipo medio fondistas juveniles	91
Tabla 16. Puntos x, y del somatotipo	91
Tabla 17. Variables de evaluación de la fuerza	94
Tabla 18. Variables de potencia	95
Tabla 19. Consumo máximo de oxígeno	95

Tabla 20. Pruebas de resistencia anaeróbica	96
Tabla 21. Test de Flexibilidad	96
Tabla 22. Tiempos en pruebas cercanas a la competencia	97
Tabla 23. Macro ciclo de Entrenamiento Medio fondista juvenil	110
Tabla 24. Mesociclo Introductorio	113
Tabla 25. Microciclo básico de ajuste	115
Tabla 26. Mesociclo Básico	119
Tabla 27. Microciclo básico desarrollador	121
Tabla 28. Mesociclo Competitivo	124
Tabla 29. Microciclo Competitivo	126
Tabla 30. Mesociclo Transitorio	127
Tabla 31. Microciclo de recuperación	129
Tabla 32. Comparación pre test y pos test sobre las variables de condición física de los sujetos de estudios	132
Tabla 33. Comparación pre test y post test sobre las variables antropométricas de los sujetos de estudio	136

LISTA DE GRAFICOS

	PAG.
Grafico 1. Edad, peso y talla de medio fondistas juveniles	77
Grafico 2. Comparación perímetros corporales medio fondistas juveniles	81
Grafico 3. Comparación diámetros óseos medio fondistas juveniles	83
Grafico 4. Comparación pliegues cutáneos medio fondistas juveniles	87
Grafico 5. Comparación porcentaje graso atletas medio fondistas juveniles	90
Grafico 6. Clasificación del sujeto en función de la localización en la Somatocarta	92
Grafico 7. Somatocarta medio fondistas juveniles	93
Grafico 8. Índices de condición física medio fondistas vallecaucanos	99
Grafico 9. Índices fisiológicos del sujeto de estudio en relación al promedio	101
Grafico 10. Perímetros corporales medio fondistas juveniles vallecaucanos	102
Grafico 11. Pliegues cutáneos medio fondistas juveniles vallecaucanos	103
Grafico 12. Diámetros óseos medio fondistas juveniles vallecaucanos	104
Grafico 13. Composición corporal medio fondistas juveniles vallecaucanos	105
Grafico 14. Somatocarta medio fondistas juveniles vallecaucanos	107

INTRODUCCION

El proceso de planificación es un ordenamiento sistemático del entrenamiento, donde se debe tener en cuenta aspectos como el direccionamiento de los objetivos, calendario de las principales competencias, leyes biológicas del entrenamiento, medios y métodos.

La característica principal de un proceso de entrenamiento en jóvenes es su direccionamiento, se deben tener en cuenta aspectos como el desarrollo físico y fisiológico de los jóvenes ya que lo que se busca es mejorar el rendimiento deportivo de forma progresiva y que cuando este madure, se mantenga en la cúspide la mayor parte del tiempo.

Por esta razón es muy importante caracterizar al joven deportista, para conocer cuál es su nivel deportivo y como es su desarrollo, ya que en esta etapa de crecimiento, como lo es la adolescencia surgen cambios físicos, fisiológicos y psicológicos que influyen en el rendimiento deportivo generando grandes transformaciones.

De esta manera el siguiente trabajo de investigación se refiere a la elaboración y aplicación de una propuesta metodológica de entrenamiento analítico de atletismo a corto plazo para semifondistas categoría juvenil, primero caracterizando los deportistas para conocer las necesidades de estos, conocer la población y así mismo direccionar la propuesta de entrenamiento. El presente trabajo de grado está compuesto por cuatro capítulos, distribuidos de la siguiente manera: Capítulo 1 Marco teórico, Capítulo 2 Metodología de la investigación, Capítulo 3 Discusión y Resultados y Capítulo 4 Propuesta Metodológica del Entrenamiento.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Atletismo

Los orígenes del atletismo no institucionalizado ni reglamentado son tan antiguos como el hombre. Correr, saltar y lanzar constituye actividades motrices básicas del ser humano que van más allá del momento cultural e histórico. Saber cuándo se llevó a cabo la primera carrera en forma de competición entre dos o más personas supone perderse en el pasado, pues en la casi totalidad de culturas y civilizaciones las carreras, los saltos o los lanzamientos han estado presentes en sus modos de producción, en sus juegos o en sus rituales y celebraciones. (Mazzeo, Emilio y Edgardo, 2008, p.21).

Esta disciplina deportiva no reglamentada ni institucionalizada tiene sus orígenes con la evolución del hombre, ya que el hecho de tener que correr para escapar de un animal depredador, el saltar para desplazarse, lanzar para cazar un animal y poder subsistir, constituyen actividades motoras básicas del ser humano en su supervivencia y diario vivir. (Mazzeo, Emilio & Edgardo, 2008, p.22).

El Atletismo, síntesis de correr, saltar y lanzar, nace prácticamente con el hombre. Es, sin lugar a dudas, el más antiguo de los deportes. La palabra atletismo, deriva del vocablo griego *athletic* que significa combatiente, ya que en Grecia Antigua, el atletismo tenía la finalidad de forjar individuos aptos para la guerra. (Mazzeo, Emilio & Edgardo, 2008, p.22).

El atletismo como deporte nace en Grecia. Los primeros Juegos Olímpicos antiguos, donde el atletismo era el deporte más destacado (carreras, saltos y lanzamientos), se realizaron en Olimpia en el año 776 a. C. con el fin de que los combatientes griegos se adiestraran para la guerra. Es así que la carrera respondía a la necesidad del soldado de poseer buenas piernas; el salto,

adiestraba para salvar los obstáculos naturales; los lanzamientos del disco y de la jabalina, a la de ejercitarse en luchar con armas arrojadizas. (Mazzeo, Emilio & Edgardo. 2008, pag.22).

Pero, en cuanto al atletismo como deporte moderno, con la estructura con la que hoy lo conocemos, debemos remontarnos a Inglaterra del siglo XIX (1837), al Eton College, donde se celebra entre los alumnos de la escuela la primera competición de la que se tiene noticia. Pero no es hasta 1838, en Nueva Jersey, cuando un periódico hace una crónica de una competición atlética. (Rius Sant, 2005, p. 13).

Contemplar el atletismo como un solo deporte es un error. El atletismo es una suma de especialidades que culturalmente se han agrupado bajo este nombre general. Las similitudes entre el maratón y el lanzamiento de martillo son muy pequeñas: ni la instalación, ni la forma de entrenamiento, ni el biotipo del atleta coinciden. Si bien constituyen un solo deporte, su historia, sus técnicas, sus formas de entrenamiento y las características de cada especialidad son sustancialmente diferentes. Su estudio técnico y su historia no pueden ser tratados en conjunto; cada especialidad lo será particularmente (Rius Sant, 2005, p. 13).

Las especialidades del atletismo moderno son cinco: las carreras, los saltos, los lanzamientos, la marcha atlética y las pruebas combinadas. Cada una de estas especialidades consta de diferentes pruebas oficiales, otras oficiosas y, finalmente, un sin número de especialidades populares y tradicionales propias de países, etnias o poblaciones, cuyas carreras, saltos o lanzamientos no han podido integrarse dentro del atletismo moderno. (Rius Sant, 2005, p. 13).

1.1.1 Las especialidades atléticas.

1.1.1.1 La pista al aire libre.

Se dividen en cinco grandes grupos: las carreras, los saltos, los lanzamientos, la marcha y las pruebas combinadas.

- Las carreras: Velocidad: 100 m lisos, 200 m lisos, 400 m lisos. Vallas: 110 m vallas (en categoría femenina, 100 m vallas), 400 m vallas, 3.000 m obstáculos. Medio fondo: 800 m, 1.500 m.
- Fondo: 5.000 m, 10.000 m.
- Gran fondo: maratón 42.195 m
- Relevos: 4 x 100 m y 4 x 400 m.
- Los saltos como, salto de altura, salto de longitud, salto con pértiga, triple salto.
- Los lanzamientos como, lanzamiento de bala, lanzamiento de disco, lanzamiento de martillo, lanzamiento de jabalina.
- Las pruebas combinadas
- Decatlón: 100 m 400 m l, 1.500 m l, 110 m v, salto de longitud, salto de altura, salto con pértiga, lanzamiento de peso, de disco y de jabalina.
- Heptatlón (categoría femenina): 200 m 800 m l., 100 m v., salto de longitud, salto de altura, lanzamiento de peso y lanzamiento de jabalina.
- Marcha atlética: 50 km marcha (solamente en categoría masculina). 20 km marcha (masculinos y femeninos).

1.1.2 El atletismo indoor.

Entre los meses de enero y marzo, las especialidades de pista se celebran en recintos cubiertos. La pista tiene una cuerda (perímetro interior de la pista) de 200 m, con peraltes en las curvas. Las pruebas de vallas y velocidad se corren en una recta de 50 o 60 m sita en el interior de la anilla. Las dimensiones de la pista impiden la celebración de los lanzamientos de disco, martillo y jabalina. (Rius Sant, 2005, p. 14).

La primera reunión indoor se celebró en 1861 en el Young Men's Gymnastic Club de Cincinnati. Pero hasta 1966 no se celebraron en Dortmund los primeros Juegos Europeos en Pista Cubierta, que en 1970 se convertirían en Campeonatos de Europa. El primer Campeonato Mundial no se celebró hasta 1987 en Indianápolis. (Rius Sant, 2005, p. 14).

1.1.3 El Cross country.

Entre los meses de noviembre y abril se celebran las carreras campo a través. La distancia a recorrer oscila entre 8 y 13 km en la categoría masculina y entre los 2 y 7 km en la femenina. La primera carrera internacional oficial de cross se celebró en 1903 en Glasgow entre Francia y los diferentes estados de las Islas Británicas. Se lo denominó Cross de las Naciones.

Inicialmente había una carrera masculina con una distancia que estaba en torno a 10-12 km y una femenina, en torno a 3 km. Posteriormente las distancias de la carrera femenina han ido aumentando hasta 8 km. En el año 1999 en el Mundial de Belfast se celebra por primera vez la modalidad de cross corto, sobre unas distancias del 50% del cross largo (Rius Sant, 2005, p. 15).

1.2 La carrera de 800 metros

Es considerada la prueba inicial del medio fondo, con predominio de la resistencia sobre la velocidad, consta de dos vueltas al óvalo de 400 metros. Los 800 metros deberán correrse por calles hasta el final de la primera curva, utilizando todas las calles disponibles. Las salidas, por tanto, serán escalonadas para compensar la curva y para que todos realicen la misma distancia. Al terminar la primera curva, los atletas ya no tienen que correr por calles, y se suelen situar en las calles más internas de la pista (calle 1 y 2). A partir de esta distancia ya no se utilizan los tacos de salida. Se utiliza una salida denominada salida media bastante sencilla. Así mismo, las voces de salida son tan sólo dos: "A sus puestos" y el "Disparo", suprimiendo por tanto la voz "listos", propio de las pruebas de velocidad pura. Estas particularidades son aplicables a 800 metros y a carreras de mayor distancia.

Sólo podrá haber 8 participantes por carrera, ya que esta prueba está determinada por el número de calles de la pista. Los 800 metros lisos en su modalidad masculina forman parte del programa de atletismo en los Juegos Olímpicos modernos desde su primera edición celebrada en Atenas en 1896. La modalidad femenina no debutaría en cambio hasta los Juegos celebrados, en 1928, en Ámsterdam aunque, al ser considerada por las autoridades deportivas del momento como muy dura para las atletas dejó de incluirse en el programa femenino de los Juegos hasta la edición que en 1960 se celebró en Roma. Es considerada una prueba de resistencia. (Martin & Coe, 2007, p.272).

Probablemente la carrera de 800 m es la que menos perdona de todas las pruebas de pista. Exige una combinación de fuerza, velocidad pura, resistencia anaeróbica y reflexión hecha en una fracción de segundo para decidir cuándo hay que recurrir a alguna táctica para conseguir la

victoria. Las pruebas más cortas (de 100 m a 400 m) se corren en calles, lo que limita muchas opciones tácticas. Los 100 m son una explosión directa, dirigida hacia adelante, y la técnica inicial tiene una importancia clave. Los 200 m exigen un criterio justo sobre la desviación en la carrera. Los 400 m actualmente son tan veloces que cualquier intento de vuelo a 200 m para arañar un pequeño respiro antes de la finalización de la carrera ya no es posible. La primera curva de los 800 m, no obstante, se corre en calles. Durante el espacio de tiempo que transcurre entre las asignaciones de calle y la campana que anuncia la vuelta final, el atleta precisa un sentido táctico muy agudo, además de una fuerza física extraordinaria, para planear los mejores apoyos para la vuelta final. La victoria es para el corredor que posee una combinación de la mejor tendencia hacia el éxito y la óptima capacidad de resistir las exigencias fisiológicas de la carrera. (Martin & Coe, 2007, p.272).

No hace mucho que se consideraban los 800 m como la prueba más corta de medio fondo. Pero en 1981, Sebastián Coe hizo descender el récord mundial masculino de 800 m a 1:41,73. Lo consiguió corriendo vueltas de 49,7 y 52,1 seg. Dos años más tarde, en 1983, Jarmila Kratochvilova hizo descender el récord femenino de 800 m a 1:53,28, corriendo vueltas de 56,1 y 57,2 seg. La idea del hombre que alcanza una primera vuelta de sub-50-seg o de la mujer con sub-56-seg consigue que veamos más lógico considerar los 800 m como un esprint ampliado. (Martin & Coe, 2007, p.272).

Estos requerimientos de carrera tan veloz subrayan todavía más el aspecto de velocidad (anaeróbico) de la resistencia en la velocidad. En distancias más largas se están produciendo cambios similares a medida que los atletas con mejores capacidades innatas perfeccionan su capacidad de rendimiento.

Correr al máximo durante buena parte de la distancia intentando permanecer a flote en un mar de iones de hidrógeno es bastante difícil si no se posee la capacidad de mantenerse alerta y reflexionar con claridad. En una carrera veloz de 800 m cuando el terreno lo dominan los rivales no hay tiempo para enmendar errores. Es decir, no hay que cometerlos. Ahora bien, errar es humano. En ello radica el dilema: reducir al máximo la posibilidad de error y enmendarlo siempre que sea posible. Unas grandes variaciones en el ritmo de la carrera son físicamente imposibles y un arranque en el momento inadecuado puede arruinar una buena carrera. (Martin & Coe, 2007, p.273).

Los actuales procesos de planificación deportiva han logrado estructurar la carrera en tiempos cada vez más cercanos a los records mundiales, logrando en 2012 en los Juegos Olímpicos de Londres la marca de 1:40,91 por David Rudisha (Tabla 1), registrando tiempos de sprints prolongado demostrando un sostenimiento de la velocidad nunca antes visto en corredores de medio fondo.

Tabla 1. Records Corredores 800 metros planos

Récord	Categoría	Marca	Atleta	País	Lugar
Mundial (WR)	Hombres	1:40,91	<u>David Rudisha</u>	 <u>Kenia</u>	<u>Londres</u> 09-08-2012
	Mujeres	1:53,28	<u>Jarmila Kratochvílová</u>	 <u>Checo Eslovaquia</u>	<u>Mónaco</u> 26-07-1983

Olímpico (OR)	Hombres	1:40,91	<u>David Rudisha</u>	 <u>Kenia</u>	<u>Londres</u>	09-08-2012
	Mujeres	1:53,43	<u>Nadezhda Olizarenko</u>	 <u>Unión Soviética</u>	<u>Moscú</u>	27-07-1980
Europeo (ER)	Hombres	1:41,11	<u>Wilson kipteter</u>	<u>Plantilla:DA</u>	<u>Colonia</u>	24-08-1997
	Mujeres	1:53,28	<u>Jarmila Kratochvílová</u>	 <u>Checo slovaquia</u>	<u>Mónaco</u>	26-07-1983
Norteamericano (NA)	Hombres	1:42,60	<u>Johnny Gray</u>	 <u>Estados Unidos</u>	<u>Coblenza</u>	28-08-1985
	Mujeres	1:54,44	<u>Ana Fidelia Quirot</u>	 <u>Cuba</u>	<u>Barcelona</u>	09-09-1989
Africano (AF)	Hombres	1:40,91	<u>David Rudisha</u>	 <u>Kenia</u>	<u>Londres</u>	09-08-2012
	Mujeres	1:54,01	<u>Pamela Jelimo</u>	 <u>Kenia</u>	<u>Zúrich</u>	29-08-2008
Asiático (AS)	Hombres	1:42,79	<u>Yusuf Saad Kamel</u>	 <u>Baréin</u>	<u>Mónaco</u>	29-07-2008
	Mujeres	1:55,54	<u>Dong Liu</u>	 <u>China</u>	<u>Pekín</u>	09-09-1993
Oceánico (OC)	Hombres	1:44,3	<u>Peter Snell</u>	 <u>Nueva Zelanda</u>	<u>Christchurch</u>	03-02-1962

	Mujeres	1:58,25	<u>Toni Hodgkinson</u>	 <u>Nueva Zelanda</u>	<u>Atlanta</u>	27-07-1996
Sudamericano (SA)	Hombres	1:41,77	<u>Joaquim Cruz</u>	 <u>Brasil</u>	<u>Colonia</u>	26-08-1984
	Mujeres	1:56,68	<u>Letitia Vriesde</u>	 <u>Surinam</u>	<u>Gotemburgo</u>	13-08-1995
Colombia	Hombres	1:44,31	Rafith Rodríguez	 Colombia	Brasil	15-05-2011
	Mujeres	1:59,38	Rosibel García	 Colombia	Beijing	16-08-2008

1.3 Requerimientos Energéticos de la prueba

Es importante que un corredor de medio fondo no movilice sus grasas sino más bien sus glúcidos, lo que asegura una tasa de renovación del ATP muy superior. El corredor de medio fondo necesita fibras musculares rápidas, en particular ricas en la enzima fosfofructocinasa, pero también fibras lentas para oxidar el ácido láctico producido. (Billat, 2002, p. 37).

La parte de los metabolitos anaeróbicos en los 800 metros es superior al 50% y la concentración de ácido láctico se correlaciona de manera positiva con la velocidad en los 400m y 800 m. El tiempo de ajuste del consumo de oxígeno en el periodo estable es de 2 minutos. Los valores medios del consumo máximo de oxígeno, medidos en corredores internacionales de los 800 m y 400 m, son respectivamente de 69 y 64 ml/min/kg. La disminución de la

concentración intramuscular de PC y ATP es de 18 mmol/kg de musculo fresco, es decir para la carrera una masa activa del 25% del peso de cuerpo que representa un equivalente en oxígeno igual a 16 ml de O₂/kg. (Billat, 2002, p. 38).

Estudios realizados recientemente afirman que la contribución del metabolismo aeróbico/anaeróbico en la prueba de 800 m sería un 60%-40% en el caso de los hombres y un 70%-30% en el caso de las mujeres. (Montoya, 2010, p. 56).

Las dos principales vías que debe tomar el entrenamiento del corredor de 800 metros planos son la capacidad láctica y el VO₂ máx, como los principales requerimientos fisiológicos para tener en cuenta a la hora de planificar los entrenamientos en esta modalidad.

1.4 Análisis Táctico de los 800 metros planos.

Para abordar un análisis táctico de la prueba realizaremos la descripción de las partes que consideramos más importantes para el desarrollo correcto de la carrera permitiendo expresar todo el potencial del atleta, desde la salida escalonada por las calles hasta el posicionamiento para afrontar el desarrollo en grupo de la prueba por las calles interiores.

En el argot del atletismo se denominan el inicio *en curva* y el inicio *escalonado*. En una amplia pista de corredores (más de 8-10), la disposición en ésta se plantea tocando con la punta del pie una línea de salida curva. El inicio de este tipo de carrera crea una situación a la que, al igual que la vida misma, no le faltan desigualdades. Los empujones que se producen, en el peor de los casos, pueden ocasionar rebotes y caídas y en el mejor de ellos, golpes y contusiones. (Martin & Coe, 2007, p. 273).

Según la contextura de los corredores, es su desempeño en la carrera y su estrategia al correr.

Martin & Coe (2007) afirman:

Algunos de los participantes más corpulentos frecuentemente no son los más ágiles y casi siempre destacan en esta melé inicial y resultan los menos afectados por su tamaño. Así pues, no constituye necesariamente un inconveniente quedar situado en el límite exterior del grupo. Con ello incluso conseguiríamos la posición ventajosa más segura para escoger el momento adecuado de ubicarnos en la mejor situación en el grupo. (p. 272).

El inicio en curva resulta relativamente simple por distintas razones. Una ojeada rápida nos permitirá controlar a la mayor parte de los corredores. Resultará fácil intuir el ritmo. Los participantes más veloces estarán situados delante, los más lentos, detrás. Siempre que sea posible, hay que evitar las dos posiciones interiores detrás del que va en cabeza. En estas posiciones denominadas "de trineo" no existe más opción que la de seguir el ritmo del corredor que va en cabeza. (Martin & Coe, 2007, p 273).

En un inicio relativamente lento, los que se sitúan rápidamente en cabeza pueden optar por correr a fondo a partir del pistoletazo de salida. Si esto lo practican los corredores situados en el interior, los del exterior tendrán la doble dificultad de tapar el agujero y alcanzar la posición deseada en el primer tiempo de la carrera. (Martin & Coe, 2007, p 273).

Teniendo en mente las leyes de la velocidad -es más fácil frenar que acelerar- y teniendo conciencia de las implicaciones fisiológicas de encontrarse atrás prácticamente desde el principio, queda claro que no importa cómo empiece la carrera, la estrategia y la actitud debe

encaminarse a un inicio veloz y seguro con las mejores bazas para una posición adecuada tan pronto como sea posible. (Martin & Coe, 2007, p 274).

Debido a que los 800m tienen como característica principal la rapidez en sprint ampliado, es decir la velocidad se mantiene por un lapso de tiempo mayor a 1 minuto, es importante conservar el ritmo y economizar el esfuerzo.

En cuanto al posicionamiento durante la competencia probablemente la mejor posición en la primera vuelta sea la de colocarse detrás de los corredores de cabeza. Estamos conservando energía para avanzar y estamos presionando psicológicamente a los que van delante, que se dan cuenta de ello y que son los cazados, no los cazadores. Pero también puede ser una buena posición durante la carrera la parte exterior de la calle interna. Ello permite correr libre si es necesario y reduce las posibilidades de quedar bloqueado por un corredor por delante (David E. Martin & Coe, 2007, p 274).

1.5 Planificación del Entrenamiento Deportivo

Planificar es anticipar, prever una secuencia lógica y coherente del desarrollo de las tareas que nos llevan a alcanzar objetivos previamente definidos. La planificación es pues el proceso que el entrenador sigue para poder definir las líneas de orientación del entrenamiento a lo largo de varios años (planificación a largo plazo), a lo largo de un año de entrenamiento. El éxito de cualquier planificación está determinado por el estudio que debe preceder a su elaboración, a su ejecución y a una permanente evolución. (Vasconcelos, 2000, p 19).

Se deben tener en cuenta a la hora de realizar una planificación, que es lo que se quiere lograr, las metas a alcanzar y como estas se van a llevar a cabo.

García, Navarro & Ruiz (1996) afirman: “Toda planificación debe iniciarse con un meticuloso análisis del proceso de entrenamiento previo a que fue sometido el/ los deportistas con los que queremos trabajar. Lo contrario podría llevarnos a marcar metas que no se ajustan a la realidad o a las posibilidades disponibles” (P, 12).

En cuanto al significado que cada uno de los autores le da al término planificación, se encuentran:

Campos & Cervera (2001) afirman “La planificación del entrenamiento permite orientar la preparación del deportista de acuerdo con una estrategia de construcción progresiva en el tiempo con la finalidad de conseguir el mayor desarrollo posible de la forma deportiva” (p, 35).

Navarro (2010) afirma: “La planificación del entrenamiento es un instrumento fundamental en la gestión del rendimiento deportivo ya que las estructuras de planificación, las formas de organización del entrenamiento y sus contenidos conforman una estrecha ligazón con la dinámica de rendimiento pretendida” (p,1 cap,4,).

La planificación del entrenamiento se realiza siempre en función de una referencia temporal concreta; esto es, una estructura destinada a cubrir un espacio de tiempo determinado en la trayectoria del deportista. Por ello se habla de planificación a corto, mediano o largo plazo, que si bien no concretan el periodo de tiempo que cubren, establecen una referencia general del tiempo fijado para conseguir unos objetivos concretos. (Campos & Cervera, 2001, p.60).

Es importante la limitación del tiempo a la hora de planificar ya que se fijan unos objetivos de entrenamiento de acuerdo a las necesidades del deportista y al nivel competitivo que muestra.

Campos y Cervera (2001) afirman: “Precisamente los indicadores más útiles que se utilizan para establecer estas referencias temporales son, por un lado, las temporadas deportivas (1 año de entrenamiento) y por otro lado, los períodos olímpicos (4 años)” (p. 60).

Planificación a corto plazo: es la organización del entrenamiento que cubre una temporada deportiva. Esta estructura de planificación es la que presenta menor capacidad de proyección hacia el futuro y suele utilizarse para cubrir periodos de tiempo limitados en la vida de los deportistas.

En la medida en que el entrenamiento deportivo se diseña para obtener rendimiento y éxito en los resultados y la consecución de estos objetivos requiere periodos amplios de tiempo para que la capacidad funcional del deportista evolucione de forma constante, la planificación del entrenamiento a corto plazo resulta la menos indicada para los deportistas que tienen su punto de mira fijo en el alto rendimiento deportivo.

Por el contrario, en los deportistas jóvenes y los principiantes, cuya evolución se lleva a cabo de una forma no tan lineal y con un mayor carácter discrecional, la planificación del entrenamiento a corto plazo permite actuar con el grado de inmediatez necesario para ajustar el entrenamiento a los cambios que se producen como consecuencia directa de la evolución del individuo, la cual está condicionada por el crecimiento y desarrollo, la evolución orgánica, el aprendizaje y el perfeccionamiento motor. (Campos & Cervera, 2001, p.60).

En todo caso, la planificación a corto plazo permite centrar más la atención sobre los contenidos del entrenamiento y su tratamiento a lo largo de los ciclos de trabajo establecidos. De esta manera, las variables de control sobre el proceso actúan con un mayor grado de dominio

reduciendo los niveles de incertidumbre que se producen en las planificaciones con estructuras temporales más dilatadas en el tiempo. (Campos & Cervera, 2001, p. 60).

Por lo tanto la planeación del entrenamiento para las categorías juveniles que están en pleno desarrollo deportivo se ejecutan a corto plazo ya que se genera más dominio en cuanto al proceso planeado y lo alcanzado.

1.5.1 Periodización del Entrenamiento.

La periodización del entrenamiento representa el sistema a través del cual se construye un modelo de desarrollo estructurado en ciclos en cada uno de los cuales las cargas se aplican de forma que los mecanismos que provocan la adaptación se vean favorecidos. Las primeras propuestas para ordenar por ciclos de trabajo el entrenamiento fueron realizadas por Matveev. (Campos & Cervera, 2001, p.53).

La periodización del entrenamiento se basa, por un lado, en el hecho de que la capacidad de carga que un atleta es capaz de soportar presenta un límite superior en un momento dado de su desarrollo y, por otro, en la constatación de que las cargas competitivas y las propias competiciones dado su carácter intensivo, permiten desarrollar de forma rápida la “forma” deportiva (Campos & Cervera, 2001, p. 53).

Sin embargo, este proceso no se desarrolla de forma constante y lineal. Los deportistas no pueden aguantar de manera continua su mejor nivel de rendimiento. De hecho, los efectos que producen en los sistemas biológicos las cargas intensivas máximas y competitivas provocan limitaciones de la actividad de adaptación del organismo, con lo cual el entrenamiento implica una regresión del rendimiento que acaba necesitando la utilización de periodos aptos para la

regeneración y la recarga permanente de la capacidad funcional. (Campos & Cervera, 2001, p.53).

1.5.2 Unidades de Planificación.

La teoría clásica se centra en una estructura organizativa basada, en primer lugar en las leyes biológicas y del entrenamiento deportivo, que condicionan un mantenimiento de la forma de un “determinado” concepto de forma, a un periodo relativamente reducido y localizado de la temporada deportiva. Posee como características más importantes: la utilización de modelos integrados de preparación general y específica, variando en proporción a lo largo del año, donde se procura construir, estabilizar o perder la forma deportiva; y una progresión de carga basada en una dinámica simple en grandes ondas. La organización está basada en un sistema analítico-sintético. Según la teoría de la periodización de Matveev (basada en el sistema analítico-sintético), el proceso de entrenamiento es subdividido en módulos únicos, los microciclos, considerados como la estructura de organización básica del proceso de entrenamiento, que veía como la suma de una cadena de microciclos que debería construirse, sobre estructuras mayores, mesociclos, fases, macrociclos. (Jiménez & González, 2010, p.2).

El entrenamiento tiene una organización basada en el tiempo de preparación, competición y recuperación del deportista.

Todo entrenamiento se organiza en términos de unidades estructurales básicas, a saber, sesión de entrenamiento (unidad fundamental), día de entrenamiento, microciclo, mesociclo, macrociclo, ciclo olímpico (o cuatrienal) y ciclo multianual. El microciclo comprende un número de sesiones de entrenamiento que forman una unidad recurrente en un periodo de varios días. El mesociclo consta de un número de microciclos que sirven de unidad recurrente a lo largo de un

periodo de varias semanas o meses, el microciclo (que consta de una única temporada competitiva) comprende un número de mesociclos que cubre un periodo de muchos meses (Siff & Verkhoshansky, 2005, p. 395).

1.5.3 *Macrociclo.*

El macrociclo es el término utilizado para describir un ciclo de entrenamiento largo que incluye una fase competitiva, usualmente de 3a 12 meses de duración. Es un sistema convencional de periodización, las características esenciales de un macrociclo son las fases y los periodos de desarrollo del estado de preparación este se basa en una distribución regular de las cargas y su orientación depende de las características de los periodos y las etapas en las que se divide el macrociclo. Se caracteriza por un aumento de volumen en el periodo preparatorio y un aumento de intensidad en el periodo competitivo. (Navarro, 2010, p. 11).

En la distribución de contenidos de entrenamientos necesarios para alcanzar el máximo rendimiento es obvio que aquellos que por su naturaleza tengan mayor carácter general o sea de menor intensidad se presentan con mayor influencia en el periodo preparatorio (primera parte del ciclo de entrenamiento), mientras que aquellos que por sus características sean de naturaleza más específica o de mayor intensidad, se apliquen especialmente a finales del periodo preparatorio y en el periodo de competición. (Navarro, 2010, p, 12).

El macrociclo constituye una sucesión continuada de varios ciclos menores, como son los mesociclos y su objetivo está centrado en la mejora de la forma deportiva. Cada uno de los microciclos se distingue por el objetivo que plantea, las tareas y el carácter de los contenidos (cargas) que establece. Generalmente, en la planificación del entrenamiento distingue tres grandes periodos:

Un periodo preparatorio, un periodo competitivo y un periodo de transición (Campos &Cervera, 2001, p.57).

1.5.4 Etapas y Periodos del entrenamiento.

1.5.4.1 El periodo preparatorio.

El periodo preparatorio es la unidad estructural más larga dentro del macrociclo de entrenamiento, esto debido a que es la más importante en la planificación, ya que es allí donde se cimienta aspectos funcionales importantes dentro del entrenamiento para que posteriormente el organismo del deportista se adapte a cargas más intensas. Platonov (2015) afirma. “Aquí se construye la base funcional necesaria para la realización de grandes volúmenes de trabajo, orientado hacia la preparación directa de las esferas motriz y vegetativa del organismo para una actividad competitiva, se perfeccionan los hábitos motores, se realiza la preparación táctica y psicológica”.(p.100).

Así mismo el periodo preparatorio se subdivide en dos fases de preparación (general y especial), cada una con unos objetivos y características diferentes.

1.5.4.1.1 Etapa de preparación general.

Esta etapa se ubica al inicio del macrociclo, y se busca mejorar el nivel físico-técnico del deportista.

Los principales objetivos de la etapa son el aumento del nivel de la preparación física general del deportista, el aumento de las posibilidades de los principales sistemas funcionales del organismo y el desarrollo de las cualidades técnicas y psicológicas necesarias. En esta etapa se crea el fundamento para el trabajo posterior dirigido a la elevación del resultado deportivo. La

parte especial de la preparación consiste en el aumento selectivo de las posibilidades de algunas cualidades que influyen en el nivel del resultado deportivo. Especial atención se presta a la influencia selectiva en las posibilidades para la resíntesis aeróbica y anaeróbica del ATP, en el desarrollo de los parámetros de fuerza y velocidad de los movimientos, el perfeccionamiento de la técnica de los mismos, la productividad de la respiración, la economía de trabajo, etc.

La proporción de ejercicios de competición es baja. La efectividad del entrenamiento en la primera etapa del periodo preparatorio no depende directamente del volumen de los ejercicios competitivos dentro del volumen total de trabajo. Además, la utilización excesiva en estos momentos de los ejercicios competitivos en detrimento de los auxiliares y de preparación especial puede reflejarse negativamente en los resultados deportivos. (Platonov, 2015, p.102).

Los ejercicios competitivos son pocos en esta etapa de entrenamiento, debido a que estos se realizan a una intensidad alta y la competencia no se encuentra próxima, por lo tanto el deportista puede sobrecargarse, ya que el organismo no está preparado para soportar una carga exigente durante un largo periodo de tiempo.

1.5.4.1.2 Etapa de preparación especial.

El entrenamiento en esta etapa prevé una preparación que asegure el alto nivel de preparación para una actividad competitiva eficaz. Esto se logra con el aumento de la proporción de los ejercicios de preparación especial que se acercan a los competitivos, como también de los propiamente competitivos. (Platonov, 2015, p.102).

En el contenido del entrenamiento en esta etapa se tiene especial énfasis en el desarrollo de cualidades complejas (como posibilidades de velocidad y fuerza, resistencia especial) con base en las premisas creadas en la primera etapa del periodo preparatorio.

Mucha atención se presta al perfeccionamiento de la técnica competitiva. Esto por lo general se realiza paralelamente con el desarrollo de las cualidades físicas y el perfeccionamiento de los hábitos tácticos. (Platonov, 2015, p.102).

En cuanto a la planificación de los ejercicios competitivos durante la segunda etapa del periodo preparatorio se distribuyen de manera desigual: su número crece paulatinamente hasta el final. Lo mismo tiene que ver con la utilización de los diferentes ejercicios de preparación especial. Al principio de la etapa se encuentran bastantes lejos de los ejercicios competitivos e influyen de manera selectiva en las diferentes partes de la preparación especial. (Platonov, 2015, p.102).

Tanto los contenidos especiales y ejercicios competitivos se ubican de manera creciente dentro de esta etapa siendo en mayoría más utilizados al final de esta, ya que el organismo del deportista está preparado para afrontar el siguiente periodo competitivo.

1.5.4.2 El periodo Competitivo.

El entrenamiento en este periodo está dirigido al desarrollo del rendimiento competitivo con la ayuda de ejercicios específicos, competiciones y medios adicionales tales como recuperación, modificación de la dieta, etc. El programa de entrenamiento debe diseñarse para lograr un nuevo nivel de adaptación. El factor crucial de efectividad de entrenamiento es la integración de aspectos diferentes de preparación, tales como físico, fisiológico, biomecánico y psicológico en ejercicios especializados. Como un resultado de esta integración, el rendimiento competitivo se ajusta a un nivel óptimo. (Navarro, 2010, p. 14).

El periodo competitivo debe ser subdividido en tres partes: una fase competitiva temprana; la fase de competiciones principales y la fase de competiciones finales. En la primera fase del

periodo competitivo (**fase competitiva temprana**) se busca desarrollar las capacidades específicas motoras y técnicas. Como resultado, el entrenamiento durante este tiempo debe estar en los niveles fisiológicos, psicológicos, técnicos y tácticos adecuados de modo que el deportista pueda tomar parte en una serie de competencias. Esto es de gran importancia para el desarrollo de una preparación integrada y definir más precisamente la calidad de respuestas de rendimiento del deportista (Navarro, 2010, p. 14).

La parte más importante del macrociclo es la fase de **competición principal**. El entrenamiento en este periodo está caracterizado por la intensidad máxima; debe ser más específico y de acuerdo con el programa de competición. La parte principal de ejercicios lo constituyen los detalles de modelación de competición. La parte principal de ejercicios lo constituyen los detalles de modelación de competencias o la simulación de una competición inminente. Es de gran importancia tomar parte de una serie de competencias preliminares antes de la prueba principal (Navarro, 2010, p. 14).

1.5.4.3 El periodo de transición.

Este es el periodo final dentro de la planificación del entrenamiento.

El propósito de este periodo es la renovación de las reservas de adaptación de los deportistas. Esto se logra por la interrupción del entrenamiento que involucra cargas elevadas y facilitando los medios oportunos para una recuperación activa.

Existen dos sistemas diferentes para ordenar las sesiones y facilitar la recuperación activa durante el periodo de transición. El primero asume el comportamiento libre del deportista sin ningún plan y prescripción. La mayoría de los deportistas de élite prefieren este estilo de vacaciones o descanso (Navarro, 2010, p. 15).

El segundo sistema contempla sesiones más o menos regulares con un programa relativamente fijo. Este sistema es más típico para deportistas jóvenes altamente motivados. A menudo el programa de entrenamiento incluye cada día un calentamiento por la mañana y 2-3 sesiones por semana. La idea general del primer sistema es asegurar la recuperación psicológica. Esto es especialmente importante para deportistas de élite más viejos que acumulan fatiga psicológica durante la preparación a largo plazo. La ventaja del segundo sistema está conectada con la posibilidad de prevenir un desentrenamiento importante y empezar una nueva temporada con un estado inicial de preparación más alto. (Navarro, 2010, p.15).

1.5.5 Mesociclo.

Los mesociclos constituyen los ciclos de entrenamiento intermedios y tienen una duración que oscila entre 3 y 6 semanas. A través de ellos es como se consigue el ajuste de los contenidos del entrenamiento. Cuando se agrupa 3 o 4 mesociclos, nos encontramos con un macrociclo y cada uno de ellos debe centrarse en una serie de objetivos genéticos que han de guardar entre sí una línea de continuidad. (Campos & Cervera, 2001, p. 58).

La sucesión de los mesociclos durante un periodo determinado está condicionada por los objetivos que se persigan en cada caso, el tiempo disponible para entrenarse y el nivel actual del deportista. Para que las cargas de entrenamiento sean eficaces, deben ser aplicadas con el criterio general de variabilidad de forma que se evite al máximo la reiteración de cargas uniformes y monótonas durante periodos de tiempo prolongado. Por ello, los diferentes microciclos que dan forma a un mesociclos deben sucederse de acuerdo con ese principio fundamental. (Campos & Cervera, 2001, p. 58).

Se distinguen varios tipos de mesociclos dependiendo de los objetivos que este tenga, el periodo donde se encuentra y los contenidos de estos. Entre ellos se encuentran mesociclos básicos, de control y preparación, precompetitivos y competitivos (Matveev, 1977).

En cuanto al **mesociclo introductorio** su principal objetivo es el acercamiento paulatino de los deportistas a una eficaz realización del trabajo específico de entrenamiento. Esto se garantiza con la utilización de los ejercicios dirigidos a la solución de los objetivos de la preparación física general y auxiliar. En determinado volumen se emplean los ejercicios de preparación especial para aumentar las posibilidades de los sistemas y mecanismos que establecen el nivel de los diferentes tipos de resistencia, perfeccionamiento selectivo de las cualidades de velocidad-fuerza y flexibilidad, creación de los hábitos motores y destrezas que finalmente definen la efectividad del trabajo posterior. (Platonov, 2015, p.176).

Por consiguiente en los **mesociclos básicos** se realiza el trabajo para aumentar las posibilidades funcionales de los principales sistemas del organismo del deportista, desarrollo de las cualidades físicas y formación de la preparación técnica, táctica y psíquica. El programa de entrenamiento se caracteriza por la variedad de los medios, un trabajo de gran volumen e intensidad y una amplia utilización de las sesiones con cargas grandes. (Platonov, 2015, p.176).

En los **mesociclos de control y preparación** se sintetizan (en función de la especificidad de la actividad competitiva). La particularidad característica del proceso de entrenamiento en este tiempo es una amplia utilización de los ejercicios de preparación especial que se acercan al máximo a los competitivos, al igual que a los ejercicios propiamente competitivos. (Platonov, 2015, p. 176).

Finalmente se encuentran los **Mesociclos precompetitivos**, se destinan para corregir errores que se detecten en el transcurso de la preparación del deportista y para perfeccionar sus posibilidades técnicas. Dependiendo del estado del deportista al iniciar el mesociclo precompetitivo, el entrenamiento puede construirse principalmente con base en los microciclos de gran carga, que mejoran al aumento del nivel de la preparación especial, o en microciclos de descarga, que contribuyen a acelerar procesos de recuperación. En cuanto a los **mesociclos competitivos** en el entrenamiento de los deportistas se determina por la especificidad de la modalidad deportiva, particularidades del calendario deportivo y el nivel de preparación. (Platonov, 2015, p.176).

1.5.6 Microciclo.

Se denomina “microciclo” a una serie de sesiones realizadas durante varios días y que garantizan una solución conjunta de objetivos planteados en una determinada etapa de la preparación. La duración de los microciclos pueden oscilar desde 3-4 hasta 10-14 días. Los microciclos más comunes son los de siete días, que al coincidir por su duración con la semana del calendario, concuerdan muy bien con el régimen general de vida de los practicantes. Los microciclos de otra duración generalmente se planifican en el periodo competitivo, lo que se debe normalmente a la necesidad de cambiar de régimen de la actividad.

Se distinguen varios tipos de microciclos: de introducción, de choque, precompetitivos, competitivos y de recuperación.

Los microciclos de introducción están orientados a la introducción del organismo del deportista en el trabajo intenso de entrenamiento. Se utilizan con frecuencia en la primera etapa del periodo preparatorio, y así comienzan a menudo los mesociclos. Estos microciclos destacan

por su bajo nivel de cargas totales respecto a la carga de los posteriores microciclos de choque. Especialmente baja es la carga de estos microciclos al principio del año, después del periodo transitorio. Posteriormente, a medida que aumenta la preparación de los deportistas, la carga total de los microciclos se puede incrementar y llegar al 70-75% de la carga de los posteriores microciclos de choque. (Platonov, 2001, p. 418).

La principal orientación y la composición de los medios y métodos de los microciclos de introducción deben corresponder por completo a la dirección principal del proceso de entrenamiento de un periodo concreto o de la etapa de la preparación. Sin embargo, es muy importante que su contenido garantice la preparación de los deportistas para las cargas concretas de los microciclos de choque.

Los microciclos de choque se caracterizan por un gran volumen global de trabajo y un nivel elevado de las cargas. Tienen como objetivo principal estimular los procesos de adaptación del organismo y la realización de los principales objetivos de preparación técnico-táctica, física, psíquica e integral. Constituyen, por ello, una parte importante del trabajo del periodo de preparación y se utilizan igualmente en el periodo de competición (Platonov, 2001, p. 418).

Los microciclos de recuperación llegan normalmente al final de microciclos de choque, o al final de un periodo intenso de competición. Están destinados a asegurar el desarrollo óptimo de los procesos de recuperación y de adaptación. Esto explica su baja carga total y la aplicación amplia de los medios de reposo activo. (Platonov, 2001, p. 418).

Los microciclos de competición se construyen conforme al programa de las competiciones futuras. La estructura y duración de estos microciclos están determinadas por las específicas de las competiciones en diferentes deportes, el número de pruebas en las que participa el deportista

concreto, el número total de competiciones y la duración de los intervalos que las separan. En función de ello, los microciclos de competición pueden limitarse a las competiciones, y la preparación directa para ellos puede incluir también sesiones de entrenamiento especiales. Sin embargo, en todos estos casos, las acciones forman la estructura de estos microciclos estas deben asegurar unas condiciones óptimas para una actividad competitiva eficaz (Platonov, 2001, p, 419).

1.5.7 Sesión de Entrenamiento.

La sesión de entrenamiento es la unidad más básica y pequeña del sistema de entrenamiento. Esta consta de una estructura organizada. Platonov (2001) afirma: “La estructura de la sesión, compuesto por las partes de introducción-preparación, principal y final, se determina por los cambios lógicos del estado funcional del organismo del deportista durante el trabajo” (p. 408).

En la parte introductoria de la sesión se busca poner a punto al deportista física y psicológicamente, a través del calentamiento preparando al deportista para un trabajo posterior más intenso. En la parte principal de la sesión se consiguen los objetivos más importantes. El trabajo realizado puede ser de más diversa índole y asegurar el aumento de las diferentes facetas de la preparación especial física, psíquica, perfeccionamiento de la técnica y táctica. La duración de la parte principal de la sesión depende del carácter y la metodología de los ejercicios utilizados, y de la magnitud de la carga de entrenamiento. (Platonov 2001, p, 408).

En la parte final de la sesión se busca llevar al organismo del deportista al estado inicial de la sesión, es decir que se dé una recuperación casi completa y buscar una disminución de la intensidad.

Sin lugar a duda la periodización del entrenamiento debe cumplir un orden establecido, donde se tienen en cuenta principalmente la cronología de la preparación y los objetivos de cada etapa o periodo, por lo tanto se debe tener especial cuidado en cómo se llevarán a cabo dichos periodos, teniendo en cuenta las edades de los deportistas y su categoría.

1.6 Componentes del Entrenamiento

Dentro de los componentes del entrenamiento se encuentran la carga de entrenamiento, volumen de entrenamiento, intensidad, densidad y complejidad.

Carrasco, Carrasco & Carrasco (2012) afirman: “El entrenamiento es el producto de una serie determinada de estímulos efectuados por el organismo a través de lo que entendemos como carga de entrenamiento” (p, 46).

Esta carga de entrenamiento puede ser externa cuando se puede cuantificar la unidad de trabajo como la duración, velocidad, ritmo, distancia. E interna cuando es el efecto que causa en el organismo un determinado esfuerzo. Carrasco & Carrasco (2012) afirman: “La carga interna es la reacción biológica de los sistemas orgánicos frente a la carga externa y se puede reflejar mediante parámetros fisiológicos y bioquímicos (frecuencia cardiaca, concentración de lactato, valores de plasma y urea)” (p. 46).

Los componentes del entrenamiento son las magnitudes que determinan o dosifican al propio entrenamiento. Ellos son:

- Volumen de entrenamiento: cantidad total de carga de entrenamiento, estas pueden ser en unidades de tiempo, distancia, peso y numero de repeticiones de un ejercicio.
- Intensidad de entrenamiento: nivel de carga de entrenamiento, componente cualitativo del trabajo efectuado en un periodo determinado de tiempo, este puede ser medido en unidades de amplitud (m), en unidades de velocidad (m/s), ritmo de juego.
- La densidad es la relación entre el esfuerzo y el descanso en una unidad temporal entre aquellas en que se organiza el entrenamiento.
- Complejidad del entrenamiento: grado de dificultad de un ejercicio empleado en el entrenamiento (Carrasco, Carrasco & Carrasco, 2012, p.54).

1.7 Particularidades de la Planificación del Entrenamiento Juvenil

La adolescencia comprende edades entre los 14 y 17 años de edad, en esta etapa surgen grandes cambios de tipo físico, fisiológico, intelectual, psicológico y social del joven, por esta razón es un periodo de grandes transformaciones, ya que el adolescente se está preparando para la vida adulta. Por lo tanto cuando se habla de entrenamiento deportivo en estas edades, se debe tener especial cuidado en la aplicación de entrenamientos que no interrumpan el normal desarrollo del adolescente y que por lo contrario estimule su progreso deportivo.

Por lo tanto, en la preparación y el entrenamiento juvenil, se debe de prestar atención al periodo de desarrollo del joven atleta, ya que la tarea principal de un entrenamiento infantil reside en elaborar las condiciones marco del entrenamiento infantil que asegure un desarrollo del rendimiento a largo plazo con una temprana incorporación al entrenamiento y una conexión oportuna con el ámbito del alto rendimiento (Dietrich, Jürgen, Christine & Klaus, 2004, p. 18).

En la etapa de preparación básica especializada que comprenden las edades juveniles, al inicio de esta etapa siguen ocupando un lugar principal la preparación general y auxiliar; se utilizan ampliamente los ejercicios de las modalidades deportivas contiguas, se perfecciona su técnica. En la segunda mitad de la etapa la preparación se hace más especializada. Aquí como norma, se determina el objeto de la futura especialización deportiva. (Platonov, 2015. p. 32).

La planificación clásica, se caracteriza en que al inicio del macrociclo toma importancia el aumento de volumen (periodo preparatorio), mientras que el (periodo especial) se caracteriza por un aumento de la intensidad.

1.8 Aspectos Morfo-funcionales del Joven Deportista

El rendimiento del joven deportista será mediado por los cambios en los aspectos fisiológicos y morfológicos que se presentan durante todo su desarrollo y crecimiento físico, impulsados por los cambios ambientales, sociales y psicológicos el joven atleta podrá consolidar su rendimiento a través de una adecuada estimulación en los periodos sensibles de sus cualidades físicas y motoras, la realización de entrenamientos acordes a su nivel de forma física y el correcto acompañamiento durante todas las etapas de su vida deportiva crearan las bases para la correcta edificación de la maestría deportiva como principal meta.

Todas las etapas de la vida del joven deportista juegan un papel importante dentro de su formación integral pero la adolescencia como periodo de mayores cambios, periodos sensibles y variación de aspectos hormonales y psicológicos puede considerarse una etapa vital en el proceso de desarrollo deportivo. López & Fernández (2011) afirman:

La niñez comprende el periodo de tiempo entre el fin de la infancia y el comienzo de la adolescencia y está dividido en dos periodos preescolar y escolar. La adolescencia es el periodo de la vida más complicado de dividir cronológicamente: su comienzo se establece con el inicio de la pubertad, cuando se desarrollan los caracteres sexuales secundarios y se alcanza la capacidad de reproducción sexual y su finalización coincide con la conclusión de los procesos de crecimiento y maduración funcional que dan lugar a la forma adulta del individuo. Para la mayor parte de las niñas, la adolescencia comprende desde los 10 a los 16 años mientras que para la mayoría de los niños se establece entre los 12 y 18 años. (p. 594).

Mahan y Escott (2009) afirman:

La adolescencia es uno de los periodos más interesantes a la vez que más exigentes del desarrollo humano. Considerado en general como el periodo de la vida que transcurre entre los 12 y 21 años de edad, la adolescencia es una etapa de enormes transformaciones fisiológicas, psicológicas y cognitivas, durante la cual el niño se convierte en un adulto joven. (p. 246)

En general es un periodo caracterizado por grandes cambios, en diferentes esferas del desarrollo y humano que repercuten en todos los aspectos del desarrollo de su vida, como Mahan & Escott (2009) afirman:

El patrón de crecimiento gradual que caracteriza a la infancia cambia a otro de crecimiento y desarrollo rápidos que afecta a los aspectos físicos y psicosociales de la salud. Los cambios en el funcionamiento cognitivo y emocional permiten que los adolescentes vayan adquiriendo mayor independencia a medida que maduran. (p. 246)

Estos cambios influyen en la participación, disciplina y esfuerzo dispuesto en la adolescencia a las prácticas deportivas, las cuales inician en los adolescentes una influencia y potencialización de todas sus capacidades. Dentro de los cambios más significativos e importantes durante el desarrollo humano se encuentran los cambios en el peso y la talla que darán diferencias morfológicas propias a cada persona, las cuales pueden ser orientadas en las diferentes disciplinas deportivas.

Por lo tanto el cambio de la talla es de los aspectos físicos más importantes en esta etapa ya que el joven alcanza el tamaño definitivo de su vida.

Por consiguiente, la talla aumenta rápidamente en los dos primeros años de vida, disminuyendo su progresión en los siguientes años poco antes de la pubertad, la tasa de crecimiento en altura se incrementa nuevamente, seguido por un descenso exponencial en el crecimiento hasta alcanzar la talla definitiva, alrededor de los 16,5 años para las niñas y de los 18 años en los niños. El pico máximo de crecimiento en altura se alcanza aproximadamente a los 12 años en las niñas y a los 14 años en los niños. (López & Fernández, 2011, p. 594).

En lo referente al peso corporal López & Fernández (2011) afirman: “El Peso corporal evoluciona de forma similar a la talla, con la única diferencia significativa en el pico de aumento del peso en niños que se establece algo más tarde que la altura por lo general a los 14,5 años”. (p. 594)

1.8.1 Composición Corporal.

La composición corporal presenta cambios a lo largo de la vida del ser humano, influenciada por los diferentes factores ambientales, sociales y físicos a los cuales se ven enfrentados las personas, variando debido a la edad y el género. El Tejido óseo constituyente principal de los huesos, presenta grandes cambios esto es debido a que el tejido óseo, se forma a partir del cartílago de manera que durante los primeros 14 a 22 años de vida el tejido cartilaginoso es transformado en tejido óseo por medio de un proceso denominado osificación. Por tanto los huesos alcanzan una osificación completa alrededor de los 20 años en los chicos y 4 a 5 años antes en las chicas. (López & Fernández, 2011, p. 594).

Se han cuestionado los efectos que el ejercicio físico pueda tener en la modelación ósea, en factores como la longitud, anchura y densidad. López & Fernández (2011) afirman. “La

realización de ejercicio físico no parece tener una influencia significativa sobre la longitud del hueso, aunque sí parece determinar en parte la anchura y la densidad de este tejido” (p. 594).

Como aspecto fisiológico que inicialmente media el rendimiento físico, se encuentra la composición ósea, ya que ésta se encuentra asociada al crecimiento del sujeto en términos de la talla, permitiendo la determinación de la maduración ósea y esquelética. El crecimiento del tejido óseo sigue el principio de la alternancia, según el cual se presenta un aumento de los diámetros del hueso seguido por un aumento de la longitud (Godin, 1985). Citado en Correa. (2007) p.10.

Continuando con la masa muscular o el tejido muscular, componen asociado como uno de los principales determinantes del rendimiento físico a lo largo de las etapas de crecimiento humano, en este sentido. López & Fernández, 2011, afirman:

Desde el nacimiento hasta el final de la adolescencia, la masa muscular aumenta progresivamente debido a un mayor tamaño de las fibras musculares o hipertrofia y no a un incremento del número de fibras o hiperplasia. En varones la proporción del tejido muscular con relación al peso total corporal aumenta desde aproximadamente el 25 % al nacer, hasta alcanzar un 50% o más en la edad adulta. La mayor parte de este incremento ocurre en torno a la pubertad, coincidiendo con un aumento de las concentraciones séricas de testosterona de hasta 10 veces. (p. 595)

En cuanto a la composición del tejido muscular este, está compuesto por diferentes tipos de fibras que le dan versatilidad al músculo, existen varios tipos de células o fibras musculares, que poseen características funcionales, metabólicas y moleculares distintas, que en cuanto a funcionamiento y por sus características durante la actividad física cumplen distintas tareas. Los diferentes tipos de fibras se encuentran en proporciones variables dentro de cada músculo. Así,

cada uno de ellos es un mosaico con diversas proporciones de los distintos tipos de fibras, lo que confiere propiedades especiales y una perfecta adaptacion a la tarea funcional para la que esta destinado. (López & Fernández, 2011, p. 91)

Estas pueden determinar la actitud fisica en disciplinas deportivas, que se orientan principalmente en las capacidades fisicas basicas, como la resistencia, fuerza, velocidad.

Por lo tanto el desarrollo embriologico de las fibras no maduras de tipo II c se presentan desde la tercera semana de embarazo. El desarrollo de las fibras rapidas de tipo IIX aumenta progresivamente durante el embarazo; simultaneamente, las fibras IIA y I van apareciendo. El desarrollo y la diferencia de las fibras continuan durante los primeros años de vida y quedan relativamente establecidas a los dos o tres años. (López & Fernández, 2011, p. 595).

Lo anterior nos enuncia que la especialización de las fibras, el porcentaje de cada una de ellas y la composición muscular total se determina desde el periodo embrionario de gestación y hasta los tres años de edad, quedando así un porcentaje pequeño de fibras musculares a especializarse a través del ejercicio físico.

El tejido graso constituido por celulas de tejido conjuntivo las cuales acumulan lipidos en su citoplasma llamadas adipocitos estos se forman en el periodo fetal y el depósito de grasa en estas células continua indefinidamente a lo largo de la vida. Estudios previos aseguraban que el número de células grasas se determina en gran manera durante los primeros años de vida, sin embargo otros autores defienden que el número de adipocitos puede continuar incrementándose a lo largo de toda la vida. (López & Fernández, 2011, p. 595).

Estas células modifican su distribución y porcentaje en relación con nuestro peso corporal, debido a género, la edad y los hábitos de vida asociados al sedentarismo. “Cuando nacemos entre

un 10 y 12 % del total del peso corporal de grasa alcanzando por término medio en la edad adulta porcentajes del 15% en hombres y del 25% en mujeres” (López & Fernández, 2011, p. 594).

1.8.2 Fuerza Muscular.

El desarrollo de la fuerza muscular está asociado con la maduración del sistema nervioso, el cual facilita la expresión de la fuerza como cualidad física. Verkhoshansky (2011) afirma:

La producción y el incremento de la fuerza dependen de procesos neuromusculares. La fuerza no depende fundamentalmente del tamaño muscular, sino de los adecuados músculos potentemente contraídos por una estimulación nerviosa efectiva. Ésta es la base para todo entrenamiento de la fuerza. La estructura es una consecuencia de la función, donde la hipertrofia es una respuesta de adaptación a la estimulación neuromuscular a un determinado mínimo de intensidad. (p. 23)

Conforme el niño crece, mejora su coordinación motora en relación directa con el grado de maduración del sistema nervioso; además el desarrollo de la fuerza muscular se vincula también directamente con la maduración del sistema nervioso mielinizado. (López & Fernández, 2011, p. 596).

“El equilibrio, la agilidad y la coordinación mejoran a medida que el sistema nervioso de los niños se desarrolla” (Wilmore & Costill, 2004, p. 525).

Durante el periodo de la adolescencia donde se presentan un pico hormonal, el cual produce un incremento en la masa muscular diferentes autores plantean un aumento directo de la fuerza. López & Fernández (2011) afirman: “Durante el crecimiento aumenta en proporción directa al incremento de la masa muscular. Al mismo tiempo que las fibras musculares crecen en longitud,

sus diámetros también aumentan, hasta alcanzar aproximadamente los 50mm que corresponde al valor medio del hombre adulto” (p. 605).

Wilmore & Costill (2004) afirman:

La fuerza mejora cuando la masa muscular aumenta con la edad. Se alcanza el máximo de fuerza generalmente a la edad de 20 años en las mujeres y entre los 20 y los 30 años en los hombres. Los cambios hormonales que acompañan la pubertad con llevan notables incrementos de fuerza en los chico pubescentes, debido a la mayor masa muscular. (p. 525)

1.8.3 Respuestas y adaptaciones pulmonares.

Las respuestas y adaptaciones pulmonares en el proceso de crecimiento humano, estarán provocadas por el cambio en tamaño y volumen de los diferentes órganos involucrados en el transporte y utilización del oxígeno.

El peso de los pulmones aumenta significativamente desde la infancia a la pubertad pasando de 211 a 640 g por el término medio. El número de alvéolos como el de vías aéreas aumentan casi 10 veces durante el periodo de crecimiento hasta la edad adulta, lo que condiciona un aumento muy significativo del área del intercambio gaseoso. La función pulmonar también cambia con la edad aumentando todos los volúmenes y capacidades pulmonares. (López & Fernández, 2011, p. 596).

El menor tamaño del corazón de los niños junto con un volumen sanguíneo más bajo condiciona menores valores del volumen sistólico durante el ejercicio. La contractibilidad cardiaca no parece aumentar con la edad durante el periodo de crecimiento por lo que el aumento del volumen sistólico es dependiendo del aumento del tamaño del ventrículo izquierdo. Por otra parte, no parece haber diferencias en la fracción de eyección entre niños

prepuberales y pospuberales. La frecuencia cardiaca máxima es mayor en niño que en adultos disminuyendo progresivamente con la edad después de la adolescencia. Los niños menores de 10 años superan con frecuencia los 210 latidos por minuto de Fc máx. Mientras que en adultos de 20 años de edad la Fc máx alcanzada es de unos 195 latidos por minuto. La frecuencia cardiaca máxima no se modifica significativamente durante la niñez, ya que la Fc máx no se modifica y la de reposo disminuye la frecuencia cardiaca de reserva aumentara progresivamente durante la niñez, lo que podría contribuir a la mejora de la capacidad aeróbica observada en esta época de la vida. (López & Fernández, 2011, p. 596).

La mayor FC y menor VS en los niños estaría relacionada con un menor tamaño de su corazón y un menor volumen sanguíneo; además, esta mayor FC en niños, se relaciona con la menor cantidad absoluta de músculo reclutado para la misma cantidad de trabajo (VO_2) y el hecho de que los niños realizan el trabajo a una mayor intensidad relativa. (Guerrero & Naranjo, 2005, p. 311).

El consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) varía dependiendo el aumento en los volúmenes y capacidades pulmonares, pasando por picos y periodos sensibles a su desarrollo y posteriormente reduciéndose en ambos géneros.

En 1938, Robinson comunicó que el VO_2 máx alcanza su valor más alto entre los 17 y 21 años, reduciéndose luego linealmente con la edad. Estudios posteriores con niñas y mujeres han mostrado la misma tendencia, aunque en las mujeres esa reducción se inicia a una edad más temprana, entre los 12 y 15 años. (Guerrero & Naranjo, 2005, p. 311).

1.8.4 Vías Metabólicas.

Los diferentes sistemas energéticos o vías energéticas se manifestaran como mayor fortaleza y facilidad a medida que el niño aumenta sus volúmenes y capacidades corporales junto con el aumento en la secreción hormonal y la mayor tolerancia a esfuerzo por encima de su límite funcional.

El metabolismo aeróbico sigue un crecimiento lineal hasta la pubertad y alcanza su capacidad máxima entre los 22 y 30 años. Su crecimiento no es lineal, entre los 10 y 14 años puede sufrir un descenso a causa de los cambios hormonales propios de la pubertad. A partir de los 15 años sigue aumentando progresivamente. (Rius, 2005, p.136).

Un aspecto fundamental que media el rendimiento físico en los niños y adolescentes; la actividad enzimática, sobre todo en los procesos exergónicos para la obtención y utilización de energía. Existen claras diferencias en el metabolismo de los niños con relación a los adultos; en relación a este aspecto se ha encontrado que los niños poseen condiciones óptimas para el trabajo aeróbico al tener una mejor oxidación de los lípidos debido a una mayor actividad de enzimas oxidativas, un mayor flujo sanguíneo muscular y una mayor proporción de fibras tipo I, las cuales presentan más actividad oxidativa de los ácidos grasos (Rodríguez, Moreno& Sarria, 2000).). (Citado en Correa, 2007, p. 10).

La vía anaeróbica aláctica, activada mediante la ejecución de ejercicios de corta duración y alta intensidad, en los niños será más factible de trabajar en edades tempranas, asociada a la estimulación de la velocidad y rapidez de ejecución de movimientos complejos.

“El desarrollo de esta vía energética no dependerá de un trabajo cuantitativo ni está directamente relacionado con el sistema cardiovascular. Su mejora viene determinada por el

desarrollo de las fibras de contracción rápida de los diferentes grupos musculares” (Rius, 2005, p.137).

Su desarrollo temprano será importante para mejorar los procesos de las demás vías anaeróbicas, mejorando la maduración del sistema nervioso, estimulando correctamente las posibilidades de velocidad.

La necesidad de desarrollo de esta vía anaeróbica aláctica es imprescindible en la infancia, puesto que va asociada a tareas de alta velocidad segmentaria, tareas imprescindibles para favorecer la maduración eficaz del sistema nervioso con vistas a posibilitar la mejora de la rapidez en el futuro. (Rius, 2005, p.137).

Por otra parte la vía anaeróbica aláctica en los niños y jóvenes es altamente discutida, por diferentes autores que manifiesta las dificultades del niño en funciones enzimáticas para la regulación de esta vía, como la poca masa muscular que poseen.

El desarrollo de esta vía metabólica supone una activación de las fibras de contracción rápida, fibras que tras la pubertad serán las más capacitadas para disponer de sustratos metabólicos de tipo láctico. Un buen desarrollo de las fibras musculares de contracción rápida mediante un trabajo aláctico serán la base más adecuada para que en la pubertad el músculo este en óptimas condiciones para activar y desarrollar las vías metabólicas lácticas. (Rius, 2005, p.137).

Numerosos estudios realizados sobre la potencia y capacidad anaeróbica, están de acuerdo en que la producción de energía a través de las vías metabólicas anaeróbicas parece depender de la madurez. Adolescentes y adultos generalmente muestran mayor potencia y capacidad

anaeróbica, que los niños tanto expresadas en valores absolutos como relativos a la masa corporal y a la masa magra. (Guerrero & Naranjo, 2005, p. 311).

No es hasta la prepubertad, con el comienzo del cambio hormonal, cuando se dispone de capacidad para activar significativamente el metabolismo anaeróbico láctico. En la infancia no se dispone de las enzimas glucolíticas necesarias para activar esta vía metabólica. Los esfuerzos de carácter fraccionado a alta intensidad, o los de velocidad prolongada, fatigan pero no aumentan la concentración de ácido láctico en sangre hasta que no comienzan los cambios prepuberales. (Correa, 2007, p. 10).

Con relación a la potencia aeróbica máxima, no existen valores normales de consumo máximo de oxígeno en niños, el VO₂ máximo depende de diversos factores como son la edad, el sexo, la actividad física, la estatura y el peso. Dicho VO₂ aumenta cuando es mayor la masa muscular que interviene en el trabajo, además las adaptaciones de los sistemas respiratorio y cardiovascular producidas por las diferentes intensidades del ejercicio también influyen, pues permiten acomodar la necesidad de oxígeno de los músculos y al aumentar su función con el crecimiento, también aumenta la capacidad aeróbica. (Correa, 2007, p. 10).

Con relación al trabajo anaeróbico, la actividad de las enzimas glucolíticas es menor, ya que se ha evidenciado una deficiencia en la glucogenólisis. Así mismo, se tiene que las concentraciones basales de glucógeno hepático y muscular también son inferiores en los niños e igualmente aumentan con la edad. (López Chicharro, 2000). Lo anterior explica una limitación en la capacidad anaeróbica en los niños, puesto que tienen una menor capacidad glucolítica que les impide alcanzar las concentraciones plasmáticas de lactato observadas en adultos, posiblemente por una menor concentración de fosfofructocinasa, la enzima clave

limitadora del ritmo de la glucólisis, aunque los niveles aumentan progresivamente durante la infancia y la adolescencia. (Correa, 2007, p.12).

Esta inmadurez del metabolismo anaeróbico, especialmente de la "vía láctica", podría ser el resultado de una menor actividad enzimática anaeróbica (lácticodeshidrogenasa, fosfofructokinasa, etc) y del contenido de glucógeno. Durante la pubertad, el metabolismo láctico, empieza a desarrollarse significativamente, simultáneamente con la masa muscular. (Guerrero & Naranjo, 2005, p. 311).

Por tanto, se acepta la existencia en los niños de una baja actividad enzimática glucolítica (LDH, PFK...) frente a una incrementada actividad enzimática oxidativa y esto se correlacionaría con los menores niveles de lactato sanguíneo encontrados en niños tras realizar pruebas de potencia anaeróbica. (Guerrero & Naranjo, 2005, p 311).

Los niños tienen una capacidad limitada para rendir en actividades de tipo anaeróbico. Esto está demostrado de varias maneras. Los niños no pueden alcanzar concentraciones de lactato como los adultos en los músculos en la sangre para ejercicios de intensidad máxima y supra máxima, lo cual indica la existencia de una menor capacidad glucolítica. Los menores niveles de lactato pueden reflejar una menor concentración de fosfofrutocinasa, la enzima clave limitadora del ritmo de la glucólisis. (Wilmore & Costill, 2004, p. 525).

CAPITULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Objetivo General

Diseñar y aplicar una propuesta metodológica de entrenamiento analítico a corto plazo, a través del análisis de test y caracterización de atletas semifondistas, enfatizado el entrenamiento en la resistencia aeróbica y anaeróbica, determinando la aplicabilidad de este para la preparación del atleta estudio de caso corredor de 800 metros en la categoría menores.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar el perfil del atleta juvenil corredor de 800 metros planos desde las necesidades fisiológicas y motoras.
- Elaborar una propuesta metodológica de entrenamiento a corto plazo especializado para la prueba de 800 metros teniendo en base una sustentación teórica sobre la disciplina deportiva y el entrenamiento en jóvenes atletas.
- Determinar la aplicabilidad de la propuesta metodológica en el sujeto de estudio.

2.3 Población y muestra

En cuanto a la población son 8 atletas de la modalidad de medio fondo del departamento del Valle del Cauca que entrenan en Cali de la categoría 16 años, la muestra es un estudio de caso un joven de 16 años el cual compite en la prueba 800m. A nivel Departamental el número de competidores Selección Valle son 4. Lo que significa que la Muestra del estudio de caso tiene un porcentaje del 25%.de la población.

2.4 Criterios de Inclusión

Los criterios de Inclusión para participar de la investigación fueron los siguientes: pertenecer a la categoría menores de atletismo de pista (1998-1999-2000). Tener una preparación general previa en la modalidad de semifondo 6 meses. Tener un desarrollo de las capacidades físicas básicas. Tener un estado de salud adecuada sustentable y la disposición para el entrenamiento deportivo.

2.5 Criterios de Exclusión

No pertenecer a la categoría menores de Atletismo. Tener Alguna enfermedad que imposibilite la libre práctica deportiva. No tener un estado de preparación física general mayor a 6 meses antes del inicio de la investigación. No tener la disposición actitudinal para enfrentar el entrenamiento deportivo.

2.6 Tipo de investigación

El tipo de investigación es Cuasi experimental ya que tenemos un sujeto de estudio al cual se le realizaron pre-test y pos-test para comparar variables y evaluar la eficacia del modelo de entrenamiento. Consiste en la escogencia de los grupos, en los que se prueba una variable, sin ningún tipo de selección aleatoria o proceso de pre-selección.

2.7 Organización del Estudio

El estudio se realizó inicialmente con una fase de diagnóstico, que comprendió la ejecución de las pruebas antropométricas y de condición física seleccionada para la población y el tipo de prueba atlética competitiva, estas se llevaron a cabo entre el 11 y 15 de diciembre de 2015. Continuando con la fase de elaboración comprendida entre el 18 de diciembre de 2015 al 14 febrero de 2016 se

elaboró una propuesta de entrenamiento con base a los resultados de las pruebas realizadas, las debilidades encontradas en estas pruebas para el sujeto de estudio, los modelos de entrenamiento en semifondistas, y los procesos de entrenamiento en adolescentes la propuesta de entrenamiento en atletas semifondistas menores. Esta propuesta se llevó a cabo del 15 de febrero de 2016 al 16 de octubre de 2016. Para finalizar se realizó la fase de evaluación de la eficacia de la propuesta diseñada, realizando las pruebas antropométricas y de condición física del 1 al 7 de octubre de 2016.

2.8 Instrumentos de obtención de datos

En la tabla 2 se muestra los instrumentos utilizados para la obtención de datos de las variables de condición física y mediciones antropométricas con sus respectivas unidades de medición.

Tabla 2. Instrumentos de obtención de datos antropométricos y de condición física.

Evaluación	Instrumento de medición	Unidad de Medición
Antropométrica		
Talla	Cinta métrica	Cm
Peso	Balanza Tanita BC-585F FitScan Ironman con un rango de 0-150 kg y una precisión de 100 g	Kg
Pliegues cutáneos	Plicómetro Lange (Rango: 60 mm, Precisión: 0.5 mm).	Mm
Perímetros Óseos	Cinta métrica flexible	Cm

Diámetros Óseos	Calibrador pie de rey Vernier modificado. (± 0.01 mm.)	Cm
Fuerza de Prensión manual	Dinámetro Smedley III Análogo de Agarre (precisión de +/- 2 kg desde 5 a 100 kg con una resolución de 1 kg)	Kg
Tiempos	Cronometro Casio HS-80TW	1/1000 de segundos.

2.9 Mediciones Antropométricas

Las mediciones antropométricas se realizaron en base al libro “Antropométrica” de Kevin Norton y Tim Olds el cual adopta el cuerpo normativo antropométrico internacional de la sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (International Society for Advancement in Kinanthropometry , ISAK), las cuales consistieron en la toma de talla, peso, composición corporal, pliegues cutáneos, diámetros óseos y perímetros corporales.

2.9.1 Talla. La técnica para registrar la altura en extensión máxima requiere que el sujeto se pare con los pies y los talones juntos, la cara posterior de los glúteos y la parte superior de la espalda apoyada en el estadiómetro. Cuando la cabeza se ubica en el plano de Frankfort no necesita estar tocando el estadiómetro. El evaluador coloca las manos debajo de la mandíbula del sujeto con los dedos tomando los procesos mastoideos. Se le pide al sujeto que respire hondo y que mantenga la respiración, y mientras se mantiene la cabeza en el plano de Frankfort, el evaluador aplica una suave tracción hacia arriba a través de los procesos mastoideos. El anotador

coloca la pieza triangular en escuadra firmemente sobre el vértex, apretando el cabello lo más que se pueda. El anotador ayuda además a observar que los pies se mantengan en posición y que la cabeza siga estando en el plano de Frankfort. La medición se toma al final de una respiración profunda.

2.9.2 Peso. El peso se midió con ropa mínima que es lo suficientemente preciso. Se controló que la balanza esté en el registro cero; luego el sujeto se ubica en el centro de la misma sin apoyo y con el peso distribuido en forma pareja entre ambos pies. La cabeza debió estar elevada y los ojos mirando directamente hacia adelante. Se usó la Balanza Tanita BC-585F FitScan Ironman con un rango de 0-150 kg y una precisión de 100 g, para la medición. Se registró el peso corporal, el porcentaje graso, el peso muscular, el peso óseo, el porcentaje de agua.

2.9.3 Talla sentado. Es la distancia desde el Vertex hasta la superficie horizontal donde está sentado el sujeto, expresada en cm. El Angulo entre piernas y tronco debió ser de 90°, la espalda y la cabeza debió estar vertical y se realizó la medición durante una inspiración forzada, con la cabeza en el plano de Frankfort.

2.9.4 Perímetros. Para medir los perímetros la cinta se sostiene en ángulo recto a la extremidad o segmento corporal que está siendo medido, y la tensión de la cinta debe ser constante. Esta tensión constante se logra asegurando que no haya huecos entre la piel y la cinta, y que la misma mantenga su lugar en la marca o referencia especificada. La yuxtaposición de la cinta asegura que haya una contigüidad de las dos partes de la misma, a partir de lo cual se determina el perímetro. Cuando se registra la lectura, los ojos del evaluador deben estar al mismo nivel de la cinta para evitar cualquier error de paralelismo entre cinta y extremidad o segmento. Se utilizó una cinta métrica flexible.

2.9.4.1 Brazo relajado. El perímetro del brazo, segmento superior del miembro superior (colocado en posición relajada al costado del cuerpo), se inicie al nivel de la línea media acromial-radial. La cinta debe colocarse perpendicular al eje longitudinal del húmero.

2.9.4.2 Brazo flexionado en máxima tensión. Es la circunferencia máxima de la parte superior del brazo derecho, elevado a una posición horizontal y hacia el costado, con el antebrazo flexionado en un ángulo de aproximadamente 45 grados. El evaluador se pasa detrás del sujeto, y sosteniendo la cinta floja en la posición, le pide al sujeto que flexione parcialmente el bíceps para determinar el punto en que el perímetro será máximo. Pedirle al sujeto que apriete el puño, que lleve la mano hacia el hombro de manera que el codo forme un ángulo cercano a 45 grados, y que “haga bíceps” al máximo, y mantenga la máxima contracción. En ese momento proceder a la lectura.

2.9.4.3 Antebrazo. La medición se realiza a la altura del máximo perímetro del antebrazo cuando la mano es sostenida con la palma hacia arriba y los músculos del brazo relajados (con el brazo y antebrazo extendidos). Utilizando la técnica de manos cruzadas es necesario deslizar la cinta hacia arriba y hacia abajo del antebrazo, realizando varias mediciones para ubicar correctamente el nivel del máximo perímetro. Esto ocurre usualmente en un punto distal al codo.

2.9.4.4 Muñeca. La medición de este perímetro se toma distalmente a los procesos estiloides. Es el perímetro mínimo en esta región. Por lo tanto, es necesaria la manipulación de la cinta para asegurar la obtención del menor perímetro. El perímetro debe ser tomado con la mano en supinación y la muñeca en posición neutral.

2.9.4.5 Tórax. Este perímetro se torna al nivel de la marca meso esternal. El antropometrista se para de frente, o ligeramente a la derecha del sujeto, el cual realiza una leve Abducción o separación de los brazos para poder pasar la cinta por detrás del tórax, en un plano casi

horizontal. El sujeto debe respirar normalmente y la lectura se realiza al final de una espiración normal, con los brazos que deben permanecer ligeramente en abducción durante la medición.

2.9.4.6 Cintura. Esta medición se realiza en el nivel del punto más estrecho entre el último arco costal (costilla) y la cresta ilíaca. Si la zona más estrecha no es aparente, entonces la lectura se realiza en el punto medio entre estas dos marcas. El evaluador se para en frente del sujeto para localizar correctamente la zona más estrecha o reducida. La medición se realiza al final de una espiración normal, con los brazos relajados a los costados del cuerpo.

2.9.4.7 Glúteos (cadera). Este perímetro es tomado al nivel del máximo relieve de los músculos glúteos, casi siempre coincidente con el nivel de la sínfisis pubiana. El evaluador separa al costado del sujeto para asegurar que la cinta se mantenga en el plano horizontal. El sujeto se para con los pies juntos y no debe contraer los glúteos.

2.9.4.8 Muslo. El perímetro del muslo se toma 1 cm por debajo del pliegue glúteo, perpendicular al eje longitudinal del muslo. El sujeto se para erecto, con los pies ligeramente separados, y el peso corporal distribuido equilibradamente entre ambos pies. Normalmente, es útil pedirle al sujeto que se pare en un cajón o banquito para esta medición. Pasar la cinta alrededor de la porción inferior del muslo y luego deslizarla hacia arriba hasta lograr el plano correcto.

2.9.4.9 Pantorrilla. Es el máximo perímetro de la pantorrilla. El sujeto separa de espaldas al evaluador en una posición elevada, por ejemplo, en un cajón o banquito, con el peso equitativamente distribuido en ambos pies.

2.9.4.10 Tobillo. Debe obtenerse el menor perímetro del tobillo, tomado en el punto más estrecho, por encima de los maléolos tibial y peróneo. La cinta debe ser movida hacia arriba y abajo para asegurar la lectura del mínimo perímetro.

2.9.5 Pliegues Cutáneos.

Los pliegues cutáneos fueron medidos con un Plicómetro Lange (Rango: 60 mm, Precisión: 0.5 mm). El sitio del pliegue cutáneo debe ser cuidadosamente ubicado utilizando las marcas anatómicas correctas. Para las mediciones siempre se utiliza el lado derecho del cuerpo, independientemente del lado preferido o hábil del sujeto. El pliegue se toma en la línea marcada. Debe pellizcarse de manera que una doble porción de piel más el tejido adiposo subcutáneo subyacente se mantenga en presión entre el dedo pulgar y el índice. Se debe tener cuidado de no presionar también tejido muscular subyacente. Con el fin de que esto no ocurra, el índice y el pulgar rotan el pliegue levemente, asegurando también que haya un pliegue suficiente para tomar la medida. Los bordes más cercanos de los platillos de Compresión de los calibres son aplicados a 1 cm inferior del pulgar y el índice, al sostener un Pliegue en orientación vertical; ante un pliegue de orientación oblicua, el calibre debe ser aplicado a un cm de los dedos, hacia afuera, manteniendo el mismo ángulo de 90 grados. El calibre siempre se sostiene en ángulo de 90 grados con la superficie del sitio del pliegue, en todos los casos. La medición se registra dos segundos después de haber aplicado la presión total de los calibres. Si es posible, se deberían tornar 2-3 mediciones de cada sitio, utilizándose el valor promedio en cualquier cálculo posterior si se realizan dos mediciones, y la mediana si se registran tres valores.

2.9.5.1 Tricicipital. Este pliegue se toma con el pulgar y el dedo índice izquierdos en la marca de corte posterior señalada sobre la línea media acromial-radial. El pliegue es vertical y paralelo al eje longitudinal del brazo. El pliegue se toma en la superficie más posterior del brazo, sobre el tríceps, cuando se ve de costado. El sitio marcado debe poder verse de costado, indicando que es el punto más posterior del tríceps, mientras se mantiene la posición anatómica (al nivel de la

línea acromial-radial media). Para la medición, el brazo debe estar relajado con la articulación del hombro con una leve rotación externa, y el codo extendido al costado del cuerpo.

2.9.5.2 Subescapular. El sujeto debe pararse con los brazos a los costados. El pulgar palpa el ángulo inferior del omóplato para determinar el punto inferior más sobresaliente. El pliegue de 2 cm, se toma con el pulgar e índice izquierdos en el sitio marcado, en una dirección que se desplaza lateralmente y en forma oblicua hacia abajo, a partir de la marca subescapular, en un ángulo (aproximadamente de 45 grados), determinado por las líneas naturales de pliegue de la piel.

2.9.5.3 Bicipital. Este pliegue se toma con el pulgar e índice izquierdos en la Marca sobre la línea acromial-radial media, de forma tal que el pliegue corra verticalmente, es decir, paralelo al eje longitudinal del brazo. El sujeto se ubica de pie con el brazo relajado, la articulación del hombro con una leve rotación externa y el codo extendido. El pliegue se ubica en la parte más anterior del brazo derecho. Controlar que el punto marcado para el pliegue bicipital esté en la superficie más anterior de este músculo, mirando el brazo desde el costado, mientras se mantiene la posición anatómica. El sitio marcado debería poder verse del costado, indicando que es el punto más anterior del bíceps (al nivel de la línea acromial-radial media).

2.9.5.4 Supraespinal. Este pliegue es levantado por compresión en donde la línea imaginaria que va desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior se intersecta con la línea que se proyecta, en sentido horizontal, desde el borde superior del hueso ilíaco, a nivel de la marca o punto iliocrestídeo. En los adultos, está normalmente 5-7 cm por encima del punto o marca ilioespinal, dependiendo del tamaño del sujeto, pero podría estar a sólo 2 cm en un niño. El pliegue sigue una tendencia de dirección medial, hacia abajo y hacia adentro, en un ángulo de aproximadamente 45 grados.

2.9.5.5 Abdominal. Este es un pliegue, en sentido vertical, que se eleva a 5 cm (aproximadamente) en la línea media de la sobresalencia del recto abdominal, del lado derecho del ombligo (punto medio del ombligo). En este sitio es particularmente importante que el evaluador esté seguro de que la toma inicial del pliegue sea firme y amplia, ya que a menudo la musculatura subyacente está poco desarrollada. Esto podría provocar una subestimación en el grosor de la capa subcutánea del tejido.

2.9.5.6 Muslo frontal. El evaluador se para frente al costado derecho del sujeto, en el lado lateral del muslo. La rodilla del sujeto abdominal se flexiona en ángulo recto, colocando el pie derecho sobre un cajón o sentándose. El sitio es marcado paralelo al eje longitudinal del fémur, en el punto medio de la distancia entre el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula (con la pierna flexionada).

2.9.5.7 Pantorrilla medial. Con el pie apoyado en una caja (rodilla a 90 grados), y con la pantorrilla relajada, se toma el pliegue vertical en la cara medial de la pantorrilla, a nivel de su perímetro máximo. El mismo será determinado durante la medición de los perímetros, y este nivel debe marcarse en la cara medial de la pantorrilla durante este procedimiento. Ver desde adelante el sitio marcado para asegurarse que se ha identificado correctamente el punto más medial.

2.9.6 Diámetros.

Son distancias entre dos puntos anatómicos expresadas en centímetros. Se miden con un gran compas, un antropómetro, o un paquímetro, en función de la magnitud del mismo y localización. Se midieron con un calibrador pie de rey Vernier modificado.

2.9.6.1 Biepicondilar del húmero. Es la distancia medida entre los epicóndilos medial y lateral del húmero, cuando el brazo es levantado, se flexiona en ángulo recto con el brazo anteriormente hacia el plano horizontal y el antebrazo.

2.9.6.2 Biepicondilar del fémur. Es la distancia medida entre los epicóndilos medial y lateral del fémur, cuando el sujeto está sentado y la pierna flexionada en la rodilla, formando un ángulo recto con el muslo. Con el sujeto sentado y los calibres colocados en el lugar, utilizar los dedos medios para palpar los epicóndilos, comenzando en forma proximal a los sitios. Colocar los platillos del calibre sobre los epicóndilos, de modo que las ramas del mismo se orienten de arriba hacia abajo en un ángulo de 45 grados, con respecto al plano horizontal. Mantener presión firme con los dedos índices hasta que se haya leído el valor.

2.9.6.3 Bimaleolar. Es la distancia entre el punto maleolar tibial y peroneo. La articulación del tobillo tiene que tener 90° de flexión. Se toma de manera oblicua, pues ambos maléolos están a distinta altura.

2.9.6.4 Biestiloideo. Es la distancia entre la apófisis estiloides del radio y del cubito. El sujeto debe tener el antebrazo en pronación con una flexión de muñeca de 90°. Las ramas del paquímetro se dirigen hacia abajo en la bisectriz del ángulo que forma la muñeca.

2.10 Cualidades físicas.

En la tabla 3 se presentan los test utilizados para las mediciones de las diferentes variables funcionales y motoras, se reúnen en 5 grandes grupos como lo son la fuerza, la resistencia aeróbica, resistencia anaeróbica, flexibilidad y los test propios de la disciplina deportiva.

Tabla 3. Test funcionales y motores

FUERZA	Miembro superior	Test de tracciones de brazos
	Tronco	Test de Abdominales Máximas
	Miembro inferior	Test de Salto Largo sin impulso
		Test de decasalto en longitud
	Fuerza de prensión manual	Dinamometría Manual
Resistencia	VO2 MAX	Test de Tokmakidis
Aeróbica		
Resistencia	Resistencia a la velocidad	Test anaeróbico de carrera de 6 sprint (tacs)
Anaeróbica		Test de 3X300 metros con 1 min de r.
Flexibilidad	Isquiolumbar	Test de Seat and reach modificado
Propios de la Prueba		Tiempo en las distancia de 600, 800 y 1000 metros.

2.10.1 Tracción de brazos en la barra fija.

Objetivo: medir la resistencia de fuerza de la musculatura dorsal y musculatura de miembros superiores. Desarrollo: colgado de una barra fija, con agarre supino y las manos a la anchura de los hombros el aspirante flexiona los brazos y levanta su cuerpo hasta lograr sobrepasar la barra con la barbilla. A continuación desciende el cuerpo hasta la posición inicial (brazos en extensión y piernas cruzadas y flexionadas en ángulo aproximado de 90°), y se repite esta secuencia el mayor número de veces durante el tiempo de duración del ejercicio (30 segundos).

No se permiten balanceos. Para ello se colocó un listón delante del aspirante sujetado por dos soportes a una distancia de 35 cm de la vertical de la barra, y a una altura de 1,50 metros del suelo. No se puede estar sujeto de la barra con una sola mano, aunque sí se permitió cambiar el lugar del agarre. No se pueden utilizar guantes. Se puede utilizar magnesita. Valoración: se anotó el número de veces que la barbilla consigue tocar o superar la barra de manera correcta según las indicaciones, dentro del tiempo establecido y sin tirar el listón. Observaciones y penalizaciones: el examinador atiende a que todas las indicaciones que se han establecido para la prueba se han cumplido. Éste tiene la potestad de declarar la prueba válida o nula. Material: barra fija horizontal colocada al menos a 200 cm por encima del suelo, contador de repeticiones, magnesita, listón, soportes y cronometro.

2.10.2 Test de abdominales Máximas.

Máxima cantidad de abdominales de tronco sin límite de tiempo en posición acostado con rodilla flexionadas 90 grados, pies separados 30 cm de los glúteos, brazos extendidos hacia delante con palmas de las manos apoyadas sobre los muslos.

El examinador se sitúa de rodillas por detrás del evaluado, entrelaza las manos y las coloca debajo de la cabeza del examinado a 5 cm del sujeto. El movimiento consiste en incorporarse lentamente deslizando las manos sobre sus muslos hasta que las puntas de los dedos tocan las rótulas y se retorna a la posición anterior hasta hacer contacto con las manos del evaluador. No se deben sujetar los pies del examinado. Este procedimiento reduce la tensión en la parte inferior de la espalda, minimiza la participación del recto femoral y enfatiza la acción muscular abdominal.

2.10.3 Test de Salto Largo sin impulso.

Es una prueba muy difundida por su sencillez y gran reproducibilidad que evalúa la fuerza rápida de piernas. Su principal objetivo es medir o valorar la fuerza explosiva del tren inferior (Martínez. E., 2002). Posición inicial: el sujeto se colocó de pie tras la línea de salto y de frente a la dirección del impulso, el tronco y piernas estarán extendidas y los pies juntos o ligeramente separados. A la señal del controlador, el ejecutante flexiona el tronco y piernas, pudiendo balancear los brazos para realizar, posteriormente, un movimiento explosivo de salto hacia delante. La caída debe ser equilibrada, no permitiéndose ningún apoyo posterior con las manos.

2.10.4 Test de decasalto en longitud.

Es una modificación del salto largo desde el lugar realizándose 10 saltos continuos y se evalúa la resistencia a la fuerza elástica. Requiere de un terreno llano de hasta 50 metros planos.

Se basa en medir la máxima distancia recorrida en los 10 saltos continua con fuerte braceo.

Se registra el tiempo en segundos de los 10 saltos. Se calcula potencia mediante la fórmula:

Potencia, kgm/seg. = peso, kg x distancia, m / tiempo, seg.

2.10.5 Test de Flexibilidad.

Se puede medir flexibilidad mediante el Test de Wells y Dillon o "Sit and Reach", en el cual se mide la flexibilidad desde la posición de sentado y con las piernas juntas. Se le pide al atleta que desde esa posición realice una flexión máxima del tronco hacia delante y con sus manos juntas toque una regla situada por delante de él.

2.10.6 Test anaerobio de carrera de sprint (tacs).

Procedimiento de realización: Se debe conocer el peso corporal. Calentamiento de 5 a 10 minutos y pausa de 5 minutos. Se realizan 6 carreras a máxima velocidad sobre una distancia de 35 metros (6 x 35), dando pausa intermedia de 10sg, que permiten el retorno del examinado a la línea de partida. El tiempo se registró en segundos y centésimas. Para mayor precisión se requiere 2 Cronometristas. Uno registra los tiempos de cada recorrido y el otro las pausas intermedias de 10 segundos. La potencia de cada tramo se realiza basándose en la siguiente ecuación:

$$\text{Potencia} = (\text{Peso corporal} \times \text{distancia}^2) / \text{tiempo}^3$$

Donde:

Potencia en Watts

Peso Corporal en kg.

Distancia de cada tramo o 35m

Tiempo de cada tramo en seg.

A partir de los tiempos de los 6 recorridos se calcula la potencia de los mismos y los siguientes índices:

2.10.6.1 Potencia máxima o pico.

Es el máximo valor de potencia registrado en el test que se alcanza casi siempre en el primer recorrido. Es indicativo de fuerza y velocidad. Se reportan valores entre 676 y 1054 watts.

Para entrenar esta potencia se debe utilizar trabajo con pesas y trabajo de velocidad con pautas recuperativas entre repeticiones.

2.10.6.2 Potencia mínima.

Es el mínimo valor de potencia registrado en el test. Interviene en el cálculo del índice de fatiga. Se reportan valores entre 319 y 674 watts.

2.10.6.3 Potencia promedio.

PM = Suma de los 6 valores de potencia / 6

Indica la capacidad del atleta para mantener la intensidad durante el test. Mientras mayor es éste índice mayor es el rendimiento anaerobio. Para mejorar la potencia o velocidad mínima y la potencia o velocidad promedio el entrenamiento debe incrementar la tolerancia al lactato.

2.10.6.4 Índice de fatiga.

IF— (Potencia máxima – Potencia mínima) / suma del tiempo de los 6 recorridos.

Indica la variación de la intensidad durante el test o la resistencia anaerobia. Mientras menor es este índice más elevada es la capacidad de la glicólisis anaerobia. Sí el índice de fatiga es elevado (superior a 10) se requiere entrenar la tolerancia al lactato.

2.10.7 Test de resistencia a la velocidad.

Recorrido de 3 tramos de 300 m. con 1 minuto de pausa activa entre cada tramo. Se suman los tiempos de los tres tramos. Una menor suma de tiempos indica mayor resistencia láctica (Alba, A. 2005).

2.10.8 Tiempo en las distancias cercanas a la de competencias 600 y 800.

Se miden los tiempos en las distancias competitivas o más cercanas a las distancias de la prueba a realizar, como valoración de sus parciales en cada fracción del recorrido. Para la medición de los 600 metros realizo 200 metros más una vuelta completa a la pista. En la distancia de 800 metros planos realizo dos vueltas a la pista de atletismo.

La prueba de 800 m tiene como principal objetivo medir la resistencia anaeróbica de larga y media duración, también la resistencia aeróbica de corta duración. La prueba de 600 m contempla como objetivo medir la capacidad de resistencia aeróbica/anaeróbica del ejecutante. Para su realización, el sujeto se colocará en posición de salida alta. A la señal de inicio, el sujeto deberá comenzar a correr, con la máxima intensidad posible, hasta lograr recorrer la distancia de 600 m.

2.10.9 Dinamometría Manual.

Para el registro de la fuerza de prensión manual (kg) se empleó el dinamómetro Smedley III Análogo de Agarre (precisión de +/- 2 kg desde 5 a 100 kg con una resolución de 1 kg) utilizando el protocolo descrito en la batería de test alpha fitness para la evaluación de la fuerza de prensión manual en niños y adolescente (Ruiz, España Romero, Castro Piñero, Artero, Ortega, & Cuenca García, 2011). El evaluado acciono el dinamómetro poco a poco y de forma continua durante al menos 2 segundos, realizando el test en dos ocasiones (alternativamente con las dos manos) con el ajuste óptimo de agarre según el tamaño de la mano y permitiendo un breve descanso entre las medidas. Para cada medida, se eligió al azar que mano será evaluada en primer lugar. El codo debe estar en toda su extensión y se evitó el contacto del dinamómetro con cualquier parte del cuerpo, salvo con la mano que se está midiendo.

2.10.10 Test de Tokmakidis para el cálculo del consumo máximo de oxígeno.

El objetivo de esta prueba es medir la capacidad de resistencia aeróbica del sujeto. Para su ejecución, el sujeto se colocará en posición de salida alta. Al oír la señal, el ejecutante recorrerá la distancia prevista (1.000 m) en el mínimo tiempo posible. Se contabilizará el tiempo empleado (minutos y segundos) en realizar el recorrido.

Es un test para corredores y para deportistas que utilizan la carrera como medio de preparación física general. El mismo está basado en realizar carrera a pie en diferentes distancias. Existe la posibilidad de seleccionar la distancia más apropiada según la especialidad. A continuación se presentan la ecuación de regresión creada por los autores de este método (Leger; Mercier; Bouchard), la cual permiten estimar VO_{2max} a partir del tiempo consumido.

Ecuación: $1.2730 + .8325 \times KMH$

De acuerdo al tiempo registrado en la distancia recorrida se calcula primeramente la velocidad en km/h. y luego se reemplaza este dato en la ecuación anterior. El resultado de la ecuación es Mets, el VO_2 máx en ml/kg/min se obtiene al multiplicar los Mets por 3.5.

2.11 Composición corporal.

Modelo químico de 4 componentes de Matiegka: es el más utilizado en estudios cineantropométricos. El cuerpo humano se divide en Masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual.

La composición corporal de los sujetos fue analizada utilizando el método de bioimpedancia eléctrica (Balanza Tanita BC-585F FitScan Ironman con un rango de 0-150 kg y una precisión de 100 g). Se situó el individuo de pie sobre el centro de la balanza, sin ningún tipo de apoyo, con la menor ropa y sin elementos conductores, manteniendo la posición estable. De este método se tomó el porcentaje graso, el peso muscular, el porcentaje de agua y el peso óseo.

2.11.1 Requisitos para la toma de la impedancia bioelectrica.

Se requiere estar en ayuno como minimo 4 horas, vestir ropa ligera y sin material o accesorio que pese(llaves, moneda, anillos, reloj, etc.), descalzos y sin calcetines, no vestir con alguna prenda o ropa de nylon que pueda inferir con la medcion de impedancia bioelectrica.No haber realizado esfuerzo fisico previo a la medicion. No haber ingerido alcohol. No estar en etapa de embarazo. No presentar amputacion de extremidades del cuerpo. No presentar atrofia muscular o deformacion del sistema esquelético.

Posteriormente se introdujo en la balanza los datos solicitados de altura, edad y sexo del evaluado, este ubicó en el centro de la misma sin apoyo y con el peso distribuido en forma pareja entre ambos pies al sujeto, la cabeza debió estar elevada y los ojos mirando directamente hacia adelante, se mantuvo la posición durante 5 segundos hasta escuchar el pitido de la balanza señal que indico el final de la medición.

2.11.2 Somatotipo.

El formato de somatotipo que se conoce más en la actualidad fue una modificación que Bárbara heath (1948-1953) hizo del método fotoscopico de sheldon. En 1964, con J.E.L Carter, crea el método Heath-Carter en 1990. Este método es el más utilizado desde entonces y podemos encontrar de manera muy sencilla datos de referencia en los distintos deportes en muchos libros y revistas.

El somatotipo es, en realidad una “descripción numérica de la configuración morfológica de un individuo en el momento de ser estudiado”. Carter, de manera contraria a lo que Sheldon pensaba, si entendía que la tipología del individuo podía estar influida por factores exógenos

como la edad, y el sexo, el crecimiento, la actividad física, la alimentación, factores ambientales, el medio socio-cultural y la raza.

2.11.3 Metodología del calculo del somatotipo.

2.11.3.1 Endomorfia. Para ello, necesitamos el Pl. triceps, pl. subescapular, el Pl. suprailiaco en mm. El resultado, es de nuevo un numero entre 1 y 14. Una vez obtenidas las medidas se introducen en la formula.

$$\mathbf{Endomorfia} = 0,7182 + 0,1451X - 0,00068 x^2 + 0,0000014 x^3$$

Donde x: es la sumatoria de los pliegues, se suele utilizar el valor de x corregido por la estatura:

$$\mathbf{X\ corregido} = X * \frac{170,18}{Estatura}$$

2.11.3.2 Mesomorfia. Para el cálculo de la Mesomorfia, se precisa tomar el diámetro biepincondileo de humero (cm), el diámetro bicondileo del fémur (cm), el perímetro de brazo contraído (cm), el pliegue de pierna (cm), la estatura (cm), el pliegue tríceps (cm), el pliegue pierna (cm). El resultado es un número del 1 al 14 y se obtiene de la formula.

$$\mathbf{Mesomorfia} = 0,858U + 0,601 F + 0,188B + 0,161P - 0,131H + 4,5$$

Donde:

U: diámetro biepincondileo de humero (cm)

F: diámetro bicondileo del fémur (cm)

B: Perímetro corregido del brazo (cm) = P. Brazo – Pliegue Tríceps (cm)

P: Perímetro corregido de la pierna (cm) = P. Pierna – Pliegue Pierna (cm)

H: Estatura (cm)

2.11.3.3 *Ectomorfia*. Únicamente se precisa la talla y el peso. Su valor está en un número comprendido entre 0,5 y 9. Para el cálculo de la Ectomorfia se debe calcular el índice ponderal con la siguiente información:

$$\text{Índice ponderal} = \frac{\text{Estatura}}{\sqrt[3]{\text{Peso}}}$$

Donde la estatura se expresa en cm y el peso en kilos

En función del resultado del índice ponderal (tabla 4) se establece la Ectomorfia con los siguientes criterios:

Tabla 4. Valores índice ponderal.

Si I.P > 40.75	ECTOMORFIA = (IP * 0,732) - 28,58
Si I.P < 40,75 y > 38, 28	ECTOMORFIA = (IP * 0,463)- 1763
Si I.P. < 0 = 38, 28	ECTOMORFIA = 0,1

Una vez establecidos los distintos componentes se deben de pasar a una somato carta. Para ello, los tres componentes deben convertirse en solo dos (x e y). De esta manera se pueden representar en un solo plano. Dicha conversión se realiza por medio de las siguientes formulas.

$$X = \text{ECTOMORFIA} - \text{ENDOMORFIA}$$

$$Y = (2 * \text{MESOMORFIA}) - (\text{ECTOMORFIA} + \text{ENDOMORFIA})$$

2.12 Procesamiento de datos y anotación de resultados.

La recolección y organización de la información se llevó a cabo en Microsoft Excel 2013. Para el tratamiento de los datos se ha utilizado el software SPSS 23.0. En la estadística descriptiva se calcularon medias, valores máximos, mínimos, desviación estándar y varianza. En el análisis del somatotipo utilizamos una hoja de Microsoft Excel 2013 para graficar la Somatocarta.

CAPITULO III. PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS.

3.1 Características Generales de la población

El estudio se llevó a cabo con 8 atletas semifondistas de la categoría menores (16 años) vallecaucanos que cumplieran con los criterios de inclusión del estudio, y entrenan en la ciudad del Cali. La descripción de las variables objeto de estudio junto con el análisis comparativo con estudios similares en edad, tipo de modalidad deportiva y variables a analizar se mostrara a continuación.

3.2 Características Antropométricas

3.2.1 Edad.

La edad de los sujetos del estudio fue de $16,51 \pm 0,9$ años. Realizando la búsqueda bibliográfica se encontraron estudios similares en población y tipo de modalidad deportiva practicada. A nivel europeo se encontraron estudios en medio fondistas croatas de elite (Vucetic, Matkovic & Sentija, 2008) los cuales tenían una edad de 18.6 ± 2.4 . En medio fondistas juveniles españoles (Sánchez, Requena, Zabala, 2003) la edad era de $16,17 \pm 0,41$ años.

Según estudios en el continente Asiático en atletas hindúes (Shafeeq, Abraham, Raphel, 2010) estos tienen una edad de 19 ± 1.26 años.

A nivel de Sudamérica los estudios más representativos se encuentran en Brasil y Chile, el primero de ellos en medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz (Mafra, García de Araújo, da Silva, Benford, Ferreira, Sotero, 2016) con una edad promedio de $18,5 \pm 1,0$ años; Y el segundo en medio fondistas brasileños federados (Dal pupo, Budal, Antonacci, Rosendo, Pereira, Dos santos, 2012) que presentan una edad de $17,6 \pm 1,4$ años.

Y en el último de los estudios sudamericanos, los Medio fondista chilenos de elite (Rodríguez, Castillo, Tejo, Rozowski, 2014) presentaron una edad de $20,3 \pm 3,9$ años. Para

finalizar un estudio representativo y altamente referenciado, en Atletas olímpicos junior de medio fondo (Thorland, Johnson, Fagot, Tharp & Hammer, 1981) conto con una edad de $17,7 \pm 0,6$ años. Los estudios mencionados servirán de comparación para el análisis de los resultados del presente trabajo.

3.2.2 Talla.

La altura para los sujetos de estudio fue de $173,18 \pm 6,73$ cm, con un valor mínimo de 163 y máximo de 180,5 como se muestra en la tabla 5. Al comparar los valores obtenidos en atletas medio fondistas vallecaucanos con diferentes estudios, se observa que los valores para la talla se encuentran por encima de atletas hindúes (Shafeeq, Abraham, Raphel, 2010), medio fondistas españoles (Sánchez, Requena, Zabala, 2003) y deportistas brasileños federados (Dal pupo, Budal, Antonacci, Rosendo, Pereira, Dos santos, 2012) aproximadamente en 2 cm.

Y se encuentran por debajo de la media en estudios con medio fondistas croatas de elite (Vucetic, Matkovic & Sentija, 2008), en atletas brasileños del Instituto Joaquim Cruz (Mafra, García de Araújo, da Silva, Benford, Ferreira, Sotero, 2016), en medio fondistas chilenos de elite (Rodríguez, Castillo, Tejo, Rozowski, 2014) y en Atletas olímpicos Junior de medio fondo (Thorland, Johnson, Fagot, Tharp & Hammer, 1981) entre 2 y 7 cm.

Tabla 5. Edad, altura, peso de medio fondistas vallecaucanos.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Altura	163,0	180,5	173,188	6,7397
Peso	47,8	70,0	59,512	7,1453
Edad	15,2	17,7	16,513	,9234
Talla sentado	86,5	94,0	89,625	2,8504
Longitud de piernas	76,0	90,0	83,600	4,6500

3.2.3 Peso.

El peso de los atletas del estudio fue de $59,51 \pm 7,14$ kg con un mínimo de 47,8 kg y un máximo de 70 kg como se muestra en la tabla 5. Al comparar los resultados obtenidos con diferentes estudios (grafico 1) se observó que los valores del peso están por debajo de los datos de medio fondistas croatas de elite (Vucetic, Matkovic & Sentija, 2008), atletas hindúes (Shafeeq, Abraham, Raphel, 2010), medio fondistas del Instituto Joaquim Cruz (Mafra, García de Araújo, da Silva, Benford, Ferreira, Sotero, 2016), medio fondistas chilenos (Rodríguez, Castillo, Tejo, Rozowski, 2014), los atletas junior olímpicos (Thorland, Johnson, Fagot, Tharp & Hammer, 1981), y de atletas brasileños federados (Dal pupo, Budal, Antonacci, Rosendo, Pereira, Dos santos, 2012), entre 3 y 8 kg. Encontrándose solamente por encima de la media de los datos en estudios con atletas españoles juveniles de elite (Sánchez, Requena, Zabala, 2003) por aproximadamente 2 kg.

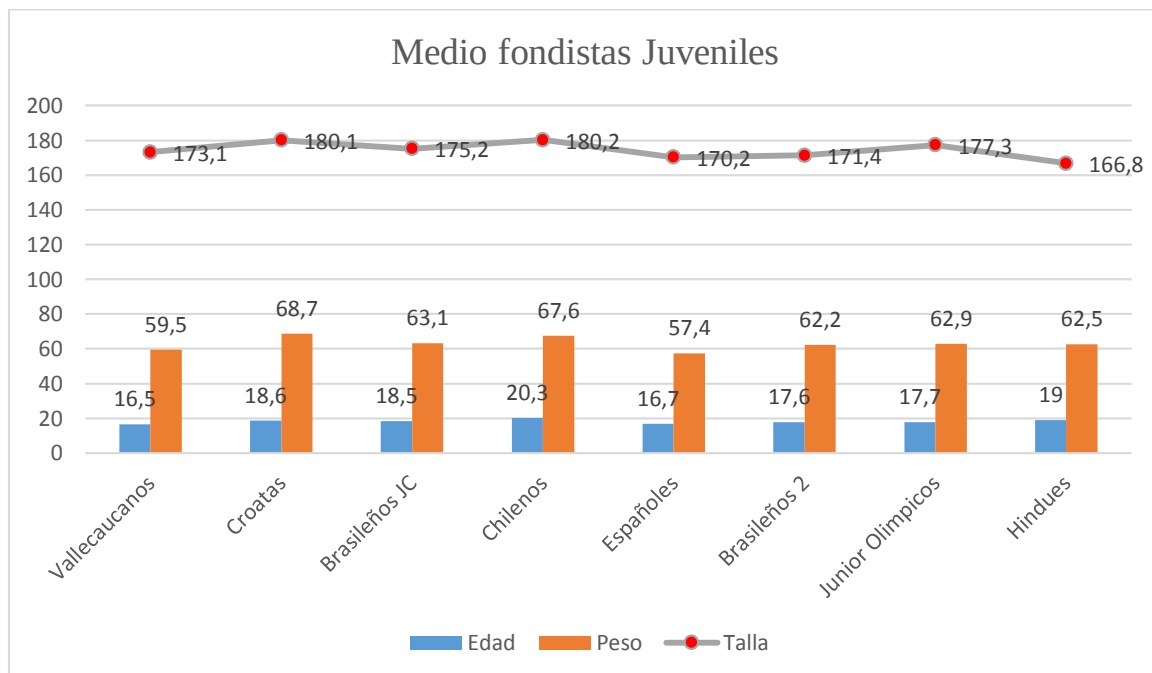


Gráfico 1 Edad, peso y estatura de mediofondistas juveniles.

La longitud de piernas de los atletas vallecaucanos es de $83,60 \pm 4,6$ cm, una mínima de 76 cm y una longitud máxima de 90 cm. Comparando la longitud de piernas de medio fondistas croatas de elite (Vucetic, Matkovic & Sentija, 2008) con 102.0 ± 2.5 cm, estos se encuentran por encima de la media aproximadamente en 17 cm, siendo el único de los estudios encontrados donde la variable longitud de piernas es tomada en cuenta dentro de las valoraciones antropométricas.

3.2.4 Perímetros Corporales.

El perímetro de brazo extendido de los atletas vallecaucanos presento una media de $24,81 \pm 1,7$ cm, con una mínima de 22 cm y un máximo de 27 cm (tabla 7). En comparación con los diferentes estudios hallados se encuentra por debajo de la media de medio fondistas croatas de elite (Vucetic et al, 2008) y atletas brasileños del Instituto Joaquim Cruz (Mafra et al, 2016) en 3 cm. Y en atletas semifondistas juveniles españoles (Sánchez et al, 2003) no se presentan diferencias con respecto a la media en esta variable (tabla 6).

El perímetro de brazo flexionado de los atletas obtuvo una media de $28,31 \pm 2,1$ cm con máximo de 31,5 cm y un mínimo de 25 cm (tabla 7). En referencia con los estudios encontrados se ubica por debajo de la media en atletas croatas de elite, atletas brasileños del instituto Joaquim cruz, cercanos al 1 cm de diferencia. Y con respecto a medio fondistas hindúes Shafeeq et al (2010) poseen un perímetro que se ubica en la media sin diferencias, siendo únicamente los medio fondistas españoles juveniles los que presentan valores más bajos que los obtenidos por los atletas en esta variable (Tabla 6).

El perímetro del antebrazo de los atletas del estudio consiguió una media de $24,8 \pm 1,4$ cm con un mínimo de 23 cm y un máximo de 27,5 cm (Tabla 7), el cual al ser contrastado con las estudios de referencia se encuentra por debajo de la media en estudios con atletas croatas de elite

y se ubica por encima de la media en estudios con atletas españoles juveniles en aproximadamente 1 cm.

El perímetro de muslo de los atletas vallecaucanos presento una media de $48,1 \pm 4,0$ cm con un mínimo de 42 cm y un máximo de 53 cm (tabla 7). Comparando el perímetro de muslo con diferentes estudios, encontramos que se ubican por debajo de la media con atletas croatas de elite, medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, cercanos a los 5 cm, siendo el único estudio en el cual se ubican por encima de la media en los realizados con atletas españoles juveniles en 1 cm (tabla 6).

El perímetro de pierna de los sujetos del estudio presentó una media de $35 \pm 2,3$ cm con un mínimo de 42 cm y un máximo de 53 cm (tabla 7). Contrastando con diferentes estudios no se encuentran diferencias en medio fondistas croatas, tampoco hay diferencias significativas en atletas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, las diferencias en el perímetro de pierna se presentan en atletas hindúes y españoles cercanas a los 2 cm.

El perímetro de cintura de los atletas vallecaucanos presentó una media de $71,9 \pm 3,6$ cm con un mínimo de 66 cm y un máximo de 77 cm (tabla 7).

El Perímetro de cintura se ubicó por debajo de la media al comparar con medios fondistas croatas de elite, atletas brasileños, de 3 a 7 cm. Y en atletas medios fondistas españoles juveniles no se presentan diferencias en el perímetro en comparación con los sujetos de estudio como lo muestra la tabla 6.

El perímetro de cadera presentó una media de $89,06 \pm 4,29$ cm con un mínimo de 82 cm y un máximo de 93 cm. Al compararlo con medio fondistas españoles juveniles, estos se ubican por debajo de la media en 5 cm aproximadamente.

El perímetro de tórax normal presentó una media de 88, 18 $\pm$ 4,1cm con un mínimo de 81,0 cm y un máximo de 93,5 cm (tabla 7). Al contrastarlo con los estudios encontrados el perímetro de tórax normal en medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, no presenta diferencias significativas con los sujetos del estudio. De los estudios analizados solo presentan diferencias con los referentes a atletas españoles juveniles el cual se ubica por debajo de la media en 2 cm (tabla 6).

Tabla 6. Comparación perímetros corporales medio fondistas juveniles.

Perímetros corporales (cm)	Atletas vallecaucanos	Vucetic et al. (2008)	Mafra et al. (2016)	Sánchez et al. (2003)	Shafeeq et al. (2010)
Tórax normal	88,18 $\pm$ 4,1	NI	88,3 $\pm$ 3,3	86,66 $\pm$ 1,85	NI
Brazo extendido	24,81 $\pm$ 1,7	27.3 $\pm$ 2.3	26,5 $\pm$ 1,6	24,64 $\pm$ 0,48	NI
Brazo Flexionado	28,31 $\pm$ 2,1	29.6 $\pm$ 1.8	NI	27,76 $\pm$ 0,76	28.2 $\pm$ 1.22
antebrazo	24,81 $\pm$ 1,4	25.4 $\pm$ 1.3	NI	23,90 $\pm$ 0,53	NI
cadera	89,06 $\pm$ 4,2	NI	NI	84,2 $\pm$ 2,44	NI
Cintura	71,97 $\pm$ 3,6	78.1 $\pm$ 3.6	74,8 $\pm$ 2,9	71,24 $\pm$ 2,30	NI
Muslo	48,16 $\pm$ 4,0	54.9 $\pm$ 3.1	51,3 $\pm$ 2,1	47,74 $\pm$ 2,0	NI
Pantorrilla	35,50 $\pm$ 2,3	35.8 $\pm$ 1.8	35,3 $\pm$ 1,8	33,68 $\pm$ 2,31	33.3 $\pm$ 0.99

NI: No información.

Tabla 7 .Perímetros corporales medio fondistas juveniles vallecaucanos.

Perímetros Corporales (cm)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tórax normal	81,0	93,5	88,188	4,1657
Tórax inspiración	86,0	97,0	91,438	3,5500
Tórax expiración	79,0	92,0	85,438	4,3379
Brazo extendido	22,0	27,0	24,813	1,7716
Brazo Flexionado	25,0	31,5	28,313	2,1537

antebrazo	23,0	27,5	24,813	1,4377
cadera	82,0	93,0	89,063	4,2965
Cintura	66,0	77,0	71,975	3,6535
Muslo	42,0	53,0	48,163	4,0757
Pantorrilla	32,5	40,0	35,500	2,3755

Se puede apreciar en el grafico 2 sobre los perímetros corporales, que el estudio con mayor media en cada una de las variables, es el realizado en medio fondistas croatas de elite, seguido por los medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, siendo los estudios en atletas españoles juveniles y atletas vallecaucanos similares en los valores para sus perímetros, y los estudios en medio fondistas hindúes presentan los menores valores.

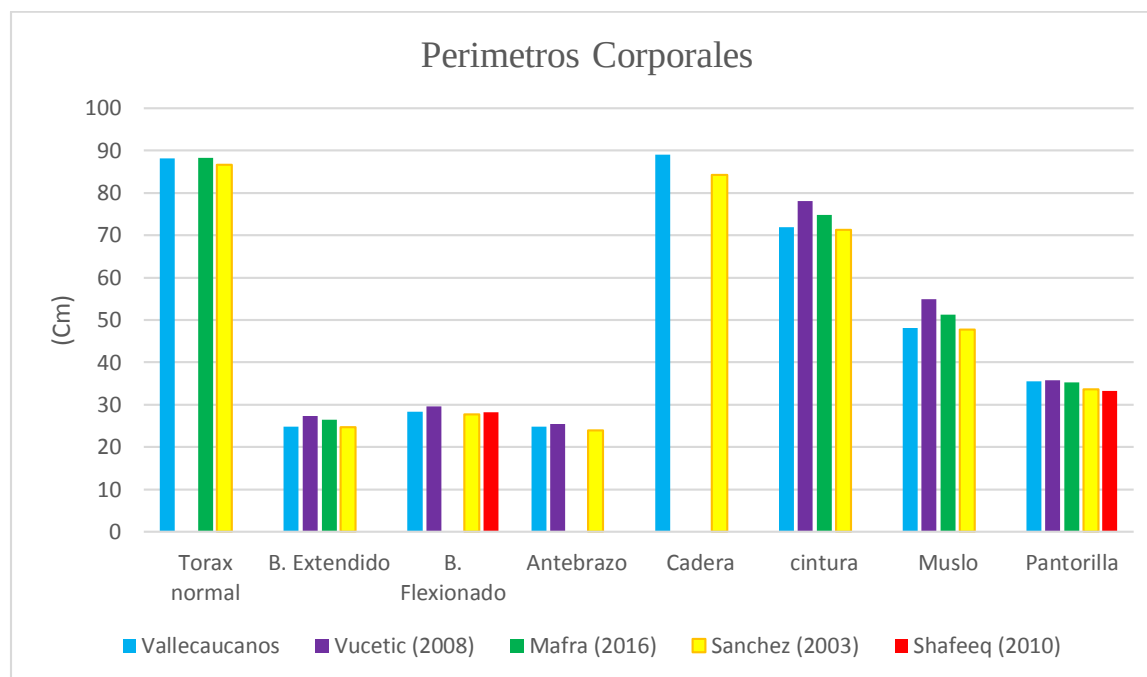


Grafico 2. Comparación Perímetros Corporales medio fondistas juveniles.

3.2.5 Diámetros Óseos.

El diámetro de la rodilla de los atletas vallecaucanos es de $9.4 \pm 0,1$ cm, con un máximo de 9,6 cm y un mínimo de 9,1 cm (tabla 8). En comparación con los valores de referencia en

diferentes estudios, se ubican por debajo de la media de atletas croatas de elite (Vucetic et al, 2008), y brasileños del Instituto Joaquim Cruz (Mafra et al, 2016). Superando los valores promedio en los estudios con atletas españoles (Sánchez et al, 2003) y medio fondistas hindúes (Shafeeq et al, 2010) en 0,4 cm como se muestra en el tabla 9.

El diámetro de codo de los atletas vallecaucanos es de $6,6 \pm 0,29$ cm con un mínimo de 6,2 cm y un máximo de 7,0 cm. En relación a los valores para el diámetro de codo encontrados en los diferentes estudios, estos se ubican por debajo de la media en atletas croatas de elite, y medio fondistas brasileños, ubicándose por encima de la media para esta variable en los estudios con atletas españoles juveniles y medios fondistas hindúes.

El diámetro de la muñeca de los atletas vallecaucanos presento una media de $5,4 \pm 0,1$ cm con un mínimo de 5,3 cm y un máximo de 5,6 cm (tabla 8). Al contrastarlo con valores de media obtenidos en otros estudios, estos se ubican por debajo de la media en atletas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, presentando los medios fondistas juveniles españoles un valor inferior a la media en aproximadamente 0, 2 cm.

El diámetro de tobillo tuvo una media de $7,1 \pm 0,4$ cm, un máximo de 7,9 cm y un mínimo de 6,5. Para este diámetro no se encontraron valores de comparación en los diferentes estudios.

Tabla 8. Diámetros Óseos de los mediofondistas juveniles vallecaucanos.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Diámetro codo	62	70	66,38	2,925	8,554
Diámetro muñeca	53	56	54,88	1,246	1,554
Diámetro Rodilla	91,0	96,0	94,188	1,9989	3,996
Diámetro Tobillo	65	79	71,88	4,764	22,696

Tabla 9. Comparación de los diámetros Óseos de los mediofondistas juveniles vallecaucanos.

Diámetros Óseos (cm)	Atletas vallecaucanos	Vucetic et al. (2008)	Mafra et al. (2016)	Sánchez et al. (2003)	Shafeeq et al. (2010)
Diámetro codo	6,6± 0,29	6.9 ± 0.3	6,7± 0,4	6,37± 0,32	6.40 ±0.29
Diámetro muñeca	5,4 ± 0,1	NI	5,6 ±0,2	5,25± 0,26	NI
Diámetro Rodilla	9.4 ± 0,1	9.6 ± 0.5	9,5 ±0,4	9,38 ±0,41	9.16±0.25

NI: no información.

Al analizar los diámetros obtenidos con los valores promedio de los diferentes estudios encontrados, se puede concluir que los atletas con mayores valores en los diámetros óseos, son los medio fondistas croatas de elite, seguidos por los atletas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, y en una tercera posición se ubican los sujetos del estudio. Y los atletas españoles juveniles e hindúes con valores similares se ubican en una cuarta posición como lo muestra el grafico 3.

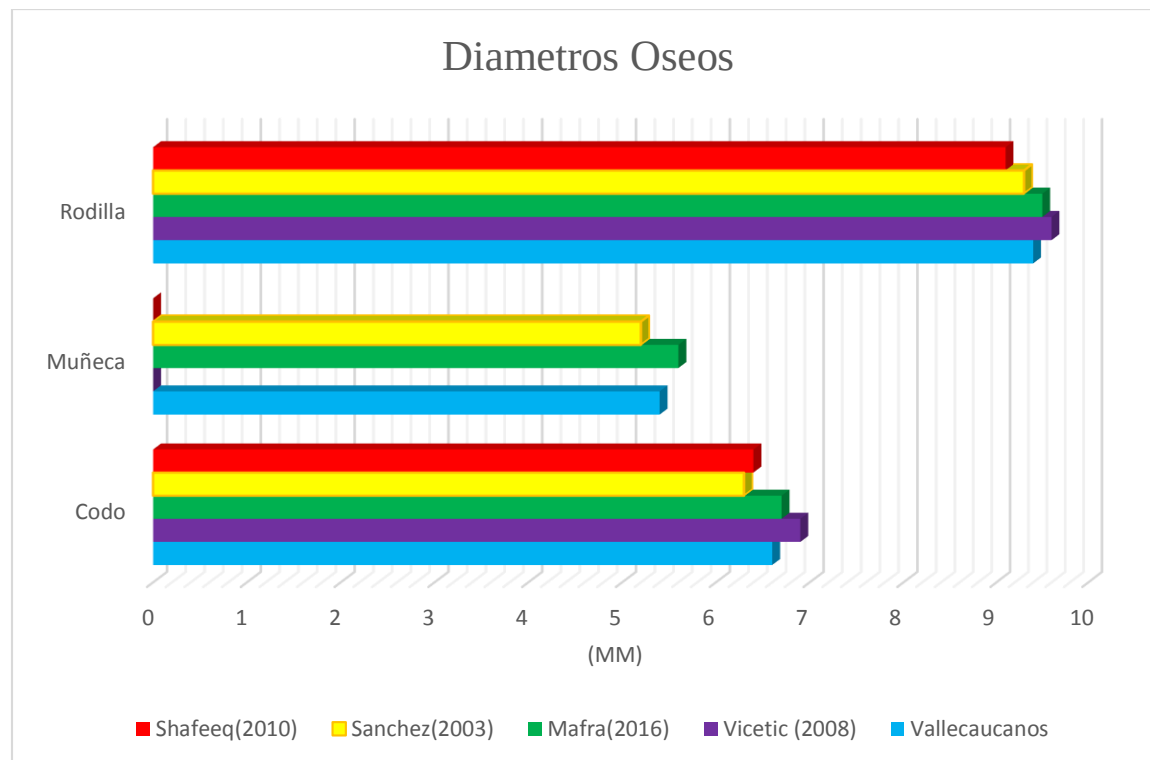


Grafico 3. Comparación diámetros óseos medio fondistas juveniles.

3.2.6 Pliegues Cutáneos.

El pliegue cutáneo subescapular de los atletas vallecaucanos presentó una media de $10,50 \pm 2,0$ mm con un mínimo de 8 mm y un máximo de 10,50 mm (tabla 10). Al compararlo con diferentes estudios encontramos que este valor se ubica por encima de la media en todos los estudios, como lo son en atletas croatas de elite (Vucetic et al, 2008), medio fondistas brasileños (Mafra et al, 2016), atletas juveniles españoles (Sánchez et al, 2003) y medio fondistas hindúes (Shafeeq et al, 2010), de 2 a 4 mm aproximadamente como se muestra en la tabla 11.

El pliegue bicipital de los atletas presento una media de 5 mm para todos los sujetos evaluados. Contrastado con los estudios encontrados este valor, se ubica por encima de la media de los medio fondistas croatas de elite. Los atletas juveniles españoles se ubican por debajo en aproximadamente 2 mm.

El pliegue del muslo de los atletas del estudio presentó una media de $12,2 \pm 2,6$ mm con un mínimo de 9 mm y un máximo de 17 mm. Todos los estudios encontrados se ubican por debajo de la media, como lo son los realizados en atletas croatas de elite, medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, y atletas juveniles españoles, entre 2 a 5 mm como se muestra en la tabla 11.

El pliegue de la pantorrilla en los atletas del estudio presentó una media de $7,3 \pm 1,5$ mm con un mínimo de 6 mm y un máximo de 10 mm. Contrastado con el pliegue de la pantorrilla de los diferentes estudios, este se ubica por debajo de la media obtenida en los estudios realizados con atletas croatas de elite, medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, atletas españoles juveniles y medio fonditas hindúes con una diferencia de entre 1 y 3 mm, como se muestra en la tabla 11.

El pliegue de tórax de los atletas presentó una media de $9 \pm 4,3$ mm con un mínimo de 5 mm y un máximo de 19 mm (tabla 10). Al compararlo con los valores obtenidos en otros estudios, encontramos que todos se encuentran por debajo de la media, los realizados en atletas croatas de elite, medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz y atletas hindúes en 4 mm aproximadamente.

El pliegue supriliaco de los atletas presenta una media de $7,8 \pm 1,9$ con un mínimo de 5 mm y un máximo de 11 mm (tabla 10). Cuando se contrasta con el pliegue supriliaco registrado en otros estudios, este se ubica por encima de la media de atletas croatas de elite, medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz y medio fondistas hindúes, siendo los atletas españoles juveniles los únicos que se ubicaron por debajo de la media en 1 mm.

El pliegue abdominal presenta una media de $10,2 \pm 1,9$ con un mínimo de 7 mm y un máximo de 13 mm (tabla 10). Cuando se compara con los estudios de referencia, estos se ubican por debajo de la media obtenida, los realizados en atletas croatas, medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, atletas españoles juveniles y medio fondistas hindúes como se muestra en la tabla 11.

El pliegue tricipital obtuvo una media de $10 \pm 1,5$ mm, un mínimo de 8 mm y un máximo de 12 mm (tabla 10). Al contrastarlo con el pliegue obtenido en los diferentes estudios se encuentra que en todos este valor se ubica por debajo de la media: en medios fondistas hindúes, atletas españoles juveniles y medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz, de 2 a 5 mm aproximadamente como se puede observar en la tabla 11.

El pliegue de antebrazo presento una media de $7,5 \pm 1,9$ mm con un mínimo de 5 mm y un máximo de 9 mm. En los estudios encontrados no se hallaron valores de referencia para la comparación de este pliegue cutáneo.

Tabla 10. Pliegues Cutáneos de medio fondistas juveniles vallecaucanos.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Pliegue Subescapular	8	14	10,50	2,070	4,286
pliegue tríceps	8	12	10,00	1,512	2,286
pliegue bíceps	5	5	5,00	,000	,000
pliegue antebrazo	5	9	7,50	1,195	1,429
pliegue tórax	5	19	9,00	4,375	19,143
pliegue suprailiaco	5	11	7,88	1,959	3,839
pliegue abdomen	7	13	10,25	1,982	3,929
pliegue muslo	9	17	12,25	2,605	6,786
pliegue pierna	6	10	7,37	1,506	2,268

Tabla 11. Comparación pliegues Cutáneos.

Pliegues cutáneos (mm)	Atletas vallecaucanos	Vucetic et al. (2008)	Mafra et al. (2016)	Sánchez et al. (2003)	Shafeeq et al. (2010)
Pliegue Subescapular	10, 50± 2,0	8.9 ± 2.3	7,7± 1,8	6,83 ± 1,22	9.08 ±0.92
Pliegue tríceps	10± 1,5	NI	6,7± 3,3	5,50 ±1,17	8.96 ±0.83
Pliegue bíceps	5±0,0	8.6 ± 2.4	NI	2,8 ± 0,51	NI
Pliegue antebrazo	7,5± 1,9	NI	NI	NI	NI
Pliegue tórax	9 ±4,3	5.1 ± 1.6	4,4± 2,1	NI	6.65 ±0.70
Pliegue suprailiaco	7,8± 1,9	9.3 ± 6.7	8,7±3,3	6,47 ±1,57	9.25 ±0.78
Pliegue abdomen	10,2 ± 1,9	9.7 ± 4.9	7,7± 3,5	6,80 ± 2,09	9.36 ±0.73
Pliegue muslo	12, 2± 2,6	10.4 ± 2.9	8,5 ±3,0	7,70 ± 2,55	NI
Pliegue pierna	7,3± 1,5	5.9 ± 1.9	5,9± 2,0	4,60 ±0,90	6.34 ±3.64

NI: No información.

Al realizar el análisis de los pliegues cutáneos obtenidos en los estudios hallados, se encontró que los atletas vallecaucanos poseen los mayores valores en los diferentes pliegues, seguidos por los medios fondistas croatas de elite y los atletas medio fondistas hindúes. Los estudios que menores valores presentaron en cada uno de los pliegues cutáneos fueron los realizados en atletas juveniles españoles, como se puede observar en el grafico 4. Los pliegues que dieron como resultado los valores más altos fueron el pliegue muslo y el pliegue abdominal, seguido de cerca por el pliegue subescapular.

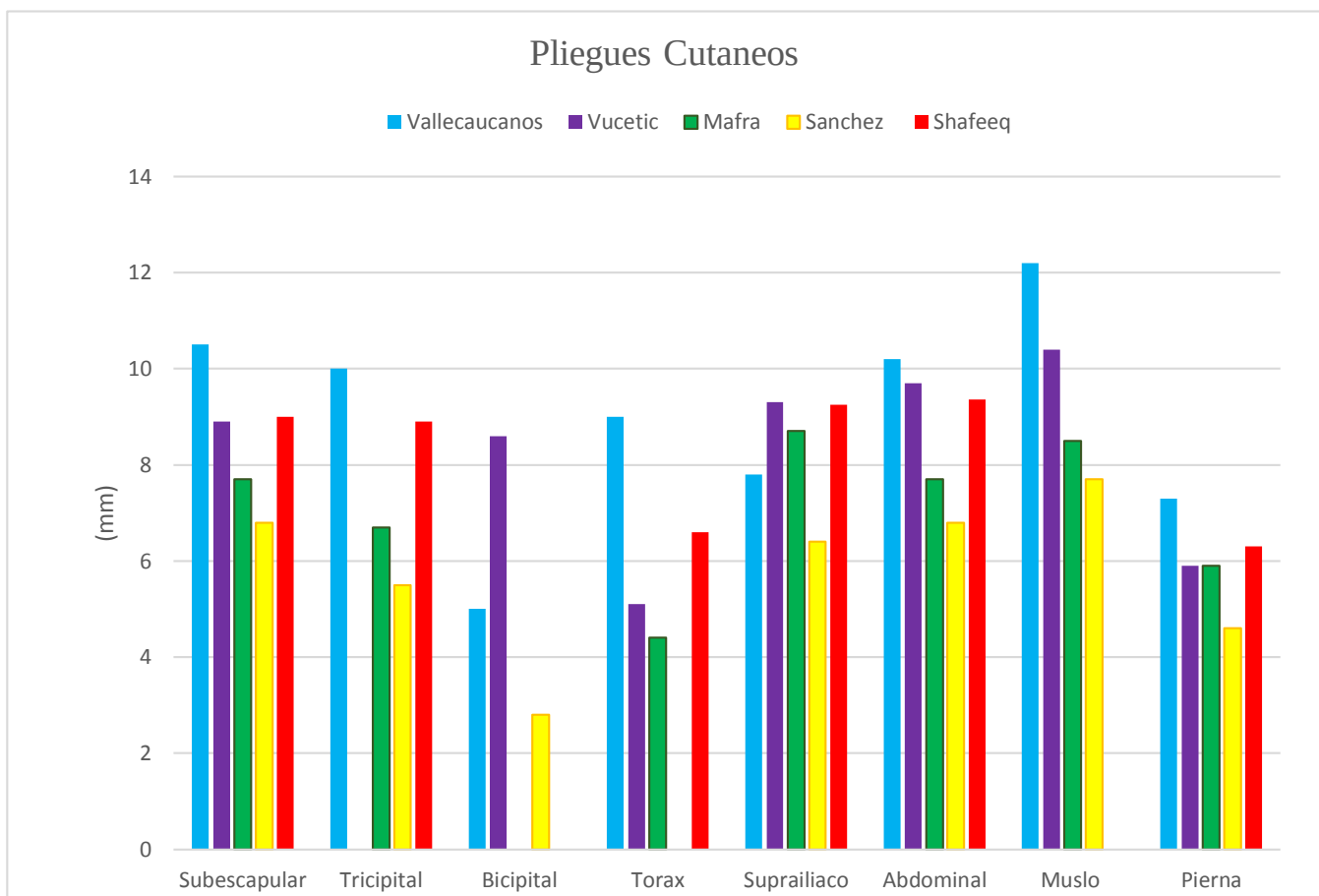


Grafico 4.Comparacion pliegues cutáneos medio fondistas juveniles.

3.2.7 Composición Corporal.

El porcentaje de grasa en los sujetos de estudio fue de $8,1 \pm 2,5$ % (tabla 12). Al compararlo con los valores obtenidos en diferentes estudios encontramos que se ubican por debajo de la media en relación al porcentaje graso los estudios realizados en medio fondistas hindúes (Shafeeq et al, 2010), atletas croatas de elite (Vucetic et al, 2008), atletas brasileños del Instituto Joaquim Cruz (Mafra et al, 2016), atletas olímpicos junior (Thorland et al, 1981) y medio fondistas brasileños federados (Dal pupo et al, 2012) en alrededor de un 1 a 2 %. El estudio realizado en atletas españoles juveniles corredores de medio fondo (Sánchez et al, 2003) es el único que se ubica por encima de la media en el porcentaje graso en un 2 %, como lo muestra la tabla 13.

Tabla 12. Composición corporal atletas medio fondistas juveniles vallecaucanos.

Composición corporal	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Porcentaje de Grasa (%)	5,0	12,1	8,163	2,5484	6,494
Porcentaje de Agua (%)	62,9	76,0	67,612	4,6215	21,358
Peso Muscular (kg)	43,0	60,8	51,825	5,5037	30,291
Peso óseo (Kg)	2,3	3,2	2,750	,2777	,077
Edad metabólica	12	12	12,00	,000	,000

La masa magra representada en kilogramos fue de $51,82 \pm 5,5$ para los atletas juveniles vallecaucanos (tabla 12). Cuando son comparados con los resultados para la masa magra en los diferentes estudios se encontró que todos se ubican por encima de la media, los realizados en atletas hindúes (Shafeeq et al, 2010), medio fondistas brasileños del Instituto Joaquim Cruz (Mafra et al, 2016), atletas españoles juveniles (Sánchez et al, 2003), y atletas medio fondistas junior olímpicos (Thorland et al, 1981) entre un 2 y 8 kg de masa magra, como se muestra en la tabla 13.

El peso óseo de los atletas vallecaucanos es de $2,7 \pm 0,2$ kg con un máximo de 3,2 kg y un mínimo de 2,3 kg de peso óseo. El porcentaje de agua para los atletas medio fondistas vallecaucanos es de $67,6 \pm 4,6$ con un mínimo de 62 % y un máximo de 76 %.

Tabla 13. Comparación composición corporal medio fondistas juveniles.

Composición Corporal	Atletas vallecaucanos	Vucetic et al. (2008)	Mafra et al. (2016)	Sánchez et al. (2003)	Shafeeq et al. (2010)	Thorland et al. (1981)	Dal pupo et al. (2012)
Porcentaje de grasa (%)	$8,1 \pm 2,5$	$6,9 \pm 2,7$	$5,4 \pm 2,5$	$10,13 \pm 0,92$	$6,5 \pm 0,37$	$7,3 \pm 2,3$	$7,01 \pm 1,8$
Masa magra (kg)	$51,82 \pm 5,5$	NI	$59,63 \pm 3,8$	$52,91 \pm 1,02$	$58,41 \pm 3,37$	$58,3 \pm 5,3$	NI

NI: No información.

El porcentaje graso obtenido en los diferentes estudios nos muestra que los atletas que presentaron mayor porcentaje graso fueron los medio fondistas juveniles españoles con un 10,1 %, seguidos por los atletas vallecaucanos del estudio con un 8,1 % y en tercer lugar se ubican los atletas junior olímpicos con un 7,3 %, los atletas brasileños federados, junto con los medio fondistas croatas de elite se ubican en un posición intermedia con 7,01 y 6,9 %. Los valores de porcentaje graso más bajo se presentaron en atletas medio fondistas hindúes con un 6,5 % y medio fondistas del instituto Joaquim cruz con un 5,4 % como se muestra en el grafico 5.

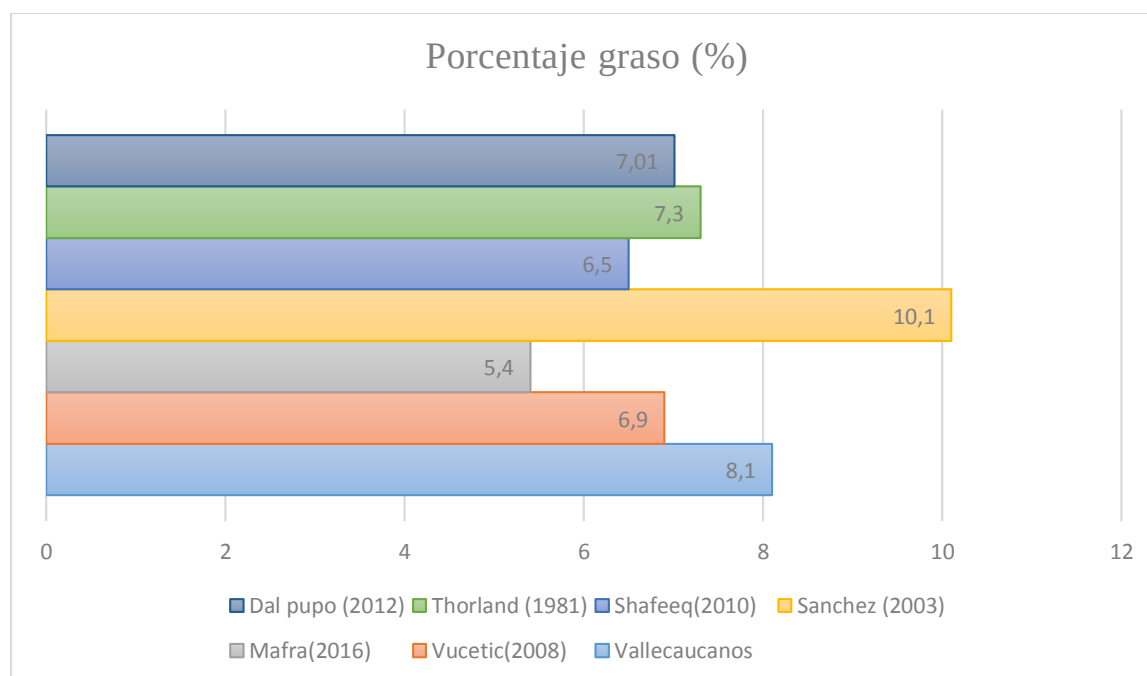


Grafico 5. Comparación Porcentaje Graso atletas medio fondistas juveniles.

3.2.8 Somatotipo.

Los atletas del estudio presentaron una Endomorfia de 2,8, una Mesomorfia de 3,9 y un Ectomorfia de 4,2 (tabla 14), lo que clasificaría a los sujetos con un somatotipo Mesomorfo-Ectomorfomo. Lo muestra la predominancia del componente Mesomorfico asociado con la muscularidad seguido muy de cerca por el componente Ectomorfico, el cual se asocia a la linealidad o delgadez, por último en componente del somatotipo que menor valor e importancia presento fue el Endomorfico el cual se relación con la acumulación de tejido graso.

Tabla 14. Endomorfia, Mesomorfia y Ectomorfia de los medio fondistas vallecaucanos.

Somatotipo	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Endomorfia	2,4	3,4	2,875	,4132	,171
Mesomorfia	2,8	5,1	3,925	,7851	,616
Ectomorfia	3,1	5,4	4,212	,7259	,527

La comparación del somatotipo hallado en los atletas vallecaucanos con los demás estudios (tabla 15) encontrados, arrojó similitudes en la conformación corporal de los atletas; al ubicarlos en la Somatocarta los 7 estudios se colocaron cerca uno de otro en los puntos x, y (Grafico 7).

Tabla 15. Comparación Somatotipo Medio fondistas juveniles.

Somatotipo	Atletas vallecaucanos	Rodríguez et al. (2014)	Mafra et al. (2016)	Sánchez et al. (2003)	Shafeeq et al. (2010)	Thorland et al. (1981)	Vucetic et al. (2008)
Endomorfia	2,87 ±0,4	2,0 ± 0,5	1,86 ± 0,71	1,99 ±0,52	2.81 ±0.44	2,1 ± 0,4	2.6 ± 1.1
Mesomorfia	3,92 ±0,7	4,0 ± 0,8	3,86 ± 0,82	3,87 ± 0,60	3.96 ±0.69	3,7 ± 0,8	3.5 ± 1.2
Ectomorfia	4,21 ±0,7	3,8 ± 0,4	3,77 ± 1,04	3,75± 1,08	3.31 ±0.44	4,2 ±0,8	3.7 ± 0.9
X	1,34	1,8	1,91	1,75	0,5	2,1	1,1
Y	0,76	2,2	2,09	2,0	1,8	1,1	0,7

A continuación en la tabla 16 se muestra los resultados de los puntos x, y obtenidos por los diferentes estudios para la ubicación en la Somatocarta de los puntos mostrados los cuales presentan de manera gráfica la interpretación del somatotipo de los sujetos de estudio.

Tabla 16. Puntos x y somatotipo.

	Estudio	X	Y
1	Atletas vallecaucanos (2016)	1,34	0,76
2	Rodríguez et al. (2014)	1,8	2,2
3	Mafra et al. (2016)	1,91	2,09
4	Sánchez et al. (2003)	1,75	2
5	Shafeeq et al. (2010)	0,5	1,8
6	Thorland et al. (1981)	2,1	1,1
7	Vucetic et al. (2008)	1,1	0,7

La clasificación del somatotipo para los 7 estudios ubicados en la Somatocarta es Mesomorfo-Ectomorfo porque la Ectomorfia y la Mesomorfia son iguales o no difieren en más de 0,5 y la Endomorfia es menor, como se muestra en el grafico 6 el cual evalúa la clasificación del sujeto dependiendo la localización de los puntos x, y en la Somatocarta.

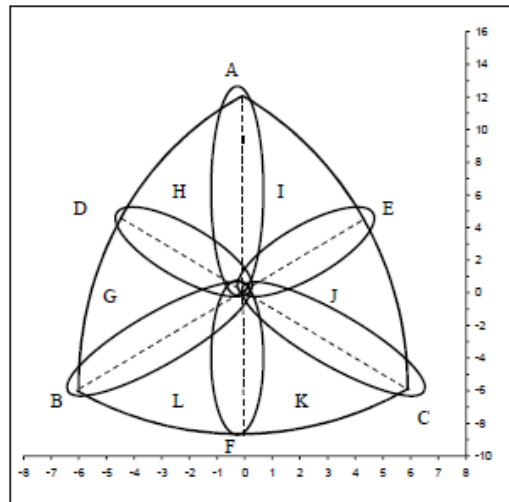


Grafico 6. Clasificación del sujeto en función de la localización en la Somatocarta (Teoría Kinantropometria)

1. Atletas vallecaucanos (2016)
2. Rodríguez et al. (2014)
3. Mafra et al. (2016)
4. Sánchez et al. (2003)

5. Shafeeq et al. (2010)
6. Thorland et al. (1981)
7. Vucetic et al. (2008)

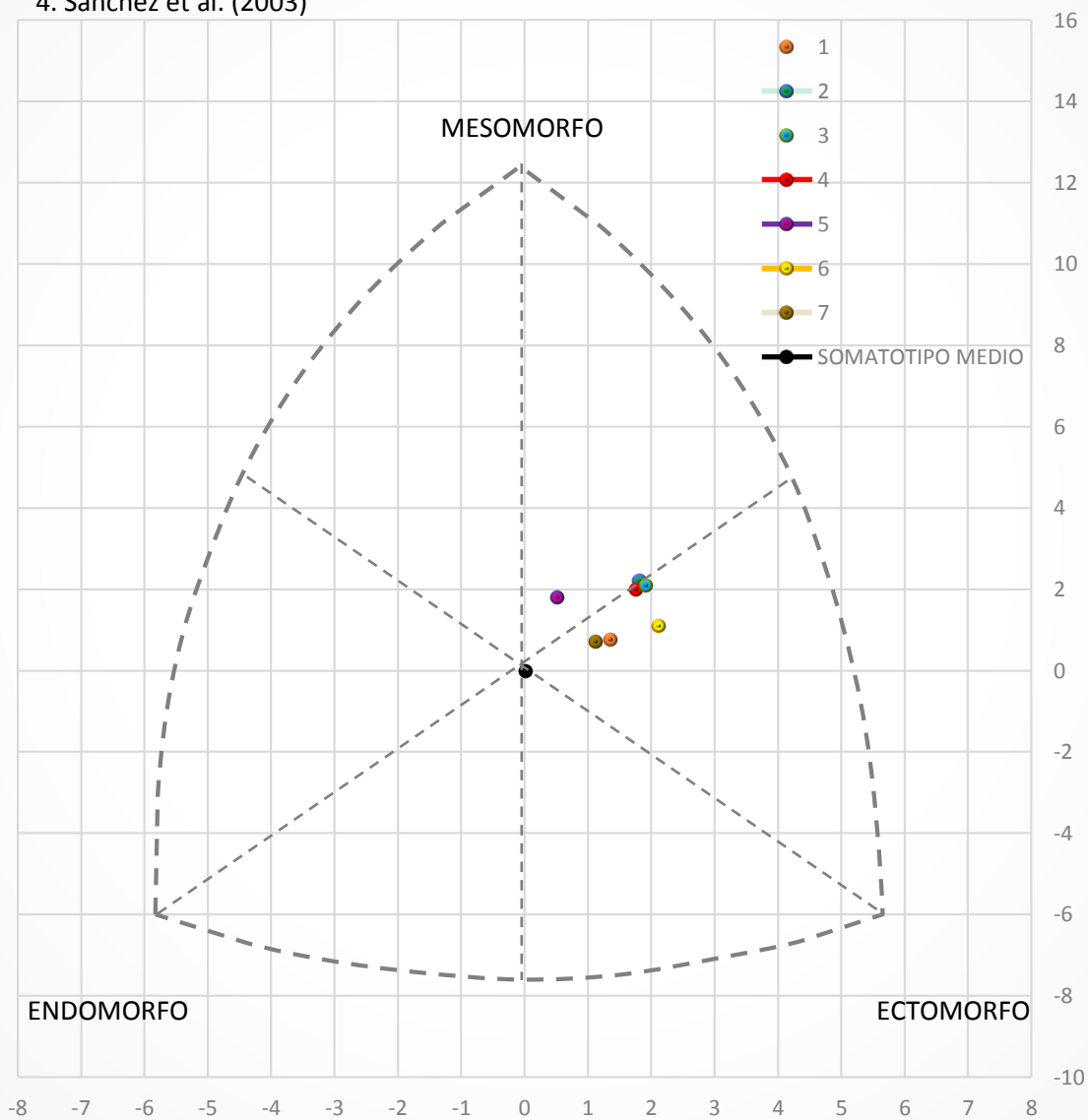


Grafico 7. Somatocarta

3.3 Variables de Condición Física.

En las variables de condición física obtenidas en la medición de los jóvenes semifondistas vallecaucanos, en fuerza, VO2max, resistencia anaeróbica, flexibilidad se hallaron los siguientes resultados. En estas variables no se encontraron estudios en esta categoría para realizar el análisis comparativo.

3.3.1 Variables de Fuerza.

Las variables de fuerza se midieron a través de test de abdominales máximas, sostenimiento de barra, dinamometría izquierda y derecha dando como resultado, en abdominales máximas un valor mínimo de 50 repeticiones, máximo de 146, una media de $76,17 \pm 35,153$ repeticiones. En sostenimiento de barra dio un máximo de 98 repeticiones, un mínimo de 15, una media de $46,1667 \pm 31,02$ repeticiones; por último en dinamometría izquierda un mínimo de 31,5kg, máximo de 44,5, media de $39,7 \pm 4,74$; en cuanto a dinamometría derecha un 33,5 como valor mínimo, 47 kg como máximo y para finalizar una media de $40 \pm 4,9$ (tabla 17).

Tabla 17. Variables de evaluación de la fuerza.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Test de abdominales máximas	50	146	76,17	35,153
Sostenimiento en barra	15,00	98,00	46,1667	31,02526
Dinamometría Izquierda	31,5	44,5	39,750	4,7408
Dinamometría Derecha	33,5	47,0	40,000	4,9092

3.3.2 Variables de Potencia.

Las variables de potencia se midieron a través de test de salto largo sin impulso dando como resultado un mínimo de 238cm, máximo de 256cm y una media de 249,33±8,2. Por ultimo en el test de decasalto dio como mínimo un resultado de 22,20m, máximo de 25,23m y una media de 24±1,1 (tabla 18).

Tabla 18 .Variables de potencia

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Salto largo sin impulso	238	256	249,33	8,238
Decasalto en longitud	22,20	25,23	24,0617	1,12658

3.3.3 VO2 Max.

El VO2Max se midió de forma indirecta a través de test de 1000m, dando como resultado mínimo 61,09 ml/kg/min, un máximo de 66,34 ml/kg/min y una media de 63,79 ±1, 69 (tabla 19).

Tabla 19. Consumo máximo de oxigeno

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Consumo de Oxigeno máximo (Vo2max)	61,09	66,34	63,7900	1,69926

3.3.4 Resistencia Anaeróbica.

En las variables de Resistencia anaeróbica (tabla 20) se realizaron dos test, el primero de ellos el test de 3x300 metros que evaluó la resistencia láctica presento una media de 140, 68± 6,15 segundos, con un valor máximo de 148,58 seg y un valor mínimo de 148,58 seg. También se realizó el test anaeróbico de carrera de sprint (tacs) con el cual se calcula las potencias

máxima, mínima y media de los Sprints en watts, las cuales son un reflejo de la fuerza, velocidad, y el rendimiento anaeróbico en general. La potencia máxima presento una media de $696,53 \pm 152,86$ watts, la potencia mínima presento una media de $447,18 \pm 81,11$ watts y la potencia media con un valor promedio de $546,16 \pm 101,83$ watts. Por último el test presenta el índice de fatiga que indica la variación de la intensidad durante el test o la resistencia anaeróbica. Mientras menor es este índice más elevada es la capacidad de la glicolisis anaerobia. Los atletas medio fondistas vallecaucanos presentaron una media de $7,93 \pm 5,40$, un valor máximo de 16, 13 y un valor mínimo de 2,98.

Tabla 20. Pruebas de resistencia anaeróbica.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Test de 3x300	132,99	148,58	140,6833	6,15068
Potencia máxima	519,35	844,00	696,5333	152,86469
Potencia mínima	298,60	512,61	447,1833	81,11894
Potencia media	418,46	681,04	546,1617	101,83432
Índice de fatiga	2,98	16,13	7,9367	5,40802

3.3.5 Flexibilidad.

El test de flexibilidad se realizó con la prueba de Wells y se arrojaron los siguientes resultados: máximo de 3,0cm, mínimo de 38,5cm y una media de $20,5 \pm 12$. (Tabla 21)

Tabla 21. Test de Flexibilidad

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Test de Wells	3,0	38,5	20,583	12,0930

3.3.6 Tiempos en Pruebas Cercanas.

Se les realizaron a los sujetos pruebas cercanas en metros, como 1000m dando como resultado un mínimo de 167 seg-(2:47 min), un máximo de 177seg- (2:57 min), y una media de $173,50 \pm 4,1$ seg – (2:53min).

En el test de 600m dio una marca en segundos un mínimo de 91seg, máximo 97 seg y una media de $94 \pm 2,0$. En el test de 800m se obtuvo un tiempo mínimo de 135 seg, un máximo de 161 seg y una media de $144,33 \pm 9,1$ seg.(tabla 22)

Tabla 22. Tiempos en pruebas cercanas a la competencia.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tiempo en 1000 metros	167	177	173,50	4,135
Tiempo en 600 metros	91	97	94,00	2,000
tiempo en 800 metros	135	161	144,33	9,114
Velocidad 35 metros	4,44	5,35	4,8967	,34390

3.4 Resultados de los Índices Físicos y Antropométricos de los medio fondistas vallecaucanos

A continuación se mostrara una serie de diagramas radiales contruidos a partir de los índices físicos tomados en los medio fondistas vallecaucanos, con los cuales se presentara la ubicación del sujeto de estudio dentro del grupo, para establecer las principales falencias y fortalezas del mismo en el amplio espectro que nos presentan las diferentes variables físicas.

3.4.1 Variables de Condición Física.

Para realizar el análisis del sujeto de estudio se ejecutaron diferentes test motores los cuales fueron utilizados para construir un gráfico radial (grafico 8) en el cual ubicamos cada una de las capacidades físicas medidas en el estudio y con el promedio para cada una de las variables.

Definimos que el sujeto de estudio se ubicaba por debajo de la media en variables como el sostenimiento en barra, reflejo de la fuerza de miembros superior y cintura escapular, flexibilidad isquiolumbar y el índice de fatiga un indicador de resistencia anaeróbica(grafico 9). Las cualidades antes mencionadas presentaron en el sujeto de estudio bajos valores, por lo cual se enfatizaron en la metodología propuesta como principales en su estructuración y conformación.

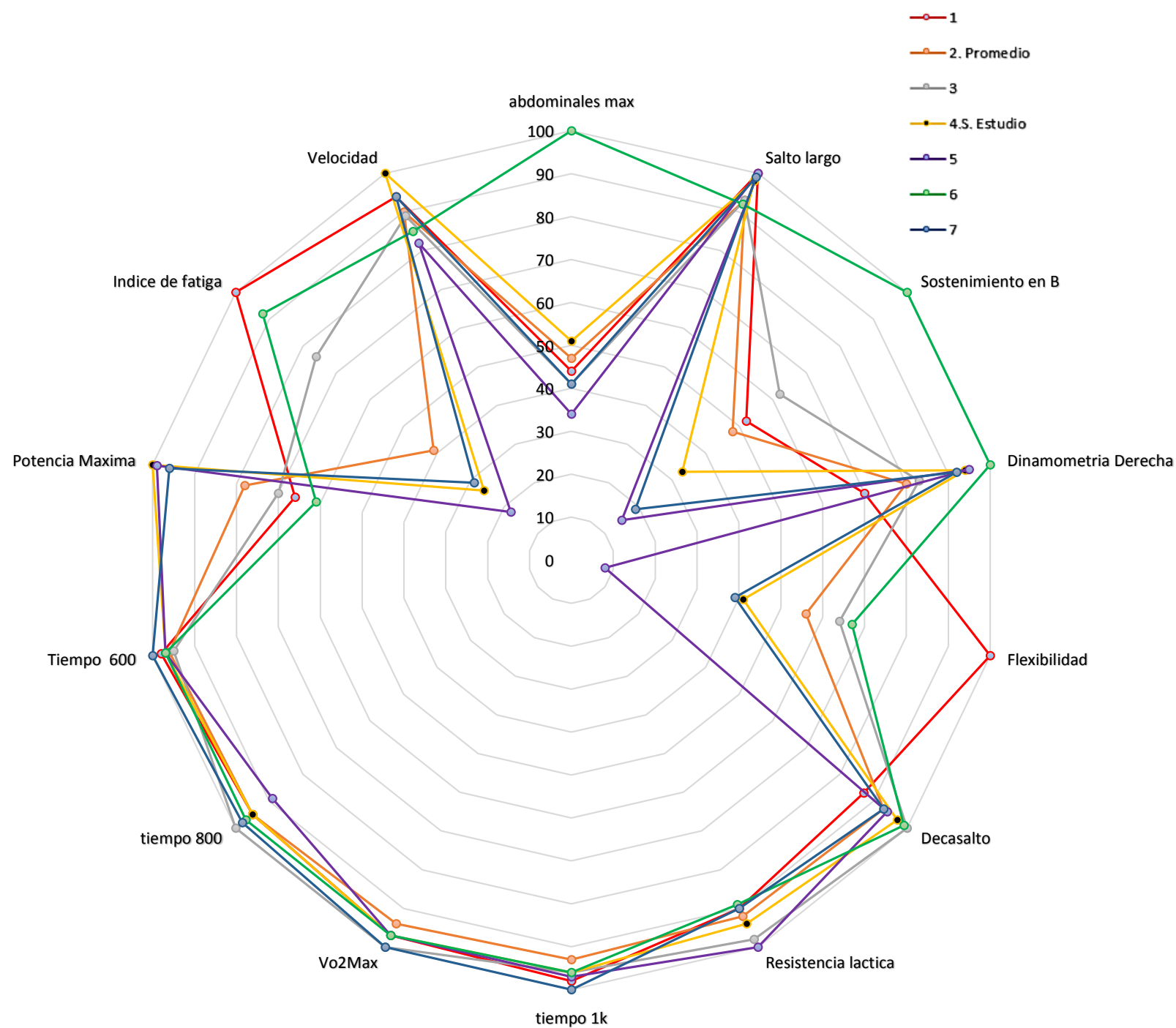


Grafico 8. Índices de condición Física medio fondistas vallecaucanos.

Comparando los valores obtenidos por el sujeto de estudio en relación al promedio obtenido en cada una de las variables de condición física, podemos ver, como se muestra en el gráfico 9, que se ubica por encima del promedio en variables como el salto largo sin impulso, la dinamometría manual, el decasalto, la resistencia láctica, el tiempo en 1 kilómetro, el consumo máximo de oxígeno, potencia máxima, velocidad y abdominales máximas, lo cual significa que el atleta escogido se ubica en la gran mayoría de pruebas por encima del promedio, presentando solamente valores inferiores en la flexibilidad, el sostenimiento en barra y el índice de fatiga.

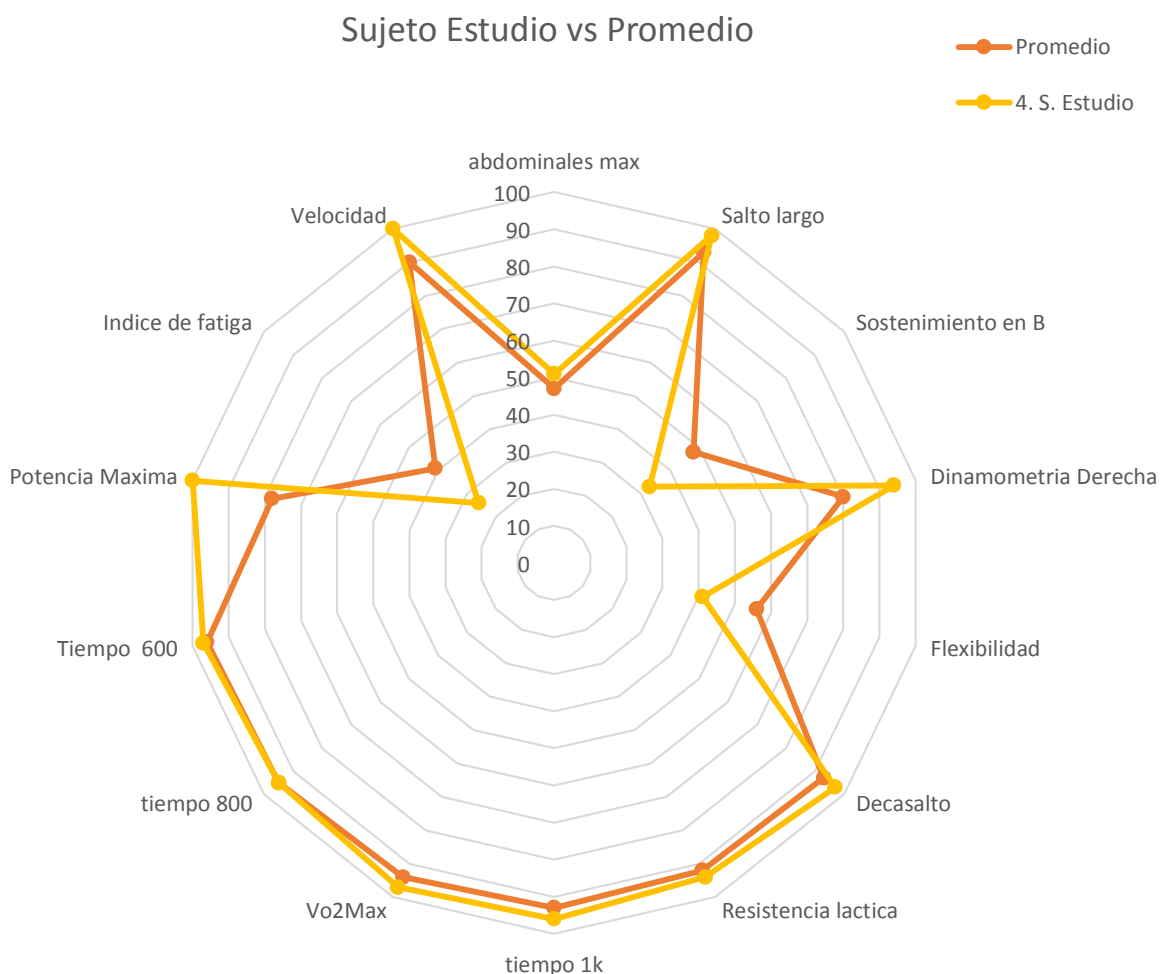


Grafico 9. Índices Físicos del sujeto de estudio junto al promedio.

3.4.2 Características Antropométricas.

En la evaluación antropométrica se realizó la toma de perímetros corporales, pliegues cutáneos, diámetros óseos, composición corporal por bioimpedancia y determinación del somatotipo. A continuación se mostraran una serie de diagramas radiales que ilustran los valores alcanzados por los atletas en cada una de las variables antropométricas y nos permiten realizar comparaciones con nuestro atleta seleccionado.

3.4.2.1 Perímetros Corporales.

En lo referente a los perímetros corporales el sujeto de estudio se ubica en las medidas promedio, como podemos ver en la gráfica 10 la población es homogénea presentado valores muy similares en todos los perímetros. Los perímetros de tórax normal, en inspiración y expiración presentan los valores más altos seguidos por el de cadera y cintura, los valores de perímetros más bajos se presentaron en antebrazo y el brazo relajado.

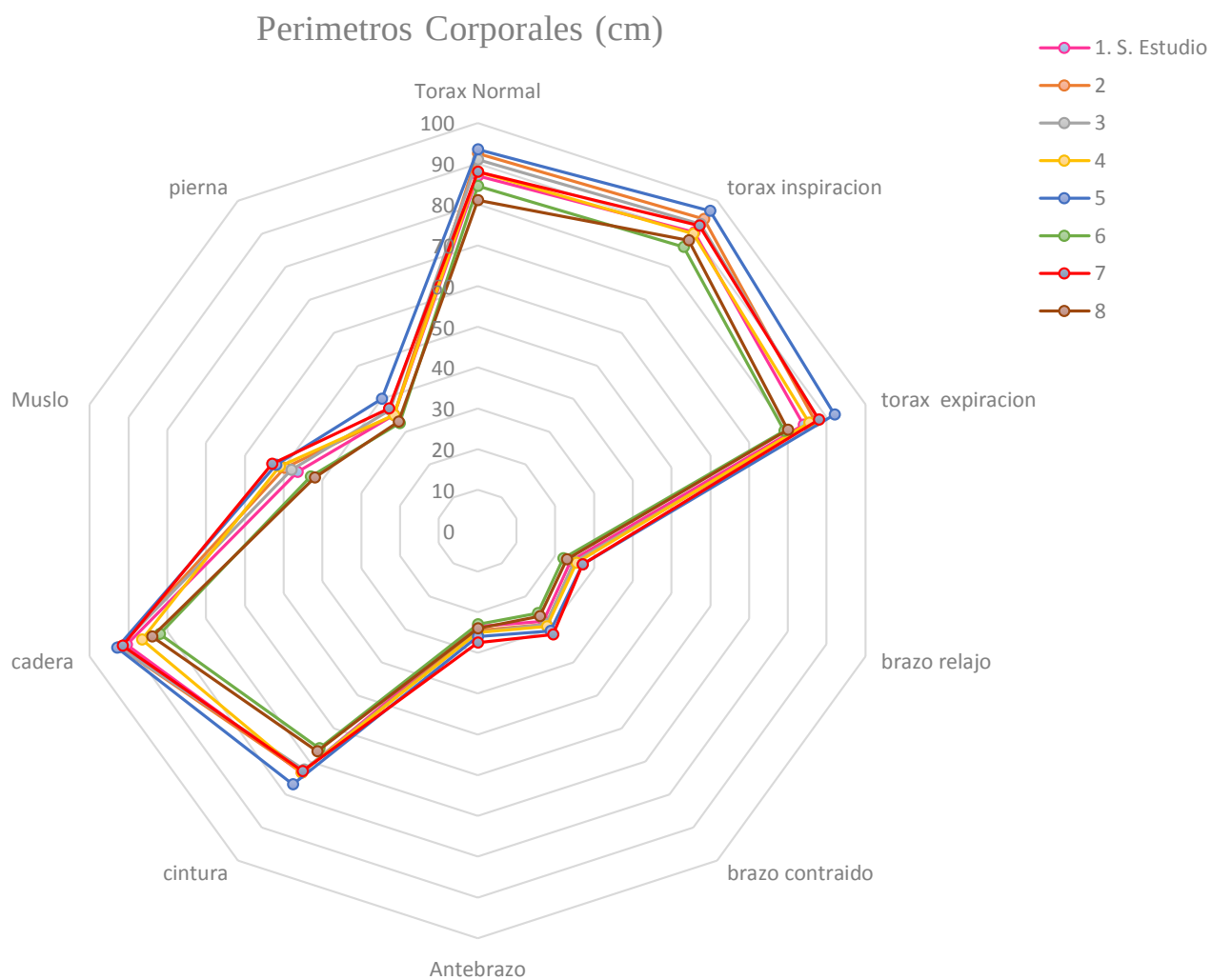


Grafico 10. Perímetros corporales medio fondistas juveniles vallecaucanos.

3.4.2.2 Pliegues Cutáneos.

Los pliegues cutáneos presentados por el sujeto de estudio se ubican en todos los puntos tomados por debajo de la media, únicamente se ubica por encima de la media en el pliegue de la pantorrilla, el pliegue cutáneo más alto presentado fue el abdominal y el más bajo fue el de bíceps que en general para toda la población presento los valores más bajos. En general los sujetos presentaron mayores valores en los pliegues de muslo y subescapular seguidos por el pliegue abdominal. Los valores más bajos se presentaron en el pliegue bicipital seguido por el antebrazo (grafico 11).

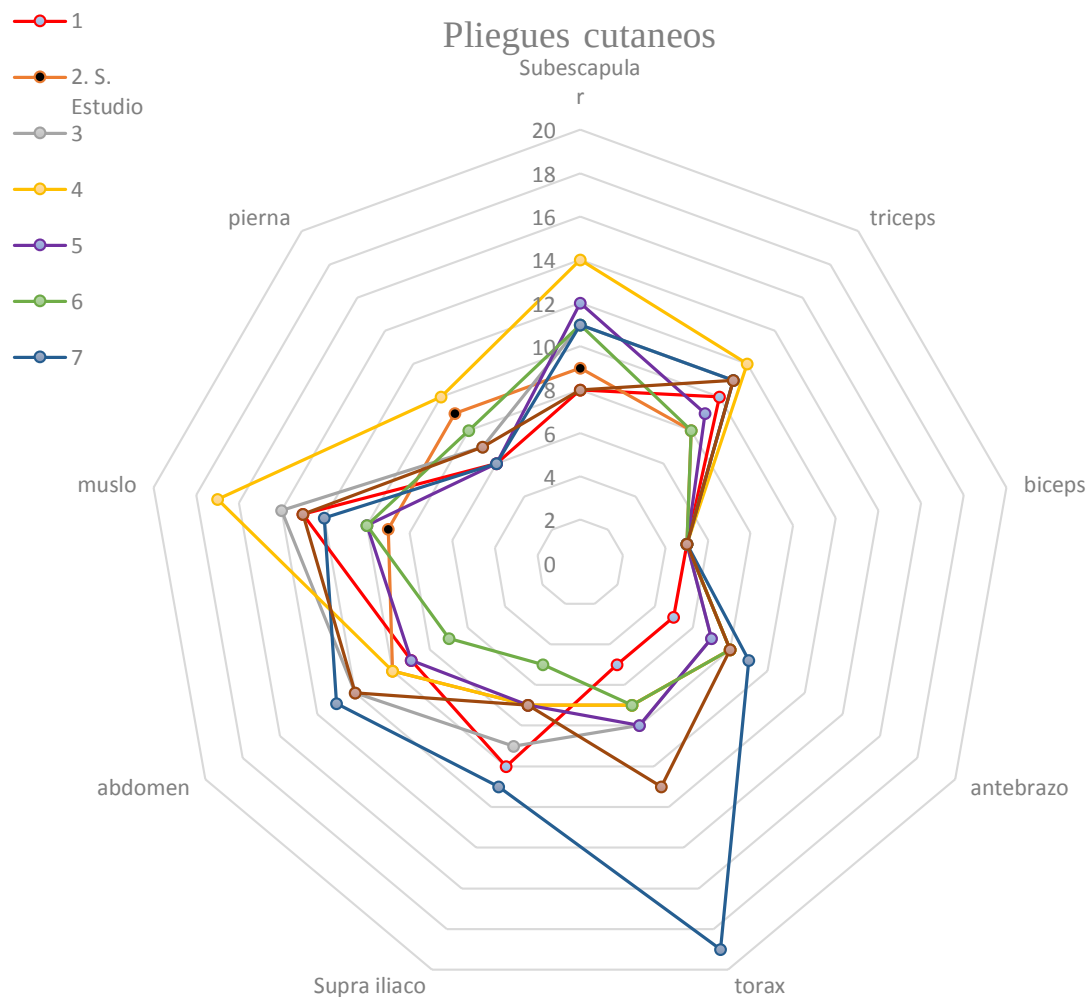


Grafico 11. Pliegues Cutáneos medio fondistas juveniles vallecaucanos.

3.4.2.3 Diámetros óseos.

Los diámetros óseos del sujeto de estudio fueron por encima del promedio de los demás atletas medidos, presentando el diámetro más alto de tobillo y de rodilla en comparación con los resto de los atletas del estudio (grafico 12).

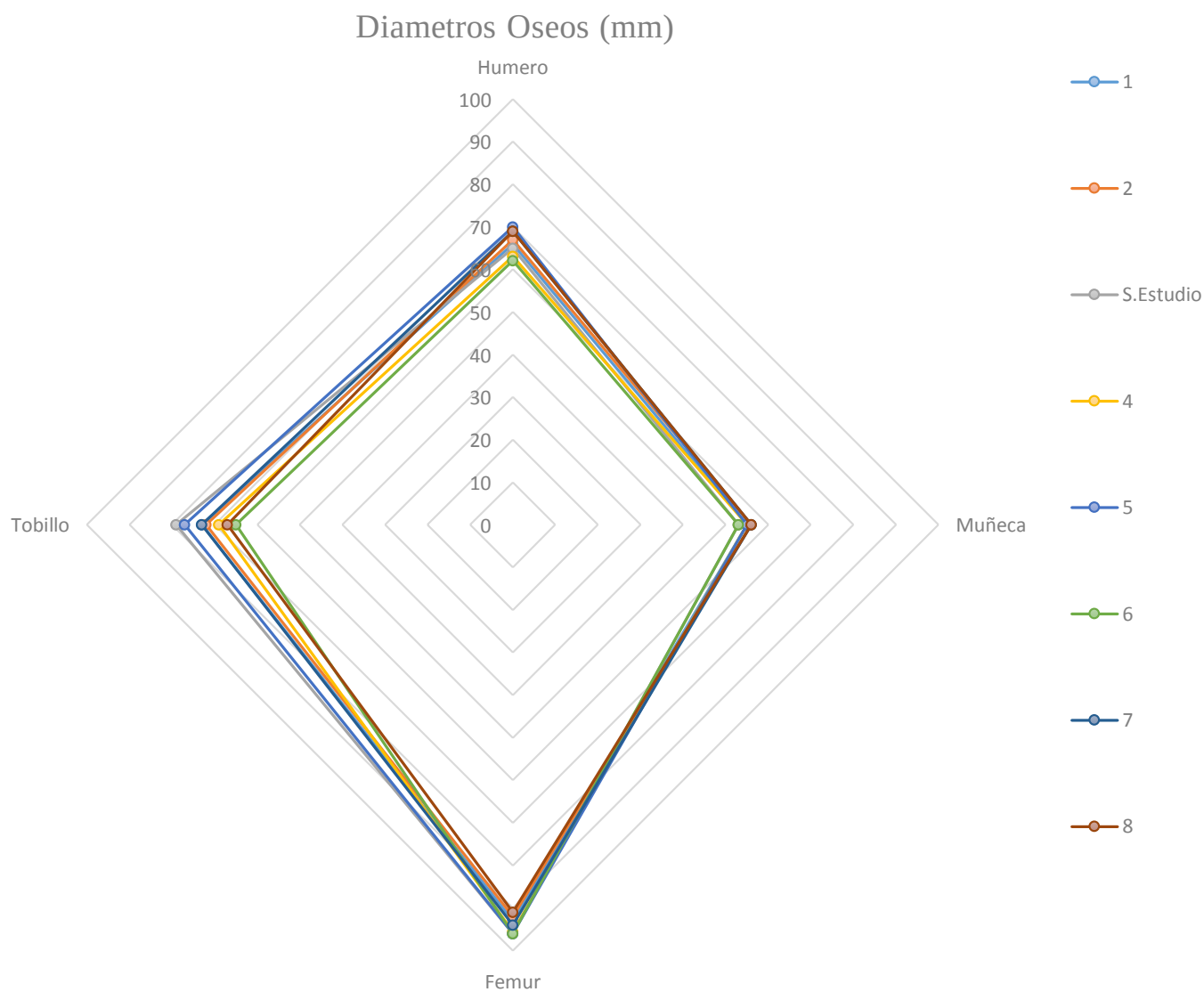


Grafico 12. Diámetros óseos medio fondistas vallecaucanos.

3.4.3 Composición corporal.

El atleta sujeto de estudio presentó en lo referente a la composición corporal el tercer porcentaje de grasa más bajo, también presentó el tercer porcentaje de agua más alto, su peso muscular y tejido óseo se ubican en la media. Los atletas participantes del estudio presentaron valores similares en el porcentaje de agua y tejido óseo, las mayores diferencias en los valores se presentaron en el porcentaje de grasa y el peso muscular (grafico 13).

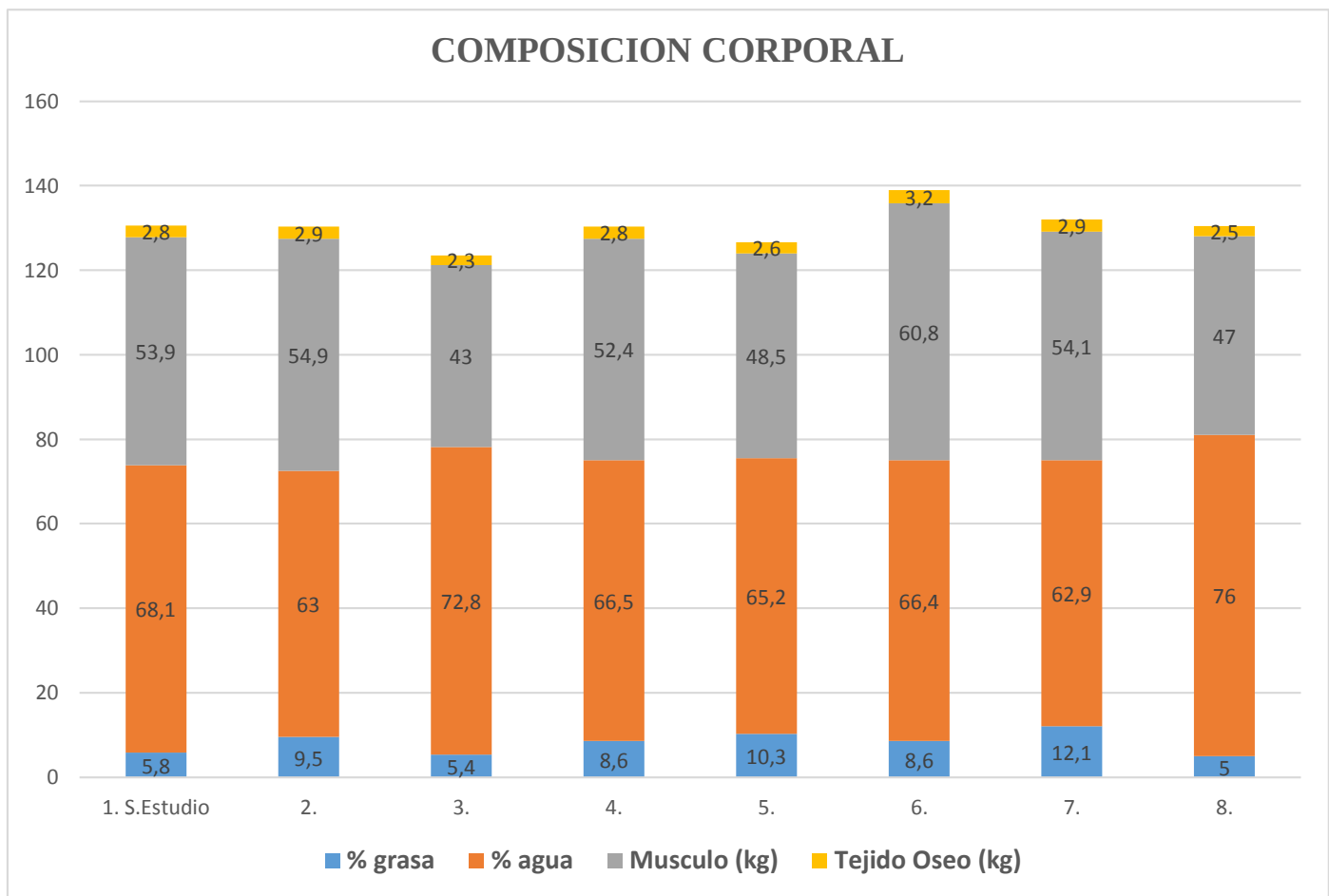


Grafico 13. Composición corporal medio fondistas juveniles vallecaucanos.

3.4.4 Somatotipo.

El atleta sujeto de estudio se ubicó en el punto 3(3, -2.2) el cual se clasifica en un Ectomorfo balanceado, debido a que la Ectomorfia es dominante y la Mesomorfia y Endomorfia son iguales o no difieren en más de 0,5. Los demás sujetos del estudio se ubican 4 (puntos 2, 4, 5,8) sobre la línea que marca la Mesomorfia-Ectomorfia porque la Ectomorfia y la Mesomorfia son iguales o no difieren en más de 0,5 y la Endomorfia es menor. Uno solamente (punto 7) se ubica como Mesomorfo balanceado y el punto 6 se ubica como Ectomorfo balanceado al igual que el atleta sujeto de estudio (Grafico 14).

3.4.4.1 Somato carta.

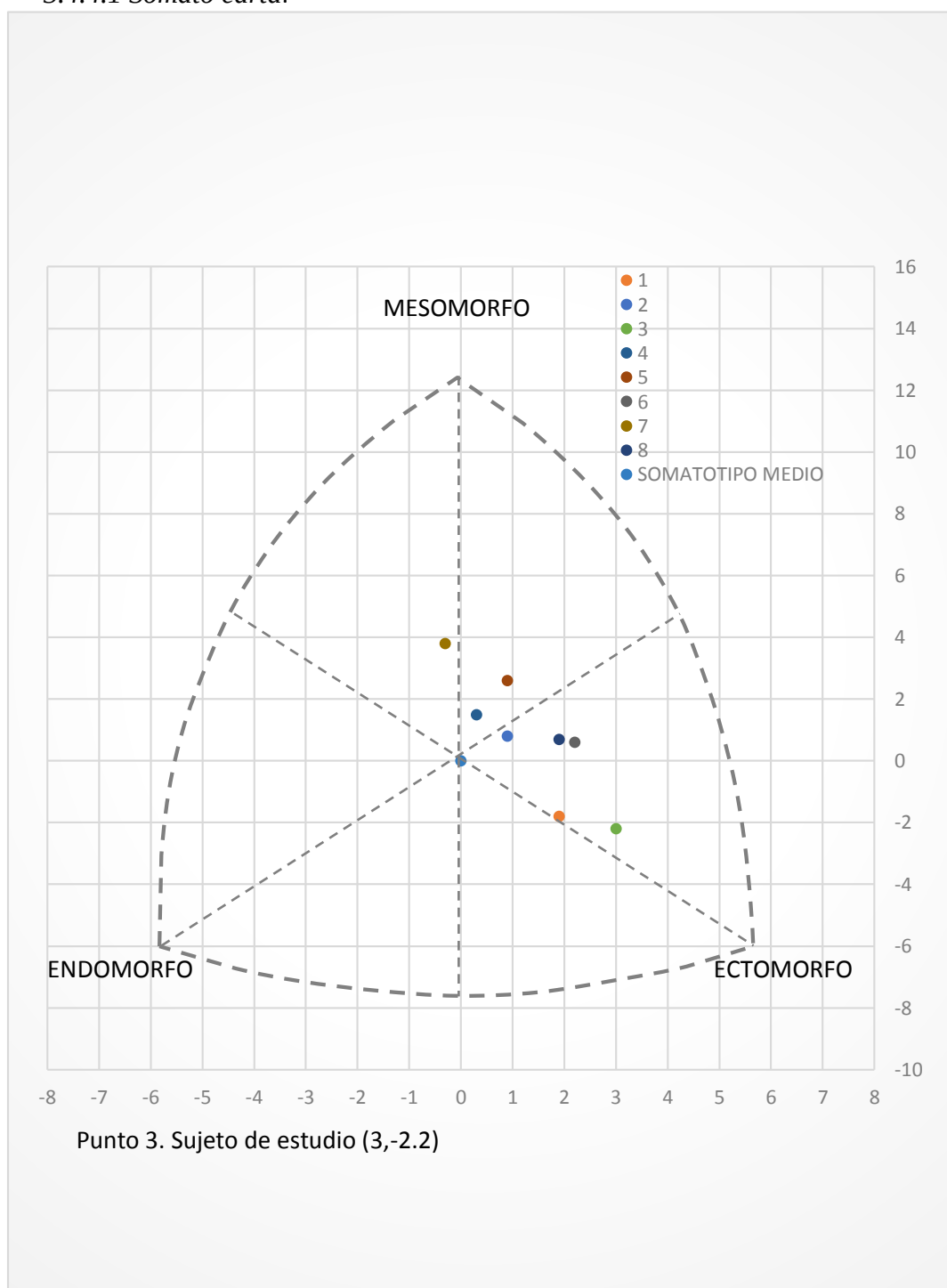


Grafico 14. Somatocarta sujetos de estudio

El análisis del componente motor del atleta de estudio en comparación con los otros evaluados lo ubica por encima del promedio en variables relacionadas con la potencia de miembros inferiores , fuerza de prensión manual, resistencia láctica, tiempo en 1000 m, consumo máximo de oxígeno, potencia anaeróbica, velocidad y fuerza abdominal, lo cual significa que el atleta escogido se ubica en la gran mayoría de pruebas por encima del promedio, presentando solamente valores inferiores en la flexibilidad, el sostenimiento en barra y capacidad anaeróbica.

En variables antropométricas como talla, peso, altura, perímetros corporales, diámetros óseos y pliegues cutáneos, el atleta sujeto de estudio, presento valores promedio en comparación con los demás participantes del estudio.

CAPITULO IV. PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL ENTRENAMIENTO DE SEMIFONDISTAS.

La planificacion utilizada en la metodología de entrenamiento propuesta en este trabajo de grado fue principalmente una planificación a corto plazo. Esto es debido a que la planificación en jovenes se debe realizar en un periodo de tiempo corto para la correccion inmediata del entrenamiento, debido a los cambios que se presentan en estas edades como lo son el desarrollo motor, fisico, psicologico y de aprendizaje.

Esta planificacion se basó en la periodización clásica de Matveev. En este tipo de planificacion es importante tener claro las etapas y periodos de entrenamiento y los objetivos de cada una.

4.1 Macro ciclo de entrenamiento propuesto para semifondistas categoria juvenil.

El macrociclo propuesto consta de 8 meses de trabajo divididos en 9 mesociclos, 35 microciclos y cada microciclo constaba de 6 sesiones de entrenamiento, conformado por un periodo preparatorio de 27 semanas que a su vez se divide en una etapa general de 16 semanas y especial de 11 semanas, compuesto por 6 mesociclos y 24 microciclos iniciando el 15 de Febrero y finalizando el 31 de Julio, un periodo competitivo de 5 semanas, compuesto por dos mesociclos y 8 microciclos y finalizando con un periodo transitorio de 3 semanas. Este macrociclo inició el 15 de febrero y finalizó el 16 de Octubre con un total de 201 sesiones planificadas y 3 semanas de controles pedagógicos (tabla 23).

Tabla 23. Macro ciclo de Entrenamiento Medio fondista Juvenil.

[illegible]

En cuanto a la dinamica del rendimiento, el período preparatorio consta de 6 mesociclos los cuales se dividen en dos, una etapa general de 4 mesociclos y otro especial de 2 mesociclos, el primero consiste en el desarrollo motor general, acumulación de capacidades motoras y mejora de las cualidades físicas, el volumen de trabajo aumenta de forma progresiva en los mesociclos y la intensidad se mantienen en niveles medios y bajos, en la etapa especial se incrementa un poco la intensidad del trabajo y se disminuye el volumen, siendo más específico en cuanto a la cualidades físicas a trabajar propias para el corredor semifondista.

El objetivo del macrociclo fue mejorar la capacidades físicas en las cuales el deportista tiene mayor debilidad, como son la velocidad y resistencia a la velocidad, tambien mejorar las marcas ya establecidas anteriormente por el corredor en la prueba de 800m, esto se estableció debido a los test realizados al inicio de la preparación mostrando menor desempeño en las capacidades fisicas anteriormente mencionadas .

A continuación se presentan los mesociclos y algunos ejemplos de microciclos llevados a cabo dentro del macrociclo planeado.

4.1.1 Periodo preparatorio (etapa de preparación general).

Este periodo preparatorio consta de 4 mesociclos, compuesto por 16 microciclos el cual inicio en febrero 15 hasta el 5 de junio.

4.1.1.1 Mesociclo introductorio.

La siguiente tabla 24, presenta el mesociclo introductorio el cual tiene un volumen de 24 horas, es el inicio del periodo preparatorio. Lo que se busca es adaptar al organismo del atleta al régimen de entrenamiento, para que posteriormente este pueda adaptarse a cargas más exigentes. La característica principal de este mesociclo es el aumento progresivo de la preparación física en especial de la resistencia aeróbica general con una intensidad de carga baja y un volumen medio correspondiente en el primer microciclo a 216 minutos y en el segundo microciclo a 360 minutos, la intensidad del trabajo se establece a partir del control de las pulsaciones a través de un pulsómetro polar Ft4 y también a partir de la percepción del esfuerzo del deportista. Para la preparación aeróbica se implementó el trote continuo y el trote continuo variable, en diferentes terrenos como la pista, campo traviesa y pavimento.

La carga de tipo aeróbica se trabajó a través de ejercicios de resistencia general que buscan fortalecer el organismo del atleta en todos los aspectos, tanto físicos, como técnicos.

Tabla 24. Mesociclo Introdutorio

OBJETIVO GENERAL DEL MESOCICLO: Adaptar al atleta al régimen de entrenamiento, a partir de trabajo predominante aeróbico para tolerar posteriormente las cargas más exigentes.						
MESOCICLO INTRODUCTORIO						
Fecha de inicio: 15 de febrero 2016				Fecha final : 28 de Febrero 2016		
Cantidad de micro ciclos: 2 microciclos (6 días)				Cantidad de unidades de entrenamiento : 12 unidades		
Horas de Clase del mesociclo: 24 horas						
Microciclo		1/Básico-Ajuste		2/Básico-Ajuste		
Contenidos						
PREPARACION FISICA	80%	T	%	T	%	INTENSIDAD
Resistencia aeróbica	40%	216min	15%	360min	25%	50%
resistencia a la fuerza	10%	58min	4%	86min	6%	60%
con auto carga						
coordinación	5%	43min	3%	29min	2%	70%
velocidad de reacción	5%	29min	2%	43min	3%	90%
multisaltos	10%	72min	5%	72min	5%	70%
flexibilidad	5%	43min	3%	29min	2%	50%
velocidad	5%	29min	2%	43min	3%	80%
TECNICA	13%	T	%	T	%	
técnica de carrera		86min	6%	101min	7%	60%
PSICOLOGICO	5%	T	%	T	%	
autoestima				14min	1%	

relajación	14min	1%			
motivación	15min	1%			
imagen de si			15min	1%	
seguridad	14min	1%			
TEORICO	2%	T	%	T	%
INTRODUCCION	14min	1%	14min	1%	
TOTAL	633,6	44%	806	56%	

4.1.1.2 Primer microciclo básico de ajuste del mesociclo introductorio.

En la tabla 25 se muestra el microciclo inicial del periodo de preparación el objetivo principal fue crear la bases iniciales de preparación física, especialmente realizando trabajos de tipo aeróbico, trabajo de resistencia aeróbica diario que consiste en un trote continuo a ritmo suave y medio a través del campo traviesa combinándolo con trabajo de resistencia a la fuerza con auto carga para el fortalecimiento muscular, la mejora en la asimilación de cargas altas y la prevención de lesiones a causa de sobrecargas.

Durante la preparación de este microciclo también se realizaron ejercicios de multisaltos para el trabajo de potencia, fortalecimiento y en menor volumen se trabajó la velocidad y la coordinación a través de carreras cortas con una recuperación completa.

En cuanto al trabajo técnico se realizó al inicio de la sesión diaria la técnica de carrera utilizando medios como las mini vallas, conos, topes y estacas, esto con el fin de corregir errores técnicos en la carrera que pueden hacer de esta menos eficiente a la hora de ejecutarla, se hace mayor énfasis en aspectos como la postura, amplitud y frecuencia de los pasos.

Tabla 25. Microciclo básico de ajuste.

<i>LUNES 15</i>	<i>MARTES 16</i>	<i>MIERCOLES 17</i>	<i>JUEVES 18</i>	<i>VIERNES 19</i>	<i>SABADO 20</i>
<i>FEBRERO</i>	<i>FEBRERO</i>	<i>FEBRERO</i>	<i>FEBRERO</i>	<i>FEBRERO</i>	<i>FEBRERO</i>
30 min trote continuo 160p.p.m	velocidad corta 4x30m 4x50m recuperación 2 min entre repetición y 5 minutos entre serie	15 min calentamiento en trote suave	20min trote continuo suave	15 min de trote continuo a 150p.p.m	trote continuo 60min
flexibilidad dinámica 7min	flexibilidad	ejercicios de resistencia a la fuerza 1/ tijera con pierna retrasada 4x20rep 2/ sentadilla media 4x20rep 3/ sentadilla unipolar en banco 4x15 4/ elevación de talones para gastronemios 4x30rep	técnica de carrera y coordinación en mini vallas skiping, alternos, unilateral, caballito, combinación skiping y taloneo skiping y ruso, pedaleos con cada pierna , bloqueos con cada pierna, skiping y ruso cada tres pasos, durante 30min	ejercicios de resistencia a la fuerza 1/ tijera con pierna retrasada 4x20rep 2/ sentadilla media 4x20rep 3/ sentadilla unipolar en banco 4x15 4/ elevación de talones para gastronemios 4x30rep	técnica de carrera en 30m pateos x 2 taloneo x2 skiping x2 ruso x2 títere x2 alternos potencia x2 unilateral x2

velocidad de reacción salidas en diferentes posiciones sentado , acostado, de pie y al sonido del silbato debe correr hasta cierto punto esto lo hará durante 10min	técnica de carrera y coordinación en mini vallas skipping, alternos, unilateral, caballito, combinación skipping y taloneo skipping y ruso durante 10min	ejercicios de velocidad de reacción con diferentes colores , los conos de colores estarán distribuidos de forma desigual y se le dará una orden al atleta este debe coger rápidamente el cono que se le ordena y llevarlo hasta un sitio establecido	velocidad corta 4x30m 4x50m 4x60m recuperación 2 min entre repetición y 5 minutos entre serie	velocidad de reacción salidas en diferentes posiciones sentado , acostado, de pie y al sonido del silbato debe correr hasta cierto punto esto lo jara durante 10min	estiramiento
ejercicios de resistencia a la fuerza 1/ tijera con pierna retrasada 4x20rep 2/ sentadilla media 4x20rep 3/ sentadilla unipolar en banco 4x15 4/ elevación de talones para gastronemios 4x30rep	50min trote continuo a 140p.p.m	multisaltos 1/ tijera saltada 4x20 2/ media salto 4x20 3/ abre y cierra de piernas 4x20 4/ salto lateral 4x20 5/ saltos en puntas de pies 4x50	multisaltos 1/ saltos de rana con desplazamiento 4x20 2/ saltos de rana de espalda 4x20 3/ saltos unipolar con desplazamiento 4x20 3/ saltos en tijera 4x20	técnica de carrera en 30m en diferentes sentidos 1/ skipping de frente x2 2/ skipping de lado x2 3/ skipping de espalda x2 4/ taloneo de frente x 2 5/ taloneo de espalda x2 6/ ruso de frente x2 7/ ruso de espalda x2 8/ ruso de lado x2	
técnica de carrera en 30m pateos x 2 taloneo x2 skipping x2 ruso x2 títere x2 alternos potencia x2 unilateral x2	estiramiento y ejercicios de respiración	técnica de carrera en 30m pateos x 2 taloneo x2 skipping x2 ruso x2 títere x2 alternos potencia x2 unilateral x2	trote 20min 160p.pm	estiramiento general 15min y ejercicios de relajación	

recuperación en	recuperación en	relajación y
ejercicios de	ejercicios de	respiración
respiración y	respiración y	
relajación durante	relajación durante	
10min	10min	

4.1.2 Periodo preparatorio etapa de preparación especial.

Este periodo consta de 2 mesociclos compuestos por 11 microciclos, inicio el 6 de Junio y finalizo el 21 de Agosto.

4.1.2.1 Mesociclo básico de desarrollo.

En la siguiente tabla 26 muestra el mesociclo número 6 del periodo preparatorio de la etapa especial con un volumen de 44 horas, el objetivo fue la realización de trabajos de resistencia específica como la resistencia a la velocidad, alta intensidad y poco volumen de trabajo, en este caso poca distancia en los tramos, por ejemplo, carreras de 200m hasta 900m debido a que este es uno de los contenidos principales de la preparación de los semifondistas, especialmente de los corredores de 800m.

El objetivo de este tipo de entrenamiento de alta intensidad y corta duración fue el de mejorar la capacidad láctica y la tolerancia a esfuerzos máximos, también estimular los procesos energéticos específicos de la prueba para afrontar la competencia, utilizando en mayor medida la vía anaeróbica láctica realizando esfuerzos en el umbral aerobico-anaerobico, con descansos cortos.

También en este mesociclo (tabla 25) se dio importancia al trabajo de resistencia a la fuerza utilizando medios como las pesas, mancuernas y lastres. En este mesociclo ya se adaptaron ejercicios con sobrecarga ya que el atleta había realizado previamente trabajo de fortalecimiento muscular.

En cuanto a la preparación técnica se realizaron ejercicios de frecuencia y amplitud de zancada señalizando los cambios de ritmo con conos. En cuanto a lo táctico se implementaron carreras de 600m con cambios de ritmo cada 200m y salidas en curva, buscando una colocación dentro del pelotón. En la preparación psicológica se realizaron charlas con el atleta, utilizando medios audiovisuales para trabajar la motivación, la seguridad y la imagen de sí.

En este mesociclo el atleta compitió en un festival realizado en la ciudad de Buga en la prueba de 1500m, donde tuvo una competencia destacada realizando un tiempo de 4:40seg.

En la segunda semana del mesociclo se realizó un control pedagógico el que consistía en un test de 1500m que realizó el atleta en un tiempo de 4:50seg.

Tabla 26. Mesociclo Básico de Desarrollo.

MESOCICLO BASICO DESARROLLO													
Fecha de inicio: 11 de julio de 2016							Fecha final : 21 de agosto 2016						
Cantidad de micro ciclos: 6 microciclos (5 días)							Cantidad de unidades de entrenamiento : 30 unidades						
Horas de Clase del mesociclo: 44 horas													
Microciclo		22		23		24		25		26		27	
Fecha		11-16 julio		18-23 julio		25-30 julio		agosto 1-6		agosto 8-13		agosto15-20	
Contenidos													
Preparación física	73%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I
Resistencia aeróbica		90min	70%	110min	70%	90min	70%	90min	70%	130min	60%	30min	80%
Resistencia a la velocidad		100min	75%	40min	90%	60min	90%	60min	90%	50min	80%	50min	80%
Fuerza -resistencia		120min	60%	80min	60%	120min	60%	80min	60%	80min	70%	80min	60%
Velocidad corta				15min	95%	15min	95%	15min	95%	15min	95%	20min	95%
Fortalecimiento		60min	50%	60min	50%	60min	50%	60min	50%	90min	50%	90min	60%
Preparación técnica	6%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I
Amplitud zancada		30min	50%			30min	50%	15min	50%			15min	50%
Frecuencia								15min	70%	15min		805	
Braceo		5min	60%	10min	60%							5min	60%
Táctica	7%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I
Cambios de ritmo		30min	95%	30min	95%	30min	95%	30min	95%	30min	95%		

Salidas										15min	95%	15min	95%	
Psicológico	1%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	
Motivación	5min				5min									
Imagen de si	5min													
Seguridad								10min	5min		5min			
Competencia	9%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	
								120min	100%			120min	100%	
Control	2,2%					T	I							
						60min	100%							

4.1.2.2 *Microciclo 1 del mesociclo básico desarrollador (etapa especial).*

Este microciclo básico desarrollador de la etapa especial se realizó del 11 de julio al 16 de julio, haciendo mayor énfasis en la preparación física y en el trabajo de resistencia a la velocidad, iniciando la semana con resistencia aeróbica a través del método continuo variable con cambios de ritmo cada 10 min. (Tabla 27).

La intensidad de este tipo de entrenamiento se controlaba a través de la frecuencia cardiaca con un reloj pulsómetro y con el tiempo y ritmo, esto con el fin de preparar el organismo del deportista para un entrenamiento más fuerte del día martes el cual consistía en la realización de ejercicios de fuerza con sobrecarga y tramos de 300m al 75% de intensidad. El día miércoles se bajó la intensidad de la carga para que se diera una recuperación. El día jueves fue el día de mayor intensidad en el trabajo ya que los tramos se realizaron al 80% de la velocidad máxima con recuperación incompleta, posteriormente se bajaron las cargas, teniendo un descanso total los días sábado y domingo. Se tomó este modelo respetando los principios del entrenamiento y de la carga ondulatoria.

Tabla 27. Microciclo básico desarrollador

<i>LUNES JULIO 11</i>	<i>MARTES JULIO 12</i>	<i>MIERCOLES JULIO 13</i>	<i>JUEVES JULIO 14</i>	<i>VIERNES JULIO 15</i>	<i>SABADO JULIO 16</i>
resistencia aeróbica	calentamiento 10 min trote	resistencia aeróbica	calentamiento 10 min trote	calentamiento	
50min progresivo	continuo	40min continuo		10 min trote	
cada 10 m aumento de velocidad					
fuerza con auto carga	fuerza pesas	Técnica	fuerza pesas 40min	fuerza pesas	descanso
1/tijera en banco	40min	frecuencia 21min	1/sentadilla con	1/Curl bíceps	
pierna retrasada con	1/sentadilla con	skipping, taloneo, ruso,	40kg 4x15 2/ tijera	5 kg 4x20 2/	

salto 4x20 2/	40kg 4x15	salto indio, alternos,	30kg 4x15 3/ peso	vuelos para
sentadilla unipodal	2/ tijera 30kg	unilateral, pateos al	muerto 50kg 4x20	hombro 5kg
con salto 4x20 3/ a	4x15 3/ peso	frente, elevación de	4/ elevación de	con cada
fondo en 30m x 4 4/ a	muerto 50kg 4x20	rodillas.	talones 60kg 4x30	brazo 4x15 3/
fondo de espalda 30m	4/ elevación de		5/ press de banca	elevación
x4 5/ abdominales	talones 60kg 4x30		35kg 4x15	frontal de
extensión piernas	5/ press de banca			brazos 4x15 4/
acostado 4x20 6/	35kg 4x15			extensión de
flexiones de brazos				cuádriceps en
4x20 7/ fondo de				maquina 4x15
tríceps en banco 4x30				
flexibilidad	resistencia a la	flexibilidad 10min	Resistencia a la	Trote suave
	velocidad 10x		velocidad 4x200m,	10min
	300m 75% (total		3x300m, 2 x400m al	
	40min)		80% recup entre	
			Rep. 1 min y entre	
			serie 2 min(total	
			30min)	
	flexibilidad	motivación 5min		

4.1.3 Periodo competitivo.

Este periodo competitivo consta de 1 mesociclo compuesto por 5 microciclos el cual inicio el 22 de Agosto y finalizo el 25 de septiembre.

4.1.3.1 Mesociclo 7 periodo competitivo.

La tabla 28 corresponde al mesociclo competitivo número 7 del macrociclo planeado, correspondió al periodo competitivo de 5 semanas, con un volumen de 43 horas donde se aumentaba la intensidad de los ejercicios, se intensificaba el trabajo competitivo a través de

ejercicios especiales haciendo mayor énfasis en los aspectos débiles del corredor como lo eran la finalización de la carrera, los últimos 200m y la fuerza, por lo tanto se realizaron dentro del entrenamiento ejercicios de cambios de ritmo, para el trabajo de alta intensidad se tenía en cuenta las pulsaciones máximas y la velocidad de ejecución de los ejercicios y en la ejecución de repeticiones de resistencia especial como lo son la resistencia a la velocidad, cambios de ritmo en tramos de 600m con diferente velocidad entre cada 200m , resistencia aeróbica y resistencia a la fuerza.

Se destina un corto periodo competitivo ya que se da prioridad a las competencias principales y a la preparación general en el macrociclo, esto debido a que el deportista al ser menor de edad y estar en desarrollo ,está en la etapa de especialización inicial y tiene poco tiempo de entrenamiento, debido a esto no tolera en periodos de tiempo extensos una carga de entrenamiento de alta intensidad, esto es importante resaltarlo ya que lo que se quiere es que el deportista tenga una carrera deportiva de larga duración.

En cuanto a la competencia en que participó el atleta, esta se desarrolló el 17 de septiembre el chequeo departamental sub 18, donde ocupó el tercer puesto con una marca de 2:06 manteniendo el tiempo de su mejor marca realizada en el año 2015.

Tabla 28. Mesociclo competitivo.

MESOCICLO COMPETITIVO											
Fecha de inicio: 22 de agosto de 2016						Fecha final : 25 septiembre 2016					
Cantidad de micro ciclos: 5 microciclos (6 días)						Cantidad de unidades de entrenamiento : 30 unidades					
Horas de Clase del mesociclo: 43 horas											
Microciclo	22			23				24		25	26
Fecha	22-27 ago.			29-3 sep.				5-10sep		12-17sep	19-24 sep.
Contenidos											
Preparación física	73%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I
Resistencia aeróbica	90mi	70	110mi	70	90min	70	90mi	70	130mi	60	
	n	%	n	%		%	n	%	n	%	
Resistencia a la velocidad	100	75	40min	90	60min	90	60mi	90	50min	80	
	min	%		%		%	n	%		%	
Fuerza -resistencia	120	60	80min	60	120mi	60	80mi	60	80min	70	
	min	%		%	n	%	n	%		%	
Velocidad corta			15min	95	15min	95	15mi	95	15min	95	
				%		%	n	%		%	
Fortalecimiento	60mi	50	60min	50	60min	50	60mi	50	90min	50	
	n	%		%		%	n	%		%	
Preparación técnica	6%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I
Amplitud zancada	30mi	50			30min	50	15mi	50			
	n	%				%	n	%			
Frecuencia							15mi	70	15min		
							n	%			

Braceo	5min	60	10min	60							
		%		%							
Táctica	7%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I
Cambios de ritmo	30mi	95	30min	95	30min	95	30mi	95	30min	95	
	n	%		%		%	n	%		%	
Salidas										15min	95
											%
Psicológico	1%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I
Motivación	5min					5min					
Imagen de si				5min							
Seguridad								10mi		5min	
								n			
Competencia	9%	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I
								120	100		
								min	%		
Control	2,2					T	I				
	%										
						60min	100				
							%				

4.1.3.2 Microciclo 2 del mesociclo competitivo del periodo competitivo.

En este Microciclo (tabla 29) del periodo competitivo se realizaron entrenamientos de alta y mediana intensidad teniendo como control las pulsaciones y la velocidad de las repeticiones o tramos, con recuperación completa, los métodos empleados en mayor medida eran en continuo variable, fartlek y repeticiones.

Las repeticiones se realizaron con las distancias cercanas a la de la competencia de 800m, como se hizo el día miércoles con tramos de 900m y 600m a ritmo de competencia y con recuperación completa teniendo como indicador las pulsaciones y la percepción de esfuerzo y descanso del deportista.

Tabla 29. Microciclo competitivo

LUNES agosto 29	MARTES agosto 30	MIERCOLES agosto24	JUEVES agosto 31	VIERNES septiembre 1	SABADO septiembre 2
1x100m(rec1min)-	calentamiento	calentamiento	trote	10 min de	trote 40 min
1x200m(recup 2min)-	10min	10 minutos	continuo 10 min	calentamiento	
1x300m(rec3min)					
-1x400m(recup 4min)x2					
fortalecimiento	trote	resistencia a la	fuerza pesas	fartlek 5min x 5	
abdomen	progresivo	velocidad	40min	min rec	
	5min 1 km	1x900m -		4minx4min rec	
	10min= 2km	1x600mritmo		3minx3min rec	
	1/2	de competencia		2x2 min rec	
	10min= 3 km				

(1minx1min) 4

rep

4.1.4 Periodo Transitorio.

Este periodo es el final del macrociclo planeado, consta de 1 mesociclo, el cual está compuesto por 3 microciclos, inicia el 26 de septiembre y finaliza el 16 de Octubre.

4.1.4.1 Mesociclo transitorio.

El siguiente mesociclo (tabla 30), inició el 26 de septiembre y finalizó el 14 de octubre del año 2016, con un volumen de 1175 minutos, disminuyendo la intensidad horaria de los entrenamientos. Las características principales de este mesociclo fueron que las sesiones se realizaron teniendo siempre en cuenta el juego, bien sea a través de carreras o juegos pre deportivos, variando los lugares de entrenamientos y los medios empleados, la intensidad de los ejercicios media o baja y poco volumen de entrenamiento con largos periodos de descanso.

El objetivo de este mesociclo transitorio fue disminución de las cargas de entrenamiento, garantizar la recuperación completa del atleta, pero buscando el mantenimiento del nivel del deportista, teniendo como principal medio el juego, trabajos de velocidad, resistencia aeróbica y el fortalecimiento muscular a través de ejercicios con auto carga.

En el primer microciclo, se desarrollaron test pedagógicos y evaluación antropométrica.

Tabla 30. Mesociclo transitorio

MESOCICLO TRANSITORIO							
Fecha de inicio: 26 de septiembre de 2016				Fecha final : 14 de octubre			
Cantidad de micro ciclos: 3 microciclos (5 días)				Cantidad de unidades de entrenamiento : 15 unidades			
Horas de Clase del mesociclo: 19 horas, 1175 minutos							
Microciclo	33		34		35		
FECHA	SEP 26-30		OCT3-7		OCT 10-14		
Contenidos							
Preparación física	78%	T	I	T	I	T	I
resistencia aeróbica		60mn	60%	80min	50%	100min	60%
fortalecimiento		80min	60%	90min	60%	100min	60%
coordinación		20min	50%	20min	60%	20min	50%
velocidad de reacción		20min	60%	15min	70%	20min	70%
multisaltos		30min	60%	20min	60%	30min	60%
flexibilidad		15min	50%	15min	50%	20min	50%
juegos		40min	40%	40min	40%	40min	40%
Preparación técnica	4.5%	H		H		H	I
técnica general			50%	20min	50%	20min	50%
Psicológico	3%	H		H		H	
relajación		10min		10min		10min	
Evaluación	15%	H		H		H	

CONTROL	240min	100%
PEDAGOGICO		

4.1.4.2 Microciclo periodo transitorio.

En este microciclo (tabla 31) se alternaron los días de test con entrenamiento de tipo aeróbico. En los días de test pedagógicos se realizaron pruebas de 600m, 800m , 1000m , 6 tacs de 35m, 3x300m, salto horizontal sin impulso, decasalto y mediciones antropométricas que consistían en medición de diámetros, perímetros, pliegues, peso, talla de pie, talla sentado.

Tabla 31. Microciclo de recuperación.

<i>LUNES</i>	<i>MARTES</i>	<i>MIERCOLES</i>	<i>JUEVES</i>	<i>VIERNES</i>
<i>septiembre 26</i>	<i>septiembre 27</i>	<i>septiembre 28</i>	<i>septiembre 29</i>	<i>septiembre 30</i>
40min trote continuo 160p.p.m	40min trote continuo	coordinación 10min	resistencia aeróbica trote continuo 20min 160p.pm	técnica general
flexibilidad 5min	Fortalecimiento en 30m con desplazamiento afondo 4x30m, a fondo de espalda 4x30m, desplazamiento lateral con salto, sentadilla con desplazamiento.	control pedagógico	Fortalecimiento en 30m con desplazamiento afondo 4x30m, a fondo de espalda 4x30m, desplazamiento lateral con salto, sentadilla con desplazamiento.	control pedagógico

	Fortalecimiento de brazos. flexión de brazos 4x20, fondo de tríceps 4x20 ,		Fortalecimiento de brazos. flexión de brazos 4x20, fondo de tríceps 4x20 ,	
multisaltos 10min patasola 4x20rep , salto con sentadilla 4x10rep, salto tijera 4x15	velocidad de reacción salidas en diferentes posiciones acostado, sentado , tres apoyos	flexibilidad y relajación	Velocidad en 30m- 60m 4 series x3 rep con 2mion de pausa entre serie y 1min entre Rep.	flexibilidad y relajación
juego de reacción en parejas 4x20m				juego de reacción en parejas 4x20m

4.2 Análisis de los resultados del Atleta Semifondista.

Durante la preparación del atleta semifondista se realizaron dos controles físicos y dos evaluaciones antropométricas, con el objetivo de conocer en qué aspectos el atleta presentaba debilidades y una evaluación antropométrica para conocer como había sido el comportamiento del joven después de la intervención, si este había asimilado la carga de entrenamiento. Estos se llevaron a cabo antes de iniciar la intervención metodológica, teniendo presente que el joven ya entrenaba hace un año. Al final de la intervención se realizó nuevamente un control sobre la preparación física propuesta para su desarrollo deportivo.

Es importante resaltar que el joven presentó problemas físicos durante su proceso de entrenamiento, debido a que se encontraba en etapa de crecimiento, manifestaba dolores en las rodillas, también tuvo algunos quebrantos de salud, lo que condicionó en ocasiones a suspender los entrenamientos.

4.2.1 Resultados de la comparación de las variables de condición física entre pos-test y pre-test.

A continuación en la tabla 32 se presentaran los resultados de las variables de condición física medidas con los diferentes test.

Tabla 32. Comparación pre test y pos test variables de condición física del sujeto de estudio.

Variables de condición física	Sujeto de Estudio	
	Pre test	Pos test
Test de abdominales máximas(Nº Rep.)	75	81
Salto largo(cm)	2,51	2,72
Sostenimiento de brazos en barra (seg)	33	17
Dinamometría manual kg (derecha)	42	40
Dinamometría manual kg (izquierda)	40	43
Test de Wells(cm)	16	15
Tiempos 3x300 sumatoria(seg)	141,08	136
Decasalto(m)	24,57	25,0
Tiempo en 1000 metros(min)	2:56	2:52
Vo2 máximo	63,19 ml.kg.min	65,29 ml.kg.min
Tiempo en 600 metros	1:34	01:30:20
Tiempo en 800 metros	2:26	2:12
potencia máxima	844	645.5
potencia media	646.5	611.4
potencia mínima	510.4	604
índice de fatiga	11.37	1.85

4.2.1 .1 Test de resistencia a la fuerza.

En cuanto al pre-test y pos-test de resistencia a la fuerza el atleta mejoró su resultado en el test de abdominales máximas ya que en el pos-test realizó 81 repeticiones en comparación con el pre-test donde realizo 75 repeticiones, mejorando un 8%, considerándose como excelente para sujetos menores de 35 años (Alba, 2000).

En sostenimiento de barra en el pos-test se mantuvo menos tiempo en la posición, desmejoró su resultado teniendo como valor en pre-test 33 seg y en pos-test 18 seg, disminuyendo un 54.5% en comparación con el test anterior, lo que nos demuestra que desmejoró su resistencia a la fuerza estática.

4.2.1 2. Test de potencia.

Para evaluar esta cualidad física se realizó el test de salto largo sin impulso. En cuanto al pre-test el joven atleta efectuó una marca de 2,54 cm y en el pos-test mejoró a 2,72cm, lo que demuestra que el deportista ha mejorado en su fuerza rápida un 7%, dándonos a concluir que el deportista debido a su etapa de crecimiento mejoro en este tipo de pruebas debido a su desarrollo muscular, acompañado también del entrenamiento.

4.2.1 .3 Test de resistencia a la fuerza explosiva.

Para valorar la resistencia a la fuerza se realizó el test de decasalto donde en el pre test el atleta realizó una marca de 24,57m y en el pos-test realizó una marca de 25m, mejorando por 43cm su marca anterior y demostrando una mejoría en la resistencia a la fuerza explosiva en 1.7%.

4.2.1.4 Test de resistencia a la velocidad.

Para evaluar la resistencia a la velocidad se realizó un recorrido de tres tramos de 300m con 1 minuto de descanso entre cada repetición, sumando los tres tiempos. En el pre-test arrojó un resultado de 141,08 segundos y en el pos-test realizó un tiempo de 136 segundos, menor que el realizado en el pre-test, por lo tanto el deportista mejoró su resistencia láctica en un 3.7%.

4.2.1.5 Consumo máximo de Oxígeno (VO₂max).

Para evaluar el VO₂ máx. del deportista, este se realizó de forma indirecta a través del test de Tokmakidis teniendo como distancia la carrera de 1000m, por lo tanto en el pre test el joven presentó un VO₂ máx de 63,19 ml.kg.min y en el pos-test presento un valor de 65,29 ml.kg.min

mejorando un 3.3% en comparación con el test anterior, mostrando un nivel superior de condición física (Cooper, 1982).

4.2.1.6 Tiempo en 600m-800m-1000m.

Al deportista se le realizaron dos tomas de tiempo de carrera de 600 m, 800 m y 1000 m, en pre-test y pos-test, para conocer su desempeño en distancias por encima a la cual compite 1000m, por debajo, los 600m de carrera y su tiempo en la distancia oficial de su competencia, 800m, ya que son tramos que durante el entrenamiento se deben hacer continuamente, por lo tanto se consideró importante saber cómo era su desempeño en estas distancias.

Por lo tanto en la distancia 600m en pre-test realizó un tiempo de 1:34 seg y en pos-test realizó una marca de 1:30.2 seg mejorando un 4.4% en cuanto a su marca anterior.

En la distancia de 800m en pre-test realizó un tiempo de 2:26 seg y en pos-test el deportista realizó una marca de 2:12 seg mejorando un 9.6%.

En cuanto a la carrera de 1000m realizó un tiempo de 2:56 seg y en pos-test realizó una marca de 2:52 seg, mejorando un 2.3%.

4.2.1.7 Tacs

En la ejecución de los tacs lo que se busca evaluar es la potencia del deportista durante continuos tramos de velocidad de 35m y cómo puede mantener esta, por lo tanto en la valoración se observó que en los índices de la segunda toma el deportista mostró menos picos de potencia, pero si mantuvo su velocidad durante los 6 recorridos, esto debido a que mantuvo el ritmo. En la primera toma pre-test obtuvo una potencia máxima de 844 watts y en pos-test 645.5 Watts, lo que denota que el deportista ha disminuido su potencia, por lo que se disminuyó en los

entrenamientos el trabajo de velocidad y fuerza explosiva. En cuanto a la potencia mínima presentada en pre-test fue de 510.4 watts y en postes de 604 watts lo que nos muestra que el deportista pudo mantener un ritmo de velocidad constante ya que este valor es similar a la potencia máxima registrada.

En cuanto al índice de fatiga en pre-test fue de 11.37 lo que demuestra que el deportista no tiene tolerancia al lactato ya que este índice es mayor a 10 (Alba, 2000), en cuanto a lo registrado en el pos-test fue 1.85, muestra que el deportista mejoró la tolerancia al lactato y la tolerancia a la fatiga.

4.2.1.8 Test de Wells.

El objetivo de este test fue evaluar la flexibilidad isquio-lumbar, por lo tanto en el valor arrojado en el pre-test que fue de 16cm muestra una excelente flexibilidad, en cuanto a el valor obtenido en pos-test disminuyó a 15cm, pero sigue siendo un valor bueno, para su edad, según Alva,(2000).

4.2.1.9 Fuerza de prensión manual

Para evaluar esta capacidad se realiza el test de dinamometría manual en ambas extremidades en 3 intentos tomando el mejor de ambos. En la media de la mano derecha e izquierda presentó una fuerza prensil de 41 kg en el pre-test ubicándose según la calificación de la batería ALPHA-Fitness (Ruiz, y otros, 2011), adaptado del estudio Helena (Ortega et al. 2010) en un nivel medio para su edad. En cuanto al valor obtenido en el post test de la media de ambas manos 41 kg, se mantuvo en la calificación de nivel medio.

Al comparar valores de pre test y pos test en la fuerza prensil de la mano derecha vemos que obtuvo una disminución de un 5 % al pasar de 42 kg en el pre test a 40 kg en el post test. En la

mano izquierda presentó un aumento del 7,5 % en la fuerza de presión manual, pasando de 40 kg en el pre test a 43 kg en el pos test.

4.2.2 Resultados de la comparación en la evaluación antropométrica.

La comparación de la evaluación antropométrica se realizó en los componentes de peso, talla, perímetros corporales, diámetros óseos, pliegues cutáneos y composición corporal como se muestra en la tabla 33.

Tabla 33. Comparación de la evaluación antropométrica del sujeto de estudio.

Valoración Antropométrica	Pre test	Pos Test
Peso (kg)	60,3	62
LONGITUDES (CM)		
Talla	180,5	182
talla sentado	90,5	90,5
Longitud de piernas	90	92
PERIMETROS (CM)		
Tórax normal	87	84
Tórax en inspiración	90,5	92
Tórax en expiración	84	86
Brazo relajado	24	24
Brazo contraído	27,5	26
Antebrazo	23,5	24
Cintura	73,5	72
Cadera	90,5	91
Muslo	46,5	45
Pierna	35	34
DIAMETROS (MM)		
Codo	65	71
Muñeca	53	60
Rodilla	96	98
Tobillo	79	80

PLIEGUES CUTANEOS (MM)		
Subescapular	9	9
Tríceps	9	9
Bíceps	5	4
Antebrazo	8	8
Tórax	7	7
supra iliaco	7	6
Abdomen	10	10
Muslo	9	7
Pierna	9	9
COMPOSICION CORPORAL		
% grasa	5,8	7,4
% agua	68,1	64,6
musculo kg	53,9	54,5
tejido óseo kg	2,8	2,9

4.2.2.1 *Peso, talla.*

El peso en la primera medición arrojó un valor de 60,3 kg, en cual comparado con el pos test de 62 kg presentó un aumento del 3 % en el peso corporal.

La talla obtuvo un valor en el pre test de 180,3 cm, al compararlo con los resultados de pos test de 182 cm se evidencia un aumento del 1 % en la talla en 1,7 cm un año aproximadamente. Este aumento en la talla se vio evidenciado al tomar la talla del sujeto sentado que obtuvo el mismo valor en ambas mediciones, por lo tanto su crecimiento se dio en la longitud de piernas, presentando una longitud de piernas mayor en comparación con la toma anterior.

4.2.2.2 Perímetros Corporales.

Las diferencias encontradas entre los valores obtenidos de pres test y pos test para los perímetros corporales se presentaron en el perímetro de tórax, el cual obtuvo una disminución del 4 % en su valor inicial, contrastado con el tórax en inspiración y expiración que presentaron aumentos del 1 y 3 % respectivamente. El perímetro de brazo contraído presentó una disminución del 6 % de su valor en el pre test. El perímetro de antebrazo presentó un aumento del 2 %. El perímetro de cintura disminuyó en 3% y el de cadera aumentó en un 2%. Por último, los perímetros de muslo y pantorrilla disminuyeron ambos entre un 3 y 4%.

4.2.2.3 Diámetros Óseos

Al realizar la comparación de los diámetros óseos pre test y pos test estos presentaron aumentos en sus valores, los de mayor valor fueron los presentados en la muñeca con un aumento del 13 %, seguidos por el diámetro de codo con un 9% de aumento entre ambas mediciones y por último los diámetros de rodilla y tobillo con un aumento del 2 y 1% respectivamente.

4.2.2.4 Pliegues Cutáneos.

Los pliegues cutáneos medidos presentaron valores iguales en los pliegues subescapular, tricipital, antebrazo, tórax, abdomen y pantorrilla al comparar pre test y pos test. Los pliegues cutáneos de bíceps, suprailíaco y muslo presentaron una disminución en su valor entre un 14 a 22 %.

4.2.2.5 Bioimpedancia

En lo referente a la composición corporal el sujeto de estudio presentó un aumento en el porcentaje graso en las medidas de pre test y pos test de un 1,6 %, en cuanto al porcentaje de agua presentó una disminución en un 3, 5 %. El peso de la masa magra inicial de 53, 9 kg aumentó pasando a 54, 5 kg, lo que representa un aumento del 1%, y para finalizar el tejido óseo con un valor inicial de 2,8 kg, igualmente aumentó pasando a 2,9 kg, representando un 3, 5 % de aumento en la masa ósea.

CONCLUSIONES

Como conclusión de este trabajo de investigación donde se crea y se pone en práctica un modelo de entrenamiento para corredores semifondistas, se determina:

- El análisis del componente motor del atleta de estudio en comparación con los otros evaluados lo ubica por encima del promedio en variables relacionadas con la potencia de miembros inferiores, fuerza de prensión manual, resistencia láctica, tiempo en 1000 m, consumo máximo de oxígeno, potencia anaeróbica, velocidad y fuerza abdominal, lo cual significa que el atleta escogido se ubica en la gran mayoría de pruebas por encima del promedio, presentando solamente valores inferiores en la flexibilidad, el sostenimiento en barra y capacidad anaeróbica.
- En variables antropométricas como talla, peso, altura, perímetros corporales, diámetros óseos y pliegues cutáneos, el atleta sujeto de estudio, presentó valores promedio en comparación con los demás participantes del estudio.
- Dentro de la revisión bibliográfica realizada encontramos que los atletas del estudio en comparación con otras investigaciones, se ubican como los deportistas más jóvenes, en lo referente a la talla presentan estatura promedio y en cuanto al peso corporal son nuestros atletas los segundos con menor peso corporal superados únicamente por mediofondistas juveniles españoles (Sánchez et al. 2003).
- El análisis de los pliegues cutáneos obtenidos en comparación con los estudios hallados, se encontraron que los atletas vallecaucanos poseen los mayores valores en los diferentes pliegues, seguidos por los medios fondistas croatas de elite (Vucetic et al 2008) y los atletas medio fondistas hindúes (Shafeeq et al 2010).
- El porcentaje graso obtenido en los diferentes estudios nos muestra que los atletas que presentaron mayor porcentaje graso fueron los medio fondistas juveniles españoles con un 10,1 % (Sánchez et al. 2003), seguidos por los atletas vallecaucanos del estudio con un 8,1 % y en tercer lugar se ubican los atletas junior olímpicos (Thorland et al, 1981) con un 7,3 %, los atletas brasileños federados (Dalpupo et al, 2012), junto con los medio fondistas croatas de elite (Vucetic et al, 2008) se ubican en una posición intermedia con 7,01 y 6,9 % respectivamente.
- Al elaborar la propuesta metodológica de entrenamiento, a través de una revisión bibliográfica detallada se optó por tener como base el modelo de entrenamiento convencional, aplicándolo durante un periodo de 6 meses, 3 periodos y teniendo en cuenta la especialidad deportiva, en este caso semifondo.
- La propuesta de entrenamiento planteada, se enfocó en los aspectos débiles del deportista, una característica importante a trabajar en esta categoría teniendo en cuenta el desarrollo físico, motor y deportivo que se presentan en estas edades.

- La propuesta metodológica, podrá servir de base para la planeación del entrenamiento en otros atletas semifondistas juveniles, teniendo en cuenta las particularidades de los deportistas y las competencias en las que se enfoque el entrenamiento.
- La propuesta metodológica, aplicada al sujeto de estudio, no arrojó mejora en cualidades como la resistencia a la fuerza estática en el test de sostenimiento en barra y en flexibilidad, pero si en otras como la velocidad, VO2 máx. y resistencia a la fuerza.
- El aumento del porcentaje de grasa y la disminución de la masa magra del sujeto de estudio durante la intervención, se asocian con el periodo final de proceso metodológico en el cual se presentó una importante interrupción debido a una lesión recurrente.
- El aumento en todos los diámetros óseos medidos de entre un 1 y 13 %, seguido por un aumento en el tejido óseo del 3, 5 % se puede asociar con una importante maduración del sistema esquelético.
- La talla, y el peso presentaron aumentos de 1 y 3 % respectivamente durante la duración de la intervención metodológica.
- Los pliegues cutáneos presentaron en su gran mayoría valores iguales en pres test y pos test, incluyendo disminuciones en los valores de los pliegues suprailiaco, bicipital y muslo, lo que sugiere junto con el aumento en el porcentaje de grasa hallado en la bioimpedancia un cambio en la composición corporal del sujeto.
- En variables como la potencia y la resistencia a la fuerza explosiva el sujeto de estudio mejoro un 7% y 1.7% respectivamente en comparación con el pre-test, en cuanto a la resistencia a la velocidad o resistencia láctica, el atleta mejoro 3.7% en comparación con el pre-test, también su nivel de VO2 máx. mejoro un 3.3%.
- En la evaluación de distancias 600m, 800m y 1000m el atleta en 600m tuvo una mejoría de 4.4%, en 800m mejoro 9.6% y en 1000m supero su desempeño en pre-test en un 2.3%.
- En la evaluación de potencia durante carreras de los 6 tramos de velocidad de 35m llamado tacs, el deportista mostró mejoría en la tolerancia de lactato ya que su tolerancia a la fatiga aumentó y pudo mantener una velocidad constante durante las seis repeticiones de 5m.
- En la evaluación de prensión manual realizada a través del test de dinamometría manual solo mostró disminución de 5% en prensión de mano derecha en post-test, en comparación con pre-test, por el contrario en mano izquierda tuvo una mejoría de 7.3%.

RECOMENDACIONES

Con base en la investigación realizada y los resultados obtenidos del proceso de entrenamiento, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Utilizar como guía de planificación la propuesta metodológica para atletas semifondistas juveniles, teniendo en cuenta tiempos de competencias y características de los deportistas.
- Implementar los test propuestos en esta investigación para llevar un control periódico de los atletas, y así poder conocer en qué aspectos se debe enfocar más la preparación.
- Implementar a futuro este tipo de investigación, teniendo una población mayor para la intervención del entrenamiento.
- Usar como base de caracterización de otros atletas, la información dada en esta investigación.

BIBLIOGRAFIA

- Alba, A. (2005). Test Funcionales Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia, Colombia. Editorial Kinesis.
- Billat, V. (2002). Fisiología y Metodología del Entrenamiento Deportivo de la teoría a la práctica. Barcelona, España. Editorial Paidotribo.
- Campos, J. Cervera, V. (2001). Teoría y Planificación del Entrenamiento Deportivo. Barcelona, España: Paidotribo.
- Carrasco, B.D. Carrasco, B.D. Carrasco, B.D. (2012). Teoría y práctica del entrenamiento deportivo. Madrid, España: I.N.E.F.
- Correa, J. (2007). Orientaciones generales para la prescripción del ejercicio físico en niños y adolescentes. EDITORIAL UNIVERSIDAD DEL ROSARIO. Documento N .22. [En línea] Disponible en: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/dc/dc5cf2e3-64f8-484e-afc3-fedf8473d57e.pdf [2015, 9 de mayo]
- Dal pupo, J., Budal, F., Antonacci, L., Rosendo, R., Pereira, A., Dos santos, S. (2012). Índices y Fisiológicos Neuromusculares determinantes del rendimiento en velocistas y medio fondistas. REVISTA BRASILEÑA DE CIENCIAS DEL DEPORTE. [En línea]. V 34. No 1. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32892012000100002&script=sci_abstract&tlng=es [2016, 10 de octubre]
- David E. Martin Peter N. Coe. (2007). Entrenamiento para Corredores de Fondo y Medio Fondo. Barcelona, España. Editorial Paidotribo.
- García, M. Valdivieso, N.M. Caballero, R.J. (1996). Planificación del entrenamiento deportivo. Madrid, España: Gymnos.
- Guerrero, L., Naranjo, J. (2005). ¿Que sabemos realmente acerca del trabajo físico en los niños? ARCHIVOS DE MEDICINA DEL DEPORTE. Vol. 22. No 108. [En línea] Disponible en : http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_que_sabemos_311_108.pdf [2015, 9 de mayo]

- INEF (2004). Teoría de Kinantropometría. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte. Universidad Politécnica de Madrid.
- Jiménez, F. Gonzales, J.J. (2010). Bases de la planificación del entrenamiento. Madrid, España: comité olímpico español.
- López, J. & Fernández, A. (2006). Fisiología del Ejercicio. Tercera Edición. Editorial Médica panamericana.
- Mafra, R., García de Araújo, D., Da Silva, F., Benford, R., Ferreira, C., Sotero, R (2016). Características antropométricas de corredores jóvenes del Instituto Joaquim Cruz de brasília-df. REVISTA BRASILEÑA DE PRESCRIPCION Y FISIOLOGIA DEL EJERCICIO. [En línea]. V. 10 No 60. Disponible en: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1020> [2016,10 de octubre]
- Mahan, K., Escott-Stump, S. (2009). Krause Dietoterapia. Doceava Edición. Editorial Elsevier Masson.
- Martin, D. Nicolaus, J. Ostrowski, C. Rost, K. (2004). Metodología general del entrenamiento infantil y Juvenil, Barcelona, España: Paidotribo.
- Martínez. E. (2002). Pruebas de Actitud Física. Barcelona, España. Editorial Paidotribo. Mazzeo, E., Mazzeo, E. (2008) Atletismo para todos carreras, saltos y lanzamientos. ¿Cómo enseñar el deporte hoy? Buenos Aires, Argentina. Editorial Stadium.
- Navarro, V.F. (2002). La Resistencia. Madrid, España: Gymnos.
- Navarro, V.F. (2010). Curso universitario de especialistas en alto rendimiento deportivo. Madrid, España: comité olímpico español.
- Norton, K. & Olds, T. (2002). Antropométrica. Biosystem. Servicio educativo. Rosario, Argentina.
- Platonov, V. N. (2001). Teoría General del Entrenamiento Deportivo Olímpico. Barcelona, España: Paidotribo.
- Platonov, V. N. (2015). Construcción del proceso de preparación de los deportistas. Cali, Colombia: Programa editorial Universidad del Valle.

- Rius Sant, J. (2005). Metodología y Técnicas de Atletismo. Barcelona, España. Editorial Paidotribo.
- Rodríguez, X., Castillo, O., Tejo, J., Rozowski, J. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago de Chile. REVISTA CHILENA DE NUTRICION. [En línea]. Vol 41. No 1. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182014000100004 [2016,10 de octubre]
- Ruiz, J. R., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., & Cuenca García, M. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutricion Hospitalaria*, 1212.
- Sánchez, C., Requena, B., Zabala, M. (2003). Determinación del perfil antropométrico de jóvenes corredores de mediofondo de elite. REVISTA DIGITAL EFDEPORTES. [En línea].No 58. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd58/mediof.htm> [2015,9 de Mayo]
- Shafeeq, V., Abraham, G., Raphel, S. (2010). Evaluación de la Composición Corporal y Características Somatotípicas de hombres Atletas en la India. Journal of Experimental Sciences. [En Línea]. Vol.1 No 11. Disponible en: <http://scienceflora.org/journals/index.php/jes> [2016,10 de octubre]
- Thorland,W., Johnson, G., Fagot, T., Tharp, G., Hammer, R. (1981). Composición corporal y características somatotipo de los atletas olímpicos junior. JOURNAL OF SCIENCE AND MEDICINE IN SPORT. Vol 13. No. 5. [En línea] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7321833> [2016,10 de octubre]
- Vasconcelos, A. (2000). Planificación y Organización del entrenamiento Deportivo. Barcelona, España. Editorial Paidotribo.
- Vasconcelos, R. A. (2005).Planificación y organización del entrenamiento deportivo. Barcelona, España: Paidotribo.
- Verkhoshansky, Y. Siff, M (2004). Superentrenamiento. Barcelona, España: Paidotribo.
- Vucetic, V., Matkovic, B., & Sentija, D. (2008). Diferencias Morfológicas en atletas croatas de elite. Collegium Antropologicum. [En línea]. No. 32. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18982762> [2016,10 de octubre]

Wilmore, J., Costill, D. (2004). Fisiología del esfuerzo y el deporte, 5 edición. Barcelona, España.
Editorial Paidotribo.

ANEXOS

EVALUACION ANTROPOMETRICA

Nombre:

Deporte:

Edad:

Especialidad:

	Sitio	1	2	3
Pliegues	Tríceps			
	subescapular			
	Bíceps			
	Suprailiaco			
	Abdominal			
	Muslo Frontal			
	Pantorrilla media			
	Antebrazo			
	Tórax			
Perímetros	Brazo relajado			
	Brazo flexionado			
	Antebrazo			
	tórax normal			
	tórax inspiración			
	tórax expiración			
	Cintura			
	Cadera(glúteos)			
	Muslo Medio			
	Pantorrilla máxima			
Diámetros	Tobillo			
	Muñeca			
	Codo			
	Rodilla			
	Tobillo			
Talla	Talla Normal			
	Talla Sentado			
	Longitud De piernas			
Composición corporal	Peso Kg			
	% de grasa corporal			
	% de agua corporal			
	Masa muscular (kg)			
	Masa ósea			
	Grasa visceral %			

EVALUACION FUNCIONAL Y MOTORA

Nombre:

Deporte:

Edad:

Especialidad:

Fecha de Nacimiento:

Fecha de Evaluación:

TEST DE ABDOMINALES MÁXIMAS(N° REP)						
SALTO LARGO(CM)						
SOSTENIMIENTO DE BRAZOS EN BARRA (MIN)						
DINAMOMETRIA MANUAL(KG)	Derecha			Izquierda		
TEST DE WELLS(CM)						
TEST DE 300X 3	T1-300:					
	T2-300:					
	T3-300:					
DECASALTO EN LONGITUD	Distancia			Tiempo		
TIEMPO EN 1000 METROS	Minutos			Segundos		
TACS-35 METROS TIEMPOS	T-1					
	T-2					
	T-3					
	T-4					
	T-5					
	T-6					
TIEMPO EN 600 METROS	Minutos			Segundos		
TIEMPO EN 800 METROS	Minutos			Segundos		

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Santiago de Cali, Diciembre____ 2015

Yo _____, identificado con CC.____ T.I. ____ No. _____
de _____ he recibido la siguiente información:

Se llevara a cabo una investigación con atletas medio fondistas adolescentes de 16 a 17 años de la ciudad de Cali que entrenan en el estadio Grajales, con el objetivo de conocer las capacidades físicas, morfológicas y motoras que permitan caracterizar la población del estudio, por lo cual se realizaran las siguientes pruebas: toma de peso, talla, perímetro de tórax, brazo relajada y contraído, antebrazo, muñeca, cadera, glúteos, muslo medio, pantorrilla, tobillo. Las pruebas físicas de: Sostenimiento en barra, abdominales máximas, salto largo sin impulso, decasalto, dinamometría manual, test de Wells, test de TACS, test de 3*300, y los tiempos en las distancias de 1000m, 800m y 600m.

Según la clasificación de riesgos de Ministerio de Salud y Protección Social en su decreto 008430 de 1993 este tipo de investigación se enmarca dentro de riesgo mínimo sin peligro para la vida del deportista por ser mediciones no invasivas. Los participantes estarán identificados por un número asignado al azar y la información individual será estrictamente confidencial. Se garantiza despejar cualquier duda al deportista ya sea de procedimiento, conceptual, u otros. Podrá suspender su participación en la investigación cuando lo considere pertinente sin ningún prejuicio personal.

El padre de familia o persona responsable del menor conoce y comprende los anteriores puntos que dentro de esta carta de consentimiento están escritos

Acepto a colaborar en esta investigación para favorecer los procesos de entrenamiento en adolescentes. Comprendo y acepto todos los puntos registrados en este consentimiento sin ninguna objeción.

Nombre y número de identificación del adolescente.

Nombre y número de identificación padre de familia o persona responsable.

TABLAS EVALUACION ANTROPOMETRICA

LONGITUDES (CM)								
Talla	180,5	173,5	180,5	168,5	180	163	172,5	167
talla sentado	93	90,5	90,5	86,5	94	87	87	88,5
Longitud de piernas	87,5	83	90	82,3	86	76	85,5	78,5

PERIMETROS (CM)								
Tórax normal	92,5	91	87	88	93,5	84,5	88	81
Tórax en inspiración	94,5	93	90,5	90	97	86	92,5	88
Tórax en expiración	87	88	84	85,5	92	79	88	80
diferencia de tórax	7,5	5	6,5	4,5	5	7	4,5	8
Brazo relajado	25	25	24	25,5	27	22	27	23
Brazo contraído	28,5	28,5	27,5	29	30,5	25	31,5	26
Antebrazo	24,5	25	23,5	25	26	23	27,5	24
Cintura	73,3	72,5	73,5	73,5	77	66	73	67
Cadera	92,5	92,5	90,5	86,5	93	82	91,5	84
Índice C/C	0,792	0,78	0,81	0,84	0,82	0,8	0,79	0,79
Muslo	49,8	48	46,5	51	52	43	53	42
Pierna	35	36,5	35	35	40	32,5	37	33

DIAMETROS (MM)								
Codo	66	67	65	63	70	62	69	69
Muñeca	55	56	53	55	55	53	56	56
Rodilla	93	92	96	95,5	96	96	94	91
Tobillo	73	72	79	69	77	65	73	67

PLIEGUES CUTANEOS (MM)								
Subescapular	8	11	9	14	12	11	11	8
Tríceps	10	11	8	12	9	8	11	11
Bíceps	5	5	5	5	5	5	5	5
Antebrazo	5	7	8	8	7	8	9	8
Tórax	5	8	7	7	8	7	19	11
supra iliaco	10	9	7	7	7	5	11	7
Abdomen	9	12	10	10	9	7	13	12
Muslo	13	14	9	17	10	10	12	13
Pierna	6	7	9	10	6	8	6	7

COMPOSICION CORPORAL								
% grasa	9,5	8,6	5,8	10,3	8,6	5,4	12,1	5
% agua	63	66,5	68,1	65,2	66,4	72,8	62,9	76
musculo kg	54,9	52,4	53,9	48,5	60,8	43	54,1	47
Visceral	1	1	1	1	1	1	1	1
tejido óseo kg	2,9	2,8	2,8	2,6	3,2	2,3	2,9	2,5
% entrenamiento	5	5	7	5	5	7	5	7
Edad Metabólica	12	12	12	12	12	12	12	12
% muscular	85,9	86,8	89,3	85,2	86,8	89,9	83,4	90,2
% óseo	4,5	4,6	4,6	4,5	4,5	4,8	4,4	4,7
Tejido grasa kg	6	5,1	3,4	5,8	6	2,5	7,8	2,6