

**CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y FUNCIONAL, PRIMER PASO PARA
EL ALTO RENDIMIENTO**

LIZBETH RENGIFO MARÍN

UNIVERSIDAD DEL VALLE
LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA Y DEPORTES
PALMIRA
2014

**CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y FUNCIONAL, PRIMER PASO PARA
EL ALTO RENDIMIENTO**

LIZBETH RENGIFO MARÍN

Trabajo de Grado

Asesora: Especialista Maria Elena Rondón González

UNIVERSIDAD DEL VALLE
LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA Y DEPORTES
PALMIRA
2014

A Dios y a mi madre Ludivia Marín
quienes me lo han dado todo sin
pedir nada a cambio.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios que a lo largo de toda mi vida ha guiado mi camino, ha sido mi soporte, confidente y quien nunca me juzgara.

En segundo lugar, a mi mamá, quien me ha acompañado y apoyado en todos mis procesos tanto personal como profesional.

En tercer lugar, a mi asesora y orientadora Maria Elena Rondón, por su apoyo y experiencia en este tipo de investigaciones.

En quinto y último lugar, a mi esposo, al resto de mi familia y todas aquellas personas que me brindaron su ayuda para llevar a cabo este proyecto.

CONTENIDO

Pág.

PRESENTACIÓN

GLOSARIO

1. INTRODUCCIÓN	12
2. TEMA	14
3. ANTECEDENTES	15
4. FUNDAMENTACIÓN O PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
5. OBJETIVOS DEL TRABAJO	
5.1 Objetivos generales	21
5.2 Objetivos específicos	21
6. DISCUSION Y ARGUMENTACION DEL TEMA	22
6.1 Caracterización morfológica y funcional	23
6.2 Composición corporal	35
6.3 Desarrollo de las cualidades físicas y alto rendimiento	41
6.4 Detección de talentos deportivos a través de las pruebas físicas	59
6.5 Detección de talentos a través de componentes morfológico y funcional	61
7. CONCLUSIONES	67

8. RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA	69

PRESENTACIÓN

En la labor de la práctica deportiva en niños y adolescentes en nuestro país, se ha caracterizado por la falta de rigurosidad, ya que la conformación de las selecciones en muchos casos ha venido haciéndose más por las inclinaciones vocacionales de los jóvenes que por una orientación científica que identifique las mejores posibilidades de desempeño competitivo; de igual manera monitores y entrenadores, en su quehacer pedagógico aplican cargas de trabajo y tareas motoras sin tener en cuenta los niveles de maduración sexual y periodos sensitivos, basándose solamente en la edad cronológica. Esta falta de rigurosidad y el trabajar únicamente con edades cronológicas, y sin tener en cuenta los periodos sensitivos ha impedido conocer verdaderos potenciales morfológicos y funcionales que posibiliten obtener perfiles de desempeño desde las tempranas edades con el fin de optimizar y racionalizar los procesos de la educación física y del entrenamiento obteniendo mejores logros y resultados deportivos; por esta razón es de gran importancia que el país empiece a evaluar las características morfológicas y funcionales de la población a través de pruebas específicas estandarizadas, con el propósito de establecer perfiles ajustadas a las diferentes modalidades deportivas.

A nivel deportivo la caracterización constituye uno de los primeros pasos para la orientación, detección y selección de talentos deportivos y por ende para la búsqueda de altos logros; por lo cual se busca dar una revisión bibliográfica a la parte morfológica y funcional para evidenciar el primer paso hacia el alto rendimiento valorados a través de pruebas antropométricas y test físicos, los cuales pueden ser utilizados en una población con el fin de poder conocer su estado, para posteriormente evaluarlos e identificar sus rasgos característicos, y así, tener bases para orientarlos en las diferentes disciplinas deportivas, esto servirá de apoyo para que entrenadores y personas conocedoras del tema desarrollen un modelo de caracterización deportiva, facilitando su labor como entrenadores y puedan conocer las diferentes variaciones que pueden presentarse en los niños sin violar los diferentes procesos biológicos.

GLOSARIO

ACTITUD FISICA: es la capacidad que tiene el organismo humano de efectuar diferentes actividades físicas en forma eficiente, retardando la aparición de la fatiga y disminuyendo el tiempo necesario para recuperarse. Esto da como resultado el buen funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano, debido a la realización periódica y sistemática de actividades físicas. Y estas se clasifican en:

- Capacidad aeróbica
- Resistencia general
- Potencial anaeróbico
- Resistencia muscular
- Potencia muscular
- Fuerza muscular
- Velocidad
- Flexibilidad
- Movilidad articular
- Elongación muscular

ALTO RENDIMIENTO: es una acción motriz, cuyas reglas fija la institución deportiva, que permite a los sujetos expresar sus potenciales físicas y mentales.

ANTROPOMETRÍA: es un método que se basa en el tratamiento matemático de diferentes parámetros corporales; permitiendo obtener datos relativos a la composición corporal, proporcionalidad estructural y biotipología del deportista, posibilitando la observación de su evolución en el tiempo así como la reflexión sobre la influencia que la metodología de enseñanza – entrenamiento puede tener sobre esos cambios estructurales y funcionales.

APTITUD FISICA: se define como la capacidad de nuestro cuerpo para realizar actividad física manteniendo un rendimiento óptimo, minimizando los efectos o la aparición del cansancio y fatiga; además disminuye el tiempo necesario para la recuperación.

La aptitud física se desarrolla a través del ejercicio sistemático, rutinario y bien planificado; los beneficios no sólo tienen relación con el desempeño del cuerpo,

sino que también los efectos se dan en la psiquis y en el buen funcionamiento de manera general para el organismo.

ARTICULACION TALOCRURAL: también llamada articulación tibioperoneal astragalina, la cual constituye la unión de los huesos del pie y la pierna

ASTENICO: persona que su tipo constitucional es caracterizado por la delgadez, la altura elevada y la delicadeza.

CAMBIOS FISICOS: son los cambios morfo-fisiológicos, bioquímicos y psíquicos que ocurren a un deportista durante su trayecto deportivo.

CARACTERIZACION DEPORTIVA: es la determinación de los atributos peculiares a nivel deportivo de una persona, de modo que se distinga de los demás.

CONDICION FISICA: la condición física es el estado de la capacidad de rendimiento psico-física de una persona o animal en un momento dado. Se manifiesta como capacidad de fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad; donde influyen en ella los procesos energéticos del organismo y las características psíquicas precisas para el cometido que se le asigne a dicha condición.

CONDICIONES INNATAS: persona dotada de cualidades excepcionales para realizar un deporte en específico realizándolo de manera natural.

CUALIDADES FISICAS: son aquellas predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, factibles de medida y mejora, que permiten el movimiento y el tono muscular; por lo tanto son aquellas que en el entrenamiento y el aprendizaje va a influir de manera decisiva en las condiciones heredadas en todo el potencial.

DIAGNOSTICO DEPORTIVO: primero se aborda el concepto de diagnóstico el cual es una investigación o un análisis de la causa o naturaleza de una condición, de situación o de un problema, una afirmación o una conclusión respectivamente ligada a la naturaleza de las causas de determinados fenómenos; pero a nivel deportivo, diagnosticar, es saber qué es lo que pasa, permitiendo colocar los diferentes elementos del sistema de preparación deportiva juzgados como importantes y relevantes para el trabajo del entrenador enmarcado en un sistema de preparación en la planificación deportiva.

ECTOMORFO: presentando un predominio de formas lineales y frágiles, así como una mayor superficie en relación a la masa corporal. Los tejidos que predominan son los derivados de la capa ectodérmica. Corresponde a los tipos longuilíneos,

asténicos y poseen un alto índice ponderal (relación entre estatura y raíz cúbica del peso).

ENDOMORFO: el término se origina del endoderma, que en el embrión origina el tubo digestivo y sus sistemas auxiliares (masa visceral). Indica predominio del sistema vegetativo y tendencia a la obesidad. Los endomorfos se caracterizan por un bajo peso específico, razón por la cual flotan fácilmente en el agua. Su masa es flácida y sus formas redondeadas.

ENTRENAMIENTO: constituye uno de los aspectos más importantes de la formación del deportista; es la aplicación de estímulos de trabajo que si están adecuadamente organizados desarrollaran el potencial de rendimiento del atleta.

FATIGA PSICOFISICA: es la sensación de cansancio o agotamiento que se produce después de realizar un ejercicio físico, tanto mental como corporal

HABILIDAD MOTRIZ: capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento, porque han sido desarrolladas a través de la práctica, y que además pueden utilizarse o ponerse en juego, tanto consciente como inconscientemente de forma automática.

LONGILINEOS: individuo caracterizado por la longitud de los miembros y la cortedad del tronco,

MEDICION PLICOMETRICA: según Matveiev lo define como un proceso multifacético de utilización racional del total de factores (medios, métodos, formas y condiciones) que permiten influir de forma dirigida sobre la evolución del deportista y asegurar el grado necesario de su disposición a alcanzar marcas deportivas.

MESOMORFO: se refiere al predominio en la economía orgánica de los tejidos que derivan de la capa mesodérmica embrionaria: huesos, músculos y tejido conjuntivo. Por presentar mayor masa músculo esquelética poseen un peso específico mayor que los endomorfos.

MUSCULO ANTAGONISTA: es una clasificación utilizada para describir un conjunto de músculos que actúan en posición a la fuerza y movimiento que genera otro musculo.

ORIENTACION DEPORTIVA: es la orientación que se realiza después de un proceso de selección ya sea a un deporte o modalidad específica.

PREPARACION DEPORTIVA: es un acto de previsión de una serie de acontecimientos que se estima van a suceder durante el proceso de formación de un deportista en un tiempo determinado.

RENDIMIENTO MOTOR: se define como una acción motriz, cuyas reglas fija la institución deportiva, que permite al sujeto expresar sus potencialidades físicas y mentales

SISTEMA NEUROMUSCULAR: se compone del sistema nervioso y el sistema musculo esquelético. Es el conjunto de uniones neuromusculares; la unión neuromuscular es la unión entre el axón de una neurona (de un nervio motor) y un efector, que en este caso es una fibra muscular.

TALENTO DEPORTIVO: es una persona supra-normal, no completamente desarrollada, dotada de condiciones especiales para desempeñarse con éxito en ciertas especialidades deportivas; es decir que es un individuo que en determinados estadios de su desarrollo, posee características que le pueden permitir con alta probabilidad, consolidarse en un deporte.

1. INTRODUCCIÓN

Las características morfológicas de cada persona son únicas; es por eso que a nivel deportivo, la caracterización se utiliza para brindar un diagnóstico que permita orientar y acercar a las personas que poseen condiciones especiales e innatas para las diferentes disciplinas deportivas y no tenga dificultad en alcanzar el “alto rendimiento”.

Es por eso que se propone realizar una mirada bibliográfica a dos componentes de la caracterización deportiva como lo es el morfológico y el funcional, para poder determinar si es uno de los primeros pasos en la búsqueda del alto rendimiento sin necesidad de valerse de métodos y entrenamientos antideportivos que a pesar de que se puedan obtener logros se estaría atentando con la salud de la persona a la cual se le practique o induzca a practicarlo.

El componente morfológico utiliza la antropometría como base para evaluarla, y esta consiste en realizar una serie de mediciones que puedan expresar de manera cuantitativa las dimensiones del cuerpo humano, las cuales proveen información acerca de la talla, el peso, los diámetros, circunferencias y pliegues cutáneos.

Y el componente funcional, toma como base el desarrollo de las cualidades físicas, los cuales son componentes esenciales de la condición física, motriz y deportiva, e incluye la velocidad, la resistencia, la flexibilidad y la fuerza, pudiendo observar algunos test que pueden ser practicados, teniendo en cuenta el desarrollo en el niño como base primordial, ya que no se debe pasar por encima de las diferentes fases sensibles que incluyen las capacidades condicionales y coordinativas.

El trabajo tuvo un énfasis en deporte, por tal motivo el campo de aplicación a trabajar es el entrenamiento deportivo y preparación física; el cual tiene como grupo actividad física y calidad de vida, en relación con la línea de investigación de Pedagogía de la actividad física, ya que con el trabajo se buscó realizar una mirada bibliográfica a los aspectos morfológicos y funcionales verificando si es uno de los primeros pasos para el alto rendimiento; ya que frente a las dificultades de un sistema como el colombiano donde no se cuentan con herramientas suficientes que permitan generar estrategias de como poder identificar al niño (talento) con aptitudes para el alto rendimiento, es necesario comenzar a abordar temas que permitan el reconocimiento de los elementos básicos que exige el alto rendimiento, por tal motivo en este trabajo se toma dos componentes el

morfológico y funcional; ya que a lo largo de la historia los deportistas a nivel internacional, muestran que fueron llevados al pódium olímpico mucho más por sus cualidades físicas y naturales (talento), que por la existencia de programas y sistemas de entrenamiento o preparación particular, obteniendo desde allí algunos parámetros básicos en la detección de talentos deportivos que permitan ser aplicados en las primeras etapas de la práctica deportiva.

2. TEMA

Caracterización morfológica y funcional.

3. ANTECEDENTES

Es importante mencionar el trabajo de grado de los licenciados Jorge Alberto Materon y Sandra Viviana Usuga,¹ los cuales realizaron una caracterización morfológica, funcional y motora de jóvenes triatletas palmiranos (6 hombres y 5 mujeres) con resultados deportivos destacados en edades comprendidas entre los 12 y 14 años, cuyo objetivo primordial era realizar una caracterización morfológica, funcional y motora, utilizando para la investigación un enfoque descriptivo, transversal y correlacional, para la cual se encontró que las particularidades más destacadas en los jóvenes se encuentra en los aspectos motor y morfológico, después de estas variables fueron creados unos modelos característicos y tablas de calificación para hombres y mujeres como criterios de selección y orientación deportiva en la modalidad del triatlón.

Así mismo la investigación realizada por el licenciado Jaime Leiva con los Nadadores de la Categoría Infantil Club Astros de la ciudad de Cali - Colombia,² como criterio para la orientación y pronóstico de resultados, este estudio se realizó de manera retrospectiva, longitudinal y descriptiva en un grupo de nadadores del Club Astros, en edades comprendidas entre los 12.16 y 13.77 años, en donde se evaluó por un periodo de dos años los parámetros morfológicos, funcionales y pedagógicos con el fin de poder analizar sus componentes principales, tales como morfológicos, funcionales, pruebas de deslizamiento y de fuerza con el fin de establecer una estructura factorial en ambos sexos, que lo llevo a elaborar seis modelos que posibilitaron el pronóstico del resultado deportivo en las distancias de 50, 100 y 200 metros estilo libre en ambos sexos, y en lo cual nos recomienda que a través de estas variables se podría implementar sistemas de orientación y selección deportiva, las cuales sean confiables y lo más importante que cualquier entrenador las pueda desarrollar, propias de nuestra población.

No solo la caracterización se podría utilizar para detectar unas variables a tener en cuenta en el momento de la detección y orientación de un talento, si no que nos ayudaría a incidir en el desempeño de los deportistas así como lo dicen los

¹ Materon, Jorge Alberto. Usuga, Sandra Viviana. Características morfológicas, funcionales y motoras de jóvenes triatletas palmiranos en edades comprendidas entre los 12 y 14 años. Cali, Universidad del Valle, Trabajo de Grado. Instituto de Educación y Pedagogía, 2009. P. 3.

² Leiva De Antonio, Jaime Humberto. Camayo Zúñiga, David. Estructura factorial de nadadores categoría infantil club Astros Cali – Colombia, como criterio para la orientación y pronostico del resultado deportivo. Cali, revista Educativa Física y Deportes, Nº 9, 1999. P. 43 – 59.

Licenciados Fernando Motta, Jaime Cruz y Jaime Leiva en su investigación,³ en la cual toman 28 jugadores pertenecientes a la escuadra profesional del club deportivo Cali, realizando mediciones las cuales son llevadas a cabo durante el inicio de la pretemporada del campeonato 1995 – 1996, teniendo en cuenta pruebas antropométricas, motoras, bioquímicas y funcionales, las cuales sirven para caracterizar a los jugadores de acuerdo a las posiciones y poder realizar una comparación con los jugadores del América, teniendo en cuenta los índices de edad, talla, peso y porcentaje de grasa, con el fin de poder elaborar un perfil antropométrico del jugador de futbol profesional y así poder ir fundamentando los procesos de selección deportiva.

Además el Dr. Fernando Rubio Rodríguez en su tesis, que consistió en realizar una valoración de indicadores antropométricos en el equipo de baloncesto elite femenino en el periodo 1980 – 2000,⁴ el cual realizo un estudio longitudinal con 52 jugadoras de baloncesto pertenecientes al equipo nacional de la Habana – Cuba y el cual evaluó por un periodo de 20 años, en el cual utilizo 30 variables antropométricas de las 55 estudiantes con el fin de evaluar y comparar las características propias de cada posición; adicionalmente el autor plantea que con los resultados y el cumulo de investigaciones realizadas por otros investigadores, su estudio será un importante aporte a las generaciones futuras.

Por otra parte, José Arturo Posada Noreña, en su trabajo de grado “Caracterización antropométrica y motora del grupo representativo de salto con pértiga del departamento del valle como un indicador para la selección de talentos”⁵ ; establece criterios cuantitativos para dicha selección de talentos y posteriormente realizar un control en el proceso de entrenamiento de la prueba salto con pértiga, caracterizando a nivel morfológico y motor el grupo de saltadores de perdiga del departamento del Valle, determinando las variables con que se elaboró el modelo de talento en la prueba de salto con pértiga, tomando como referencia la bibliografía existente sobre las cualidades técnicas, morfológicas y motoras de los mejores saltadores del mundo, indicando que los pertiguistas vallecaucanos poseen valores muy inferiores en contraparte al

³ Motta Fernando, Cruz Jaime y Leiva Jaime, Características Morfológicas, Funcionales Bioquimas y Motoras de los Futbolistas pertenecientes a la Escuadra Profesional del deportivo Cali. En el libro de Conivalva, Elena. Cruz Cerón, Jaime. Educación Física y Deporte. Cali: Editorial Univalle Primera edición, 2006. P. 69 -78.

⁴ Rubio Rodríguez, Fernando. Valoración de indicadores antropométricos en el baloncesto femenino de elite y sus tendencias en el periodo: 1980 – 2000. La Habana, Instituto Superior de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina: “Enrique Cabrera”. Tesis de grado. Instituto de Medicina del Deporte, 2006. P. 2 – 5.

⁵ Posada Noreña, José Arturo. Caracterización antropométrica y motora del grupo representativo de salto con pértiga del departamento del valle como un indicador para la selección de talentos. Cali, Universidad del Valle, Facultad de licenciatura y pedagogía. Tesis de grado, 2013. P. 7

pertiguista internacional, motivo por el cual construye la tabla de calificaciones con la que pretendió no solo conocer el estado de rendimiento motor respecto al proceso de entrenamiento, sino plantear un modelo que aplicado en la población vallecaucana refleje a quienes manifiesten altas posibilidades para el alto rendimiento en la prueba de salto con pértiga.

De igual manera, Bryan Yezid Villalba Camargo en su trabajo de grado “Características morfofuncionales y motrices de jugadores de balonmano en la categoría juvenil de la selección de yumbo –valle”, donde caracterizo los balonmanistas de la categoría juvenil de la selección de Yumbo en tres componentes; morfológico, funcional y motor, y el cual utilizo un enfoque de tipo descriptivo y transversal, encontrando que las particularidades más determinantes se encuentran representadas en los componentes motores de agilidad y velocidad, mientras que en el componente morfológico encontró que la meso-endomorfia fue el factor predominante en los jugadores, encontrando algunas deficiencias en la masa corporal y el porcentaje de grasa de algunos atletas, para finalmente correlacionar algunos resultados para los procesos de selección en estos tres componentes con otros estudios realizados en atletas de la misma categoría de otros países.

Otro estudio a visualizar, es el presentado por los licenciados, Héctor Fabio Urrea Vasquez y Jonathan Claros Collazos quienes nos plantean en su trabajo de grado titulado “Características morfológicas y funcionales del equipo universitario de rugby lobos de la universidad del valle”⁶, los cuales realizaron una caracterización morfológica y funcional del equipo “A” de rugby Lobos en edades comprendidas entre los 18 y 25 años, para establecer las diferencias entre los grupos posicionales de forwards y backs, esta investigación se enmarco en una investigación descriptiva de corte transversal en donde se evaluaron a 15 jugadores y cuyos resultados indicaron que se presentan diferencias entre los dos equipos (forwards y backs), en cuanto a las variables antropométricas talla, peso composición corporal, somatotipo y en las cualidades físicas de potencia de miembros inferiores, velocidad, resistencia y flexibilidad, concluyendo que ambos grupos no se encuentran en su máximo rendimiento, encontrando que estas características son similares a los jugadores amateur o categorías infantiles, estando muy lejos de los jugadores elite.

⁶ Urrea Vasquez, Héctor Fabio y Claros collazos, Jonathan. Características morfológicas y funcionales del equipo universitario de rugby lobos de la universidad del valle. Cali, Universidad del valle. Facultad de licenciatura y pedagogía. Tesis de grado, 2012. P, 6.

En la mayoría de estos estudios se puede visualizar la comparación del objetivo de estudio con los deportistas de talla internacional, observando la deficiencia que se tiene, respecto a los deportistas elite; de tal manera que se puedan realizar modelos capaces de acercarnos a dichos deportistas con el fin de obtener el anhelado alto rendimiento.

Por tal motivo se busca, con este trabajo, verificar si uno de los primeros pasos para el alto rendimiento es realizar una caracterización morfológica y funcional, incluyendo la utilización de la antropometría y la realización de test físicos, con el fin de poder detectar aquellos individuos dotados de cualidades excepcionales y así poder orientarlos a la disciplina deportiva en la cual puedan desempeñarse, logrando soportar los volúmenes e intensidades de entrenamiento sin que conlleve ningún riesgo para su salud o en el peor de los casos, la utilización de sistema dopantes para obtener el alto rendimiento.

4. FUNDAMENTACION O PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Frente a las dificultades que se presenta en Colombia a nivel deportivo por alcanzar la presencia de deportistas que representen nuestro país en eventos internacionales y que lleguen a el alto rendimiento, es necesario abordar estrategias que permitan el reconocimiento básico y el primer escalón de los elementos básicos que exige el rendimiento deportivo, por lo cual esta investigación permite observar dos elementos como lo son el componente morfológico y el componente funcional en un contexto; donde la caracterización de estos dos componentes serán vitales a la hora de realizar el primer paso hacia el alto rendimiento a consideración de la autora.

Cabe resaltar que innumerables autores como Antonio Luis Alba, Platonov, Jaime Leiva, Volkov, entre otros, le apuntan a la caracterización morfológica y funcional como uno de los escalones para la búsqueda y selección de talentos con el fin de conseguir altos logros, valiéndose de los resultados y estudios realizados a los atletas de talla mundial y que han perdurado en la historia, en el caso de la natación: Mark Spitz, quien en los juegos olímpicos de Múnich consiguió siete medallas de oro, rompiendo marca mundial con cada uno de sus triunfos; siendo el primer deportista en la historia en conseguir dicha hazaña en unos juegos olímpicos, hasta Beijing 2008, donde fue superado por otro nadador Michael Phelps quien hasta la actualidad es considerado como un plusmarquista en los 100 y 200 mts mariposa y obteniendo en unos juegos olímpicos 8 medallas de oro, otro deportista destacada en la actualidad es el atleta Usain Bolt, quien se caracteriza por ser un atleta de velocidad ostentando 8 títulos mundiales y 6 olímpicos, siendo deportistas que se han mantenido por sus buenos resultados, y por lo cual son evaluados paso a paso para reconocer los aspectos que los hacen ser los mejores del mundo.

Entonces con base en estos estudios, se busca analizar y detectar a tiempo individuos que puedan soportar las cargas de entrenamiento, para llegar al alto rendimiento, ya que al ser organismos únicos y estar dotados de ciertas características no se va a estar condicionado en el caso del deporte a una sola disciplina, sino a la que le favorezca para alcanzar altos logros, motivo por el cual se aborda la caracterización morfológica y funcional como el primer paso en la búsqueda de individuos capaces de llegar a el alto rendimiento.

Esta investigación pretende facilitar el trabajo de entes municipales, escuelas, docentes y entrenadores en la búsqueda de individuos dotados de características

excepcionales a la hora de hablar de rendimiento y así como plantea el Licenciado Jaime Leiva⁷ en un futuro minimizar los niveles de dopaje, y así no atentar contra los procesos biológicos en los niños ni en las personas; el cual lo vemos soportado en la ley 181 de enero 18 de 1995⁸, sus artículos 1 y 2 plantea que el deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre posibilita el desarrollo humano, razón por la cual después de la nutrición, la salud, la educación, la vivienda, el trabajo y la seguridad social, es catalogado como una necesidad fundamental, y el gobierno tiene el deber de asegurarla por lo cual esta investigación busca detectar la caracterización morfológica y funcional como primer paso para el alto rendimiento y que ayuden a caracterizar una población el cual lleva a observar las condiciones a nivel deportivo en la que se encuentran; además su artículo 10^o plantea que se debe estimular la investigación científica con el fin de poder mejorar técnicas y aprovechar al máximo los talentos deportivos, siendo la caracterización morfológica y funcional a consideración de la autora el primer paso para obtener altos logros.

De igual manera en la constitución política de Colombia en su artículo 44 plantea que los niños tienen el derecho a la integridad física, la salud, la recreación para garantizar el desarrollo armónico e integral⁹, siendo la caracterización morfológica y funcional una base para no ir en contra de los procesos biológicos y poder garantizar al niño el desarrollo armónico no solo a nivel deportivo sino a nivel de su salud.

⁷ Leiva De Antonio, Jaime. Selección y orientación de talentos deportivos. Cali: Editorial Kinesis, SN. Pág. 16

⁸ República de Colombia. Ley 181 de 1995. Ley del Deporte.

⁹ República de Colombia. Constitución Política de Colombia, 1991.

5. OBJETIVOS DEL PROBLEMA

5.1 OBJETIVO GENERAL

Examinar la caracterización morfológica y funcional como primer paso al alto rendimiento.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir los parámetros morfológicos y funcionales que lleven a un deportista hacia el alto rendimiento
- Diferenciar cada uno de los componentes a nivel morfológico y funcional, respecto al alto rendimiento.
- Relacionar la caracterización morfológica y funcional desde diferentes prácticas deportivas en relación con el talento deportivo.

6. DISCUSION Y ARGUMENTACION DEL TEMA

En las diferentes disciplinas deportivas se puede evidenciar que los deportistas presentan un tamaño corporal único o específico y estas suelen estar condicionadas de acuerdo a la actividad deportiva que se practica, pero ¿cómo se puede evidenciar si el deportista con el que se cuenta, es el adecuado para la disciplina deportiva practicada, ya que siempre se busca el alto rendimiento en todos los deportes?; es por esto que, para una iniciación en los procesos deportivos es necesario detectar oportunamente el potencial de los deportista; por lo cual se debe valer de parámetros con el fin de poder interpretar el desarrollo físico de la persona y así poder preveer el rendimiento en un futuro, motivo por el cual se habla de caracterización.

La caracterización es utilizada a nivel deportivo, para brindar un diagnostico que permita orientar a las personas que poseen condiciones especiales e innatas en las diferentes disciplinas deportivas; la cual, se vale de pruebas antropométricas y funcionales con el fin de asegurar la preparación deportiva para el alto rendimiento; estas pruebas están orientadas a medir el rendimiento motor, y el nivel de condición y aptitud física en medio del contexto socio – cultural, permitiendo brindar herramientas y resultados a docentes, entrenadores y entes municipales interesados en la búsqueda y detección de talentos deportivos, evidenciando los cambios físicos y fisiológicos más relevantes con respecto a las cualidades físicas con el fin de poder orientar al niño en un deporte adecuado a su condición física y fisiológica buscando siempre el alto rendimiento.

Para dicho proceso se debe conocer el significado de caracterizar; según la real academia española el término caracterizar se define como “la determinación de los atributos peculiares de alguien o algo, de modo que se distinga de los demás”¹⁰; es decir que cada persona es un ser único por lo cual tiene características particulares e innatas, las cuales se pueden identificar a través de la caracterización con el fin de resaltarlas; a nivel deportivo la caracterización se utiliza para identificar las particularidades de cada individuo más sobresalientes y así poder direccionarlo a alguna disciplina deportiva; ya sea deportes de conjunto como el voleibol, baloncesto, futbol, deportes de combate como la lucha o individuales como el atletismo, y la natación; en donde todas las personas no son

¹⁰<http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000013.nsf/voTodosporId/4F7D3A2C5AB8F26FC125715D003A4485?OpenDocument>. 2005, fecha de consulta 3 marzo de 2013.

buenas para el mismo deporte, sino que se tienen que ajustar a su morfología, y se deberá evaluar a nivel individual; con todo esto, se puede observar y estimar el momento adecuado para empezar su carrera deportiva, y posteriormente hacerle una orientación previa a una disciplina deportiva acorde a sus condiciones del somatotipo, ya que todos los individuos al ser diferentes no serán buenos en el mismo deporte, además se debe tener en cuenta que la morfología es una de las propiedades condicionadas genéticamente, motivo por el cual será muy poco modificable con el entrenamiento, por consiguiente será un indicador importante a la hora de observar las posibilidades de alto rendimiento del atleta.

Además, los cambios morfológicos de cada etapa de crecimiento y desarrollo son factores que condicionan los niveles de capacidad y rendimiento físico que puede alcanzarse con el deportista; entonces, poder conocer estas características permitirá utilizar la información para el adecuado inicio, seguimiento, dosificación del entrenamiento y poder hacer predicciones sobre su talento futuro deportivo.

Otro aspecto a evaluar será el funcional, que incluye el desempeño de las capacidades condicionales del individuo como la fuerza, velocidad, resistencia, y flexibilidad, las cuales son el complemento de la morfología, ya que cada persona es un ser único.

Como se mencionó anteriormente para valorar la morfología se toma en cuenta las variables antropométricas, que tienen como finalidad analizar las diferentes características corporales, con el fin de evaluar el biotipo de una población y detectar en este caso posibles talentos deportivos, de igual manera, la relevancia de las capacidades coordinativas, pero todo esto a merced de los procesos adaptativos de cada organismo, por tal motivo se habla como primera medida de la caracterización morfológica y funcional.

6.1 Caracterización morfológica y funcional

A nivel morfológico las variables antropométricas (talla, peso, IMC, pliegues, circunferencias y diámetros) y funcional las capacidades condicionales (fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad), la caracterización morfológica y funcional, permite orientar y detectar preferiblemente a nivel escolar a cualquier individuo o personas que cuenten con rasgos especiales e innatos que pueda sobresalir en alguna disciplina deportiva; entonces, a nivel morfológico se utiliza la

antropometría para evaluarla, Marco Mogollón Flores, considera la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre grupos y razas¹¹; así como Agnes L y Wang Z, que entienden la antropometría como parte de la antropología, que trata de las medidas y proporciones del organismo con fines comparativos y estadísticos, definiendo la antropometría como “Aquella rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación en vivo de los componentes y los cambios cuantitativos en los mismos relacionados a varios factores influyentes.”¹²

Estas mediciones proveen información acerca del peso, la talla, la composición corporal, los diámetros óseos, las circunferencias de los miembros, pliegues cutáneos, y con esto se puede determinar el somatotipo de cualquier individuo; el cual en la década de los años 50, Sheldon¹³ (William Herbert Sheldon, psicólogo norteamericano quien clasifico el físico humano de acuerdo con la contribución relativa de tres elementos fundamentales del somatotipo) creo este término y las técnicas fundamentales para su análisis, en la primera publicación “Variación del Físico humano”; donde expone la teoría de los tres componentes primarios del cuerpo humano presente en cada individuo ya sea en mayor o en menor grado; permitiendo expresar la cuantificación de estos componentes primarios a los que él denomino: endomorfo, mesomorfo y ectodermo.

Sheldon consideraba que el somatotipo dependía esencialmente de la carga genética, es decir, que los padres ceden todo a su embrión y que esta composición no se modificara, excepto que el individuo padeciera patologías o alteraciones nutricionales que la alteraran; motivo por el cual estas teorías fueron duramente criticadas por lo cual debieron ser modificadas.

De estas modificaciones surgen técnicas complementarias que matizan y perfeccionan la idea básica de los tres componentes, en donde Parnell (Formado

¹¹ Mogollón Flórez, Marco. Artículo “Antropometría”. Fecha consulta 13 de noviembre de 2013.

¹² Agnew L. et al, 1979). Wang Z. et al, en 1992; citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 11

¹³ Sheldon; citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 11

en Oxford y Londres, y crea el método de Parnell, quien trabaja las medidas antropométricas para niños de 7 a 11 años), fue el primero en usar la antropometría para obtener el somatotipo; además fue quien sustituyó la nomenclatura modificando a endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo.

Luego, en 1964 B. Heath junto a J. Carter crean el método conocido como Heath-Carter, el cual utiliza la antropometría y de acuerdo con Robert Malina¹⁴ la antropometría consiste en una serie de mediciones sistematizadas que expresan cuantitativamente las dimensiones del cuerpo humano y la relación entre ellas para adecuar y adaptar el entorno, los instrumentos y herramientas de trabajo a las características poblacionales y estas mediciones pueden ser objetivas y confiables si son practicadas por personas o antropometristas entrenadas.

Estas dimensiones pueden variar de acuerdo al sexo, la raza, el nivel socioeconómico; y se dividen en dos tipos: estructurales y funcionales; las estructurales las componen: la cabeza, el tronco y las extremidades en posiciones estándar o anatómica; mientras que las funcionales o dinámicas son las que son tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en alguna técnica o actividad en específico.

Además, se debe tener en cuenta que la antropometría no trabaja sola, ella tiene una estrecha relación con la cineantropometría, Ross y Cols citados por José Antonio Casajús Mallén en el libro bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano, la define como “La ciencia que estudia el tamaño, forma, proporcionalidad, composición corporal, con el objeto de entender el proceso del crecimiento, el ejercicio físico y el rendimiento deportivo y la nutrición”¹⁵, al tener en cuenta todos estos procesos se podrá direccionar al individuo en cualquier deporte, es así que Cecilia Malagón de García expresa:

Una técnica sistematizada de medir y realizar observaciones en el cuerpo humano y en sus comportamientos, en el esqueleto, el sistema muscular y demás órganos; utilizando métodos adecuados y científicos; área que permite la ubicación de jóvenes de temprana edad a las actividades deportivas en las cuales posiblemente lleguen a tener un mejor desempeño por sus características morfotípicas lo cual permite la

¹⁴ Malina, M Robert. Artículo “Antropometría”. Editorial Board, Dpto. Contenido Publice Standard, Octubre 15, 2006. G-se.com/es/antropometria/articulos/antropometria – 718.

¹⁵ ROSS Y COLS.; citado por GUILLEN DEL CASTILLO; Manuel. Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano, España: Médica Panamericana, 2002. p. 31

selección de grupos de deportistas que con entrenamiento adecuado logren el alto rendimiento¹⁶

Entonces la antropometría al ser un método utilizado para la evaluar las medidas en un deportista, ¿podrá ser uno de los primeros pasos para el alto rendimiento?; pues a consideración de la autora de este documento, sí; ya que se puede determinar componentes vitales para guiar a un individuo que empieza su práctica deportiva, además; si se revisan los hechos bibliográficos del somatotipo de los deportistas de talla mundial se podría tener una referencia característica de cada deporte; un ejemplo podría ser los triatletas que compitieron en los Juegos olímpicos de Londres 2012, y según el licenciado Javier Mon Fernández¹⁷, al tomar dos variables antropométricas como peso y talla se observó que el promedio en talla para las damas fue de 168 cm y en el caso de los varones fue de 181,3; mientras, con respecto al peso en el caso de las damas el promedio fue de 54,7 y en los varones fue de 69,7, con la anterior información, el autor llegó a 3 conclusiones: que el perfil del triatleta deberá acercarse al corredor de fondo, seguido del nadador y por último del ciclista; es decir que si se encuentra una persona que tenga piernas largas, brazos largos, bajo porcentaje de grasa y una talla promedio, se podría encontrar un posible talento en el triatlón; otro ejemplo que se puede mencionar es en natación, si se encuentra una persona cuya envergadura es superior a su talla, se podría identificar un posible talento para este deporte.

La valoración de la antropometría ha demostrado ser indicadores bastante útiles a la hora de hablar de rendimiento y entrenamiento; otro ejemplo fueron los trabajos antropométricos realizados en los olímpicos de México en 1968 y en Montreal en 1976¹⁸ en donde se aplicó la medición plicométrica para estudiar el somatotipo y el grado de adiposidad corporal subcutánea de atletas y de muestra de población suburbana, en los que se confirmaron y amplificaron las diferencias proporcionales en atletas de diferentes eventos, así como las diferencias étnicas dentro de un mismo tipo de evento, como los atletas de color tienden a tener brazos y piernas proporcionalmente más largos, tronco más corto y caderas más estrechas que los atletas blancos, al comparar los hombres con las atletas

¹⁶ MALAGÓN DE GARCÍA, Cecilia. Manual de Antropometría. Armenia: Kinesis, 2004. p. 160

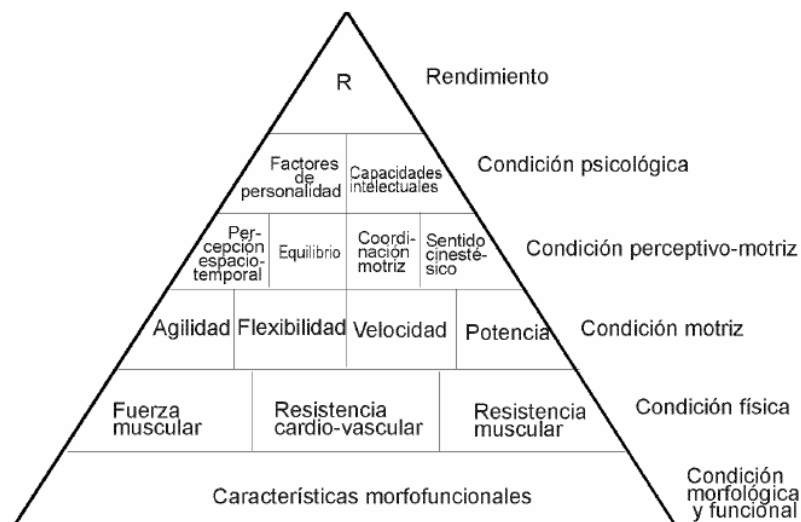
¹⁷ Javier Mon Fernández, http://triathlonmexico.com/archivos/investiga/Proyecto_2.pdf, fecha de consulta, 21 de enero 2014

¹⁸ Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 13

mujeres descubrieron que parecían tener una persistente displasia musculo esquelética corporal superior – inferior y una displasia de los pliegues cutáneos entre los miembros y el torso.

La evaluación antropométrica es un importante recurso que posibilita conocer la situación y el desarrollo de algunos sistemas energéticos, siendo la principal forma de retroalimentación, por tanto; las medidas antropométricas son una buena herramienta de comparación que permite clasificar las cualidades motoras dependiendo de la exigencia deportiva; además con estas tomas se puede determinar componentes vitales para guiar a un individuo que empieza su práctica deportiva, pero; ¿cuándo no se cuenta con todas las herramientas se puede determinar si una persona es talento o no? Según la autora de este documento, en un principio pensó que solo 3 componentes podrían conformar un trípode vital a la hora de hablar de talento y rendimiento, pero al revisar libros de autores como Platonov, Volkov, Morenilla, Leguet, no es así; se necesita tener en cuenta varios elementos a parte de lo morfológico como: lo motor, funcional y según Bouchard, Brunelle y Godbout, se observa también lo psicológico y demográfico, para así poder detectar a un futuro talento deportivo y direccionar el mismo hacia un deporte.

Un ejemplo que muestra el componente morfo funcional para el alto rendimiento es la pirámide del rendimiento motor, presentado por Vallejo, C. L, en su tesis doctoral, en donde cada nivel representa una condición distinta cuya interacción da como resultado el rendimiento motor de cada individuo.



Tomado de: Vallejo, C, L (2002), desarrollo de la condición física y sus efectos sobre el rendimiento físico y la composición corporal de niños futbolistas, pág. 376

Como se muestra en la pirámide, el primer nivel está representado por las características morfológicas, así como el estudio de los aspectos fisiológicos, tales como; funciones metabólicas, actividades enzimáticas, demanda de oxígeno y condición física; de ahí en adelante se desarrolla la condición física, condición motriz, condición perceptivo motriz, y por último la condición psicológica, las cuales están integradas cada una por diferentes factores de análisis, desembocando en el rendimiento motor y que según el autor de la pirámide se puede ver afectado por el entorno social o medio donde se manifiesta la conducta del sujeto.

Entonces para efectos de este trabajo, se observará como primera medida el componente morfológico, el cual incluye cada una de las medidas antropométricas como son: talla, peso, índice de masa corporal, porcentaje de grasa, perímetros y circunferencias, se abordara cada elemento, comenzando por la talla.

Cecilia Malagón de García define la talla como: “La distancia que hay entre el vertex (punto superior de la cabeza) y la superficie donde se encuentra parado el evaluado”¹⁹; esta se puede medir con un estadiómetro o con una cinta métrica.



Tomado de: <http://antropometriajandac.wordpress.com/estatura/>

Este es utilizado para medir la altura de pie o vertex y sentado; consiste en una vara adaptada al plano horizontal dotada de una escala métrica vertical, que debe ser ubicada en una superficie plana o tenerlo fijo contra la pared que no posea guarda escobas.

La talla se convierte en una de las principales variables para orientar a un individuo a una disciplina deportiva y se ratifica con una experiencia practicada en la Habana Cuba en donde en el año 1976 se crea el C.E.D.A (Centro experimental del desarrollo atlético “Manuel Pernuy”), en donde se implementa por primera vez

¹⁹ MALAGÓN DE GARCÍA, Cecilia. Manual de Antropometría. Armenia: Kinesis, 2004. p. 18

un medio masivo de detección y selección de normas de crecimiento y desarrollo de la población cubana tomando como referencia el percentil 97 de la estatura, pero este estudio solo se puede aplicar a Cuba ya que ellos buscan este tipo de percentil por los deportes en los que se destacan los cubanos a nivel olímpico, estos son: Boxeo donde el promedio de talla es de 177 cm para los de peso medio, halterofilia en donde el promedio de talla en los juegos Olímpicos de Londres fue de 178 cm, ciclismo cuyo promedio de talla fue de 180 a 175 cm, en el atletismo trabajan en la velocidad, lanzamientos, y decatlon donde el promedio para estos dos deportes en talla es de 185 cm, otros como el Judo donde el promedio de talla es de 176 cm, la lucha olímpica es de 170 cm, natación donde a pesar que la altura no supera los 185 cm pero si una envergadura promedio de 205 cm , taekwondo es de 181 cm, y en deportes de conjunto como el voleibol donde el promedio de estatura es de 197,7 cm.

A parte, en algunos deportes como el balonmano la talla constituye un factor antropométrico muy importante ya que si se tiene a una persona alta, esta tendrá un mejor campo de visión en el terreno de juego, poder recibir con facilidad los balones aéreos, o poder luchar en el uno contra uno²⁰.

Pero qué hacer si al realizar el estudio la mayoría de la población no está dentro del percentil 97?; ¿será que no son aptos para realizar ningún deporte?; este percentil será apto para orientarlos hacia los deportes de conjunto como baloncesto y voleibol, cuyo deporte exige que los individuos sean dotados con buena estatura, o en deportes individuales como la natación y el canotaje, mientras que los individuos que no cuentan con este tipo de percentil podrían ser orientados a deportes de combate o atletas de fondo.

Otro aspecto a tomar en cuenta es el peso corporal y de acuerdo con Antonio Luis Alba Berdeal, “el peso es la medición antropométrica más común, y una de sus funciones es poder observar la deficiencia ponderal en todos los grupos de edad y el retraso del crecimiento en niños”²¹; para su medición se emplean básculas; y estas determinan el peso corporal, pero en realidad esta miden la fuerza con que somos atraídos por la tierra pero se representa por masa corporal, representada en Kilogramos.

²⁰ Villalba Camargo, Brian Yesid. Características morfofuncionales y motoras en jugadores de balonmano categoría juvenil de la selección de Yumbo – Valle. Cali, 2013, tesis. P. 21

²¹ Alba Berdeal, Antonio Luis. Test Funcionales. Cineantropometria y prescripción del en entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia: Kinesis, 2005. p. 149.



Tomado de: <http://consejonutricion.wordpress.com/2012/08/07/antropometria-imc-y-otros-indices/>. Fecha de consulta 3 de diciembre de 2013

A nivel deportivo el peso juega un papel importante en deportes de combate como el boxeo, lucha, taekwondo; deportes donde la apariencia corporal lo es todo como la gimnasia, nado sincronizado, saltos ornamentales, o aquellos deportes donde se debe transportar el peso a través de largas distancias como las maratones, triatlones y ciclismo de ruta; luchan incansablemente por tener un peso bajo; para poder alcanzar una ventaja sobre sus oponentes, pero a veces si no se realiza un adecuado control de estas bajas de peso puede sufrir, el atleta, descompensaciones a la hora de la competencia y terminar haciendo un efecto contrario a lo que se busca.

Por el contrario otros deportes como el sumo, atletas de velocidad, o lucha, el peso alto es considerado como sinónimo o incremento de la fuerza y potencia conllevando una ventaja a sus oponentes.

Entonces, ya sea percentiles altos y bajos con respecto al peso son útiles a la hora de la orientación y detección de un talento, ya que no todas las disciplinas deportivas sugieren las mismas condiciones.

Pero la talla y el peso van de la mano con el IMC a nivel deportivo ya que así como el peso es sinónimo de fuerza y potencia también puede ser sinónimo de sobrepeso u obesidad, o por el contrario de una desnutrición.

Autores como Antonio Luis Alba Berdeal²² y Luis Eduardo Contreras²³ definen al IMC (con siglas en ingles BMI; de Body Mass Index o Índice de Quetelet) como la

²² Alba Berdeal, Antonio Luis. Test Funcionales. Cineantropometria y prescripción del en entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia: Kinesis, 2005. p. 165 – 166.

²³ E. Marino, Felipe. Cardona, Oscar Marino. Contreras, Luis Eduardo. Medicina del Deporte. Medellín: Corporación para investigaciones biológicas, 2006. p. 111.

relación que hay entre el peso expresado en kilogramos y la talla expresada en metros, cuya fórmula es:

$$\text{IMC} = \text{Peso corporal, Kg} / (\text{Talla})^2, (\text{m})^2$$

En personas sedentarias y adultas, este índice, puede estar asociado a ganancia de grasa corporales y a su vez a cardiopatías coronarias, hipertensión, diabetes, riesgo de mortalidad, entre otras y todo esto se debe a la obesidad; la cual Manuel Guillén del Castillo y Daniel Linares Gírela, en su libro Bases Fisiológicas del Movimiento Humano, la define “la acumulación excesiva de grasa corporal”²⁴ y que no está relacionada únicamente con el aumento en el consumo de calorías, sino que se debe tener en cuenta también la influencia de factores neurológicos, hormonales, ambientales y una predisposición a lo genético.

Para la interpretación de los valores de IMC se pueden utilizar tablas, las cuales son una base para interpretar los valores de IMC, un ejemplo de ello es el estudio realizado por el DR. Wynn F. Updyke en la Universidad de Indiana, para niños y adolescentes, quien clasifica el IMC de la siguiente manera:

Edad, años	Género			
	Masculino		femenino	
	Ideal	Normal	Ideal	normal
6	15,9	15,1 - 17,2	15,8	14,8 - 17,1
7	16,1	15,1 - 17,6	16,1	14,8 - 17,7
8	16,5	15,4 - 18,2	16,5	15,1 - 18,6
9	17,1	15,7 - 19,3	16,9	15,4 - 19,1
10	17,6	16,1 - 20,1	17,5	15,9 - 20,0
11	18,2	16,5 - 20,7	18,3	16,5 - 20,9
12	18,9	17,1 - 21,5	18,9	17,1 - 21,8
13	19,5	17,8 21,9	20	18,0 - 22,6
14	20,2	18,7 - 22,4	20,3	18,5 - 22,6
15	20,8	19,2 - 23,0	20,7	19,0 - 23,3
16	21,3	19,6 - 24,7	20,9	19,1 23,2
17	22	20,2 - 24,5	21,3	19,7 -23,6

Tomado de: ALBA BERDEAL. Antonio Luis. Test funcionales. Armenia, 2005. P.166

²⁴ Guillén del Castillo, Manuel. Linares Gírela, Daniel. Bases Fisiológicas del Movimiento Humano. España: medica panamericana, Octubre 2002. p. 17.

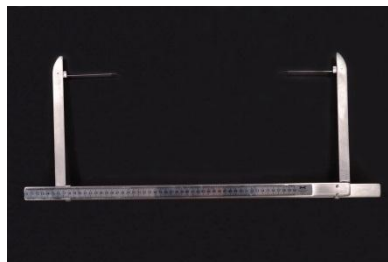
O simplemente se puede tomar como referencia los valores que provee el Colegio Americano de Medicina Del Deporte el cual clasifica como el IMC así: bajo de peso ($< 18 \text{ Kg/cm}^2$), peso normal ($18.5 - 24.9 \text{ Kg/cm}^2$), sobrepeso ($25 - 29.9 \text{ Kg/cm}^2$) u obeso ($>30 \text{ Kg/cm}^2$).

Lo anterior, se trabaja con niños y adolescentes normales o sedentarios pero cuando se hace alusión a niños deportistas, este primero que todo se debe relacionar con la práctica deportiva, y segundo se debe tener en cuenta que los deportistas suelen tener porcentajes musculares por encima de la media de los sedentarios, por tal motivo los datos de IMC en deportistas no pueden ser comparados con las tablas aconsejadas para personas sedentarias ya que no son específicas para la población deportiva; entonces aquí no se puede aplicar que todo aquel que exceda los valores normales de IMC corresponde a masa grasa, ya que en los deportes que implica fuerza no solo el aumento pueda deberse a un aumento de masa grasa, sino a un aumento ya sea muscular u óseo; por lo cual se utiliza otros métodos como la fórmula de Yuhasz, el modelo de 4 componentes (masa grasa, muscular, residual y esquelética) de Ross y Drinkwater, el de 5 componentes (masa grasa, muscular, residual, esquelética y piel) de Deborah A. Kerr, o el de 2 componentes (masa grasa y masa magra) de Durnin y Siri; quienes dividen el cuerpo en componentes; pero para sacar dichos resultados se basan realizando las tomas a los diámetros óseos, perímetros, y pliegues cutáneos.

Pero el IMC según un estudio publicado por la Universidad de la Plata en Argentina menciona que 7 de cada 10 niños en México presentan problemas de obesidad ocasionando no solo una infinidad de enfermedades, sino que afecta al niño a nivel motriz, ya que se debe a comportamientos sedentarios y en especial al tiempo que pasan viendo televisión, computador, y video juegos; al realizar un estudio pequeño se encontró una correlación negativa entre el peso y grasa corporal con la agilidad, fuerza muscular, velocidad y potencia aeróbica, ocasionando que el nivel de actividad física disminuyera a medida que aumentaba el IMC independiente del sexo; pero si vamos a la realidad en un país como Colombia, en donde el censo del 2005 muestra que por cada mujer jefe de hogar hay 234 hombre jefe de hogar, y de los cuales el 51,8 % de esta población dice que el sueldo solo alcanza para cubrir las necesidades básicas, motivo por el cual madre y padre deben de trabajar, descuidando esa figura paterna para que sus hijos tengan supuestamente “un mejor futuro”, surge la duda ¿Qué pasa con estos niños, quedan solos en casa o al cuidado de una persona extraña?, ¿Que hacen en su tiempo libre?, pues como autora de este material creo que México no esta tan lejos de la realidad de Colombia, ya que al trabajar padre y madre, el niño no tendrá la posibilidad de realizar actividad física a parte de la que hace en el

colegio, por lo cual estará pegado de un computador o de un video juego, ocasionando obesidad en el niño, ya cuando el padre se dé cuenta ya sea por control médico o por simple vista del sobrepeso de su hijo, es cuando toman la decisión de que practique algún deporte, pero al llegar se va a sentir lento y disminuido de condición física respecto a sus compañeros, ocasionando en algunos casos una deserción del niño.

En cuanto a diámetros óseos; José Antonio Casajús Mallén, los define como: “La distancia tomada en proyección entre dos puntos anatómicos”²⁵, teniendo en cuenta el biestiloideo (muñeca), biepicondilar del humero (codo) y el biepicondilar del fémur; pero se debe tener en cuenta que los métodos antropométricos no son el único método para tomar la masa ósea, también se encuentra en el mercado los radiográficos, la tomografía cuantitativa, y los ultrasonidos; solo que la toma de diámetros óseos a través de la antropometría no son tan costosos y están al alcance de cualquier persona que este inmersa en el alto rendimiento. El antropómetro es el instrumento utilizado para la medición de los diámetros y consiste en una escala métrica que posee en una extremidad fija y la otra un cursor el cual se desplaza, y estarán condicionadas para tomar con precisión los puntos anatómicos.



Tomado de: <http://perfilantropometrico.blogspot.com/2012/01/equipos-antropometricos-descripcion.html>, fecha de consulta 23 de enero 2014.

Las medidas circunferenciales o perímetros; Antonio Luis Alba Berdeal las caracteriza como: “Las medida lineales realizadas circunferencialmente y que en

²⁵ Casajús Mallén., José Antonio. Cineantropometria, citado por Guillén del Castillo., Manuel. Linares Gírela., Daniel. Bases Fisiológicas del Movimiento Humano. España: medica panamericana, 2002. p. 37.

antropometría se denominan Perímetros”²⁶, esta medida se toma con una cinta métrica y se mide en centímetros.



Tomado de:

https://www.google.com.co/search?hl=es&site=img&hp&tbn=isch&source=hp&biw=1024&bih=497&q=bascula&oq=bascula&gs_l=img.3, fecha de consulta 23 de enero 2014

Los perímetros frecuentemente utilizados son:

- Cintura
- Antebrazo
- Brazo relajado
- Brazo contraído
- Muslo medio
- Pantorrilla

Estas medidas generalmente se toman sobre la máxima circunferencia del miembro o parte a tomar; y el evaluador deberá pasar la cinta alrededor de la zona a medir sin deprimir los contornos blandos, tomando la medida cuando la cinta se encuentre una encima de la otra.



Tomado de: <http://ocw.upm.es/educacion-fisica-y-deportiva/kinantropometria/contenidos/temas/Tema-2.pdf>, fecha de consulta 29/04/2013

²⁶ Alba Berdeal, Antonio Luis. Test Funcionales. Cineantropometria y prescripción del en entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia: Kinesis, 2005. p. 156 -158.

Los pliegues cutáneos, los define José Antonio Casajús Mallén como: “La cantidad de tejido adiposo subcutáneo, verificado a través del espesor de la piel, en un pliegue donde hay tejido celular subcutáneo y epitelio pero no músculo”²⁷, los pliegues se miden en milímetros, y se toman a través de un adipómetro, tomando en la persona tríceps, subescapular, bíceps, supraespinal o suprailíaco, abdominal, muslo anterior y pierna.



Tomado de: http://www.ub.edu/LabFisio/index.php?option=com_content&view=article&id=118&Itemid=155, fecha de consulta 23 de enero 2014

Este mide el espesor del tejido adiposo en determinados puntos de la superficie corporal.

6.2 Composición corporal

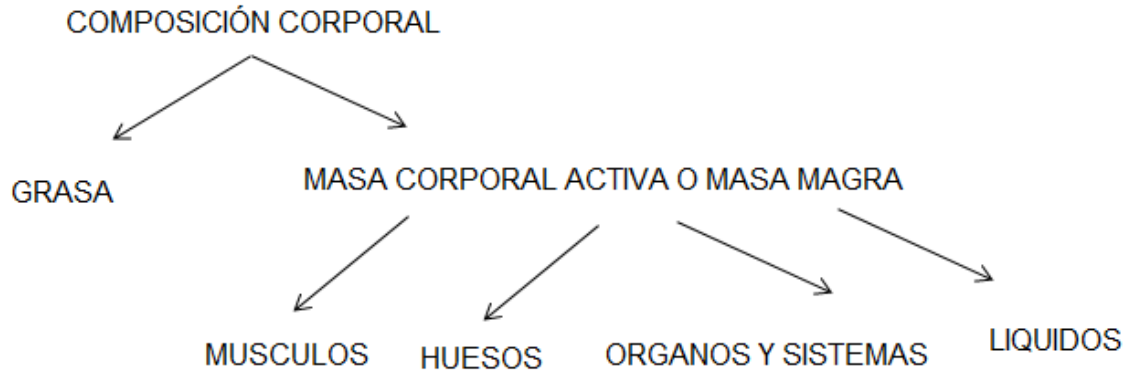
El cuerpo está constituido por músculos, huesos, órganos, grasa y tejido conjuntivo; se debe tener en cuenta que el cuerpo tiene masa libre de grasa y masa grasa, es por eso que cuando se mide la composición corporal se mide la grasa total del cuerpo, para poder determinar si una persona es obesa o no lo es, de ser positivo el resultado podrá conllevar a que la persona pueda padecer o estar en riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, hipertensión, entre otras.

En el libro de medicina deportiva²⁸, sus autores plantean, que la composición corporal permite estimar como se distribuyen los componentes anatómicos y

²⁷ Casajús Mallén., José Antonio. Cineantropometria, citado por Guillén del Castillo., Manuel. Linares Gírela., Daniel. Bases Fisiológicas del Movimiento Humano. España: medica panamericana, 2002. p. 35.

²⁸ Marino., Felipe. Cardona., Oscar Mario. Contreras., Luis Eduardo. Medicina del Deporte. Medellín: Corporación para investigaciones biológicas: 2006. p. 111.

funcionales a lo largo del ciclo biológico y en cada una de las facetas de un deportista; en la siguiente imagen se muestra un modelo de composición corporal:



Tomado de: Antonio Luis. Test funcionales. Armenia, 2005. P.167

A lo largo de los años, se ha evidenciado un aumento de grasa corporal en los niños y adolescentes, debido a la insuficiente práctica de hábitos deportivos, a la falta de docentes especialistas en el área de educación física, para que incentiven la práctica deportiva, lo que conlleva a patologías antes mencionadas; pero la falta de grasa en el cuerpo también es perjudicial, ya que la grasa provee de aislamiento, almacena energía, y asiste en el funcionamiento a nivel hormonal; entonces el análisis de la composición corporal podría ayudar a identificar los riesgos ya sean altos o bajos del porcentaje de grasa corporal.

A nivel deportivo este análisis se utiliza para verificar si el deportista se encuentra en su peso ideal, poder seguir paso a paso los cambios de maduración en los deportistas adolescentes, prevenir la obesidad, detectar las pérdidas de peso debido a un desorden alimentario, poder prescribir el ejercicio debido a ganancia o pérdida de peso, y poder hacer seguimiento a nivel deportivo y nutricional.

La Universidad de Barcelona realizó un estudio de la composición corporal en futbolistas, permitiendo dar información acerca de los efectos que conlleva el programa de entrenamiento, y el control de la respuesta al entrenamiento y si hay necesidad de intervenir en la composición corporal, pero, ¿Por qué intervenir?; en algunas especialidades deportivas necesitan un porcentaje bajo de grasa corporal como en corredores de fondo, saltadores, velocistas, gimnastas, para tener buenos resultados, debido a que la grasa funciona como un tejido inerte a efectos propulsores, ocasionando que el tejido adiposo no genere tensión e incrementando la masa corporal total; cuando mayor sea la proporción de masa

corporal en relación a la masa muscular, mayor será el gasto energético de la aceleración y desaceleración de los segmentos corporales.

Entonces, la composición corporal juega un papel importante a la hora de hablar de rendimiento, ya que hasta aquí se podría decir que cada disciplina deportiva cuenta con unos estándares para lograr el éxito, entonces es de vital importancia que a la hora de hablar de rendimiento se tome al niño y se le realice estudios acerca de su composición corporal, la cual tiene numerosas maneras de evaluarla dependiendo de los métodos y las necesidades; dividiéndose en directos, indirectos y doblemente indirectos; pero el único método realmente valido es el directo. Este es limitado ya que los trabajos se realizan post mortem; los indirectos se caracterizan porque calculan cualquier parámetro a partir de la medida de otro, y los doblemente indirectos se denominan así porque resultan de ecuaciones basadas en un método indirecto como la antropometría; siendo esta una de los métodos más utilizados por entrenadores, por su fácil acceso y bajos costos, a continuación se muestra una tabla que permite visualizar los métodos de composición corporal.

D I R E C T O S			
DISECCION DE CADAVERES			
I N D I R E C T O S			
FISICO - QUIMICOS		IMAGEN	FISICO - QUIMICOS
PLESTIMOGRAFIA ABSORCION DE GASES DISOLUCION ISOTOPICA ESPECTROMETRIA GAMMA ESPECTROMETRIA FOTOICA ACTIVACION DE NEUTRONES EXCRECION DE CREATININA		RADIOLOGIA ULTRASONIDOS TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTADA RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR	PESADA HIDROSTATICA VOLUMEN DE AGUA
D O B L E M E N T E I N D I R E C T O S			
T. O. B. E. C. <i>Conductividad Electrica Corporal Total</i>	B. E. I. <i>Impedancia Bio - Electrica</i>	H. I. R. <i>Reactancia de luz Sub - Infrarroja</i>	ANTROPOMETRIA <i>Fraccionamiento Biotipologia Proporcionalidad Indices</i>

Tomado de: http://www.equanthropos.com.ar/cine_metodo.htm, fecha de consulta: 7 de abril del 2013

A nivel antropométrico se puede evaluar el % de grasa, como los componentes muscular, óseo y residual; en el caso de porcentaje de grasa a modo de información A. Pancorbo²⁹ las clasifica de acuerdo al deporte practicado en la etapa competitiva en:

²⁹ A. Pancorbo. citado por Alba Berdeal, Antonio Luis. Test Funcionales. Cineantropometria y prescripción del en entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia: Kinesis, 2005.p. 173 -174

DEPORTE CON PELOTAS

DEPORTES	MASCULINO		FEMENINO	
	% GRASA	A.K.S	% GRASA	A.K.S
Baloncesto	9	1,18	11	1,07
Polo acuático	10	1,18	13	1,08
Voleibol, Voliplaya	9	1,16	11	1,06
Balonmano, Hockey, Bádminton	9	1,16	11	1,07
Futbol, Futsal	9	1,15	11	1,07
Beisbol y Softbol	11	1,15	13	1,07
tenis de campo	9	1,14	11	1,05
Racketbol	10	1,14	12	1,05

DEPORTES DE COMBATE

DEPORTES	MASCULINO		FEMENINO	
	% GRASA	A.K.S	% GRASA	A.K.S
Boxeo div. Lig / Med	7	1,16		
Boxeo Div. Pesadas	10	1,26		
Lucha div. Lig/ Med	7	1,24		
Lucha Div. Pesada	10	1,36		
Judo Lig / Med	7	1,22	10	1,1
Judo Lig / Pesada	10	1,34	13	1,16
Taekwondo; Karate div Lig / Med	7	1,16	10	1,07
Taekwondo; Karate div. Pesada	10	1,26	13	1,12
Esgrima	9	1,18	12	1,06

DEPORTES DE RESISTENCIA Y RESISTENCIA A LA FUERZA

DEPORTES	MASCULINO		FEMENINO	
	% GRASA	A.K.S	% GRASA	A.K.S
Atletismo de fondo, semifondo	6	1,13	9	1
Natación hasta 200 m	8	1,11	12	1,01
Natación fondo, semifondo	7	1,02	11	0,97
Ciclismo de pista	8	1,25	11	1,1
Triatlón	7	1,16	10	1,03
Remo cat. Ligera	7	1,18	10	1,03
Remo Cat. Abierta	8	1,27	11	1,12
Kayak - Canoa	8	1,3	11	1,12
Patinaje sobre ruedas	8	1,18	11	1,03

DEPORTES DE FUERZA RAPIDA Y VELOCIDAD

DEPORTES	MASCULINO		FEMENINO	
	% GRASA	A.K.S	% GRASA	A.K.S
Atletismo Velocidad	7	1,25	10	1,12
Salto Largo y Triple	7	1,22	10	1,09
Salto alto y Pértiga	7	1,18	10	1,05
Lanzamiento de Jabalina	9	1,28	10	1,18
Martillo, Bala, Disco	10	1,42	13	1,25
Lev. Pesas Div. Lig / Med.	7	1,37	10	1,23
Lev. Pesas Div. Pesada	10	1,48	13	1,3

DEPORTES DE ARTE COMPETITIVA Y COORDINACION

DEPORTES	MASCULINO		FEMENINO	
	% GRASA	A.K.S	% GRASA	A.K.S
Vela	8	1,17	11	1,03
Nado sincronizado			12	1,01
Saltos ornamentales	7	1,2	10	1,01
Gimnasia Artística	7	1,21	10	1,01
Gimnasia Rítmica			10	1,01
Tiro Deportivo	12	1,14	15	1,12
Tiro con arco	12	1,14	15	1,12

Tomado de: ALBA BERDEAL. Antonio Luis. Test funcionales. Armenia, 2005. P.173 - 175

A nivel muscular, la grasa se relaciona con potencia, ya que un deportista debe llevar un porcentaje de grasa de acuerdo a la edad y el deporte practicado; porque un exceso de esta reducirá su capacidad de trabajo y por ende demandara más consumo de energía, pero si se tiene un deportista con niveles de grasa bajos pero su masa muscular es óptima; la fuerza que ejerce será proporcional al musculo en movimiento, por eso se debe completar la composición corporal con los valores musculares.

A consideración de la autora, cuando se habla de rendimiento se debe tener como herramienta principal la antropometría, ya que con ella se puede detectar, selección y orientar un posible talento, donde, a veces en el afán de obtener resultados a como dé lugar se pasa por encima de los procesos fisiológicos de las personas sin dar cuenta que al llevar un proceso sistematizado como es la antropometría se puede captar aquellos individuos aptos para desempeñarse en las diferentes disciplinas deportivas, estudios como el realizado en la Universidad del Valle por Héctor Urrea y Jhonatan Collazos³⁰ en deportes como el Rugby donde se evaluó la caracterización morfológica y funcional de los deportistas arrojó que los deportistas que contaba la universidad estaban muy lejos a nivel antropométrico de los deportistas de rugby de talla internacional, mientras los estudiantes de la Universidad del Valle arrojaron un promedio de edad: 21,46 años; talla: 175,2cm peso: 79,4Kg, porcentaje de masa muscular: 48,8 % y porcentaje de grasa: 12,7% somatotipo: endomorfo: 4,25; Meso: 5,46; ectomorfo: 1,70.; versus los jugadores de rugby de talla mundial a la edad de 16 y 18 años arrojan poseer una talla promedio de 195 a 203 cm, un peso promedio de 76 a 85 Kg, donde el porcentaje promedio de masa muscular es de 63%, de

³⁰ Urrea, Héctor y Collazos, Jonathan. Características morfológicas y funcionales del equipo universitario de rugby lobos de la universidad del valle. Santiago de Cali. 2012. P, 6 - 20

grasa del 14%, donde el somatotipo promedio: endomorfo de 3.23, meso de 5.82 y ectomorfo 1.86, quedando en evidencia que no se llevan procesos sistematizados, sino que simplemente se toma al azar.

Jaime Arturo Posada Noreña en su trabajo de grado: caracterización antropométrica y motora del grupo representativo de salto con pértiga del departamento del Valle como un indicador para la selección de talentos, muestra que a través de una caracterización a nivel morfológico y motor, pudo establecer las características morfológicas de un grupo de atletas donde indicaron una tendencia longilínea, con una envergadura superior a la talla y un tronco intermedio con relación a las extremidades inferiores; y cuyo estudio fue comparado con los garrochistas internacionales arrojando una similitud en las variables tomadas por el autor (composición corporal, porcentaje de grasa, componente óseo, porcentaje muscular, porcentaje residual, somatotipo); pero a nivel funcional el observo que la potencia de salto y la fuerza máxima en relación con los atletas internacionales tenían unos niveles muy inferiores, por lo cual dicha caracterización sirvió además para construir una tabla de calificación con la cual pretendió no solo conocer el rendimiento motor, sino plantear un modelo que aplicado a la población vallecaucana refleje a quienes manifestaran altas posibilidades para el alto rendimiento en la prueba de salto con pértiga.

6.3 Desarrollo de las cualidades físicas y alto rendimiento

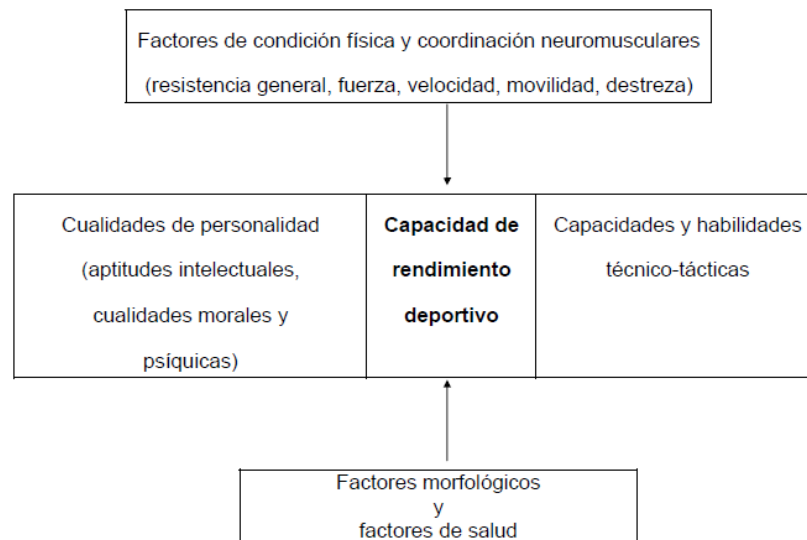
El Dt Leopoldo Cuevas Velázquez define las cualidades físicas como: “Los componentes básicos de la condición física y por lo tanto elementos esenciales para la prestación motriz y deportiva”³¹, estas cualidades físicas son:

- Resistencia
- Fuerza
- Velocidad
- Flexibilidad

Y estas son condiciones de rendimiento básico para el aprendizaje y la ejecución de acciones motoras deportivo – corporales, y se les clasifica como condicionales; encargadas de los procesos energéticos; y quienes a la hora de rendimiento se denominan factores físicos predominantes.

³¹ Cuevas Velásquez, Leopoldo. Cualidades físicas. Http. Fecha de consulta 16 de abril de 2013

En una actividad deportiva determinada, la capacidad de rendimiento deportivo expresa el grado de mejoría de un rendimiento de orden motriz, y las estructuras complejas que la condicionan dependen de cierto número de factores específicos; para Weineck: (Jürgen Weineck, doctor en Medicina, profesor de medicina del Deporte en la Universidad Erlangen-Nuremberg y autor de numerosos libros entre los que se encuentran publicados por Paidotribo) “la capacidad potencial de entrenamiento expresa la capacidad de un individuo para adaptarse a sucesivas cargas de entrenamiento durante un cierto número de años”³², y plantea un esquema de factores de rendimiento deportivo según la capacidad de rendimiento, en donde no solo incluye la parte funcional y morfológica como clave al rendimiento deportivo sino que además lo acompaña de las habilidades y las cualidades de la personalidad.



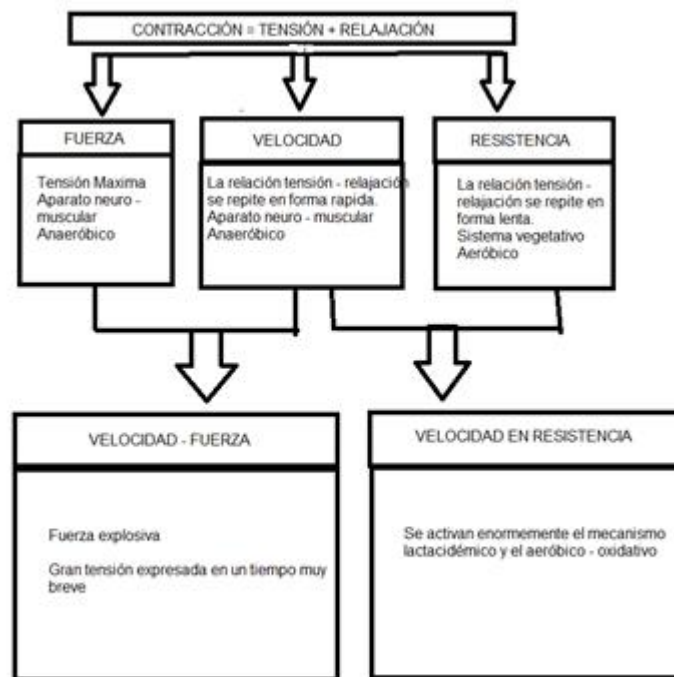
Tomado de: Silla Cascales, Diego. Capacidad Física y Valoración Funcional del Jugador de Hockey Hierba. Barcelona, Universidad de Barcelona. 1999, p 287.

Pero se debe tener en cuenta que en la práctica deportiva; las capacidades condicionales no se presentan casi nunca como una forma pura es decir; que un levantador de pesas no va a ser representante solo de la fuerza, o un corredor de maratón no va a ser representante de la resistencia; estas cualidades vienen acompañadas de capacidades coordinativas, las cuales son las encargadas de los procesos de regulación y conducción del sistema nervioso central.

³² Weineck, citado por Silla Cascales, Diego. Capacidad Física y Valoración Funcional del Jugador de Hockey Hierba. Barcelona, Universidad de Barcelona. 1999, p 287.

Cuando se habla de los mecanismos fisiológicos que son responsables de las cualidades motrices fundamentales, Jaime Cruz Cerón³³ plantea que las cualidades como la velocidad, la fuerza, la resistencia van en un proceso de mejoramiento durante el periodo evolutivo del crecimiento, mientras que la flexibilidad se pierde; es decir, si el niño o joven es sometido a un plan de ejercicios físicos podrá desarrollar las cualidades mencionadas anteriormente, por consiguiente podrá correr más rápido, levantar más peso, y saltar más, es por eso que un niño de 3 años es más fuerte que un niño de 2 años, entonces se podría decir que estimular los procesos fisiológicos a través de la actividad física influye de manera selectiva sobre el desarrollo de las cualidades físicas.

Todas estas cualidades físicas se deben a la tensión muscular que están presentes en cada una de las expresiones de la esfera motora del humano independiente que sea fuerza, velocidad, resistencia o flexibilidad, a continuación se muestra la expresión de los componentes tensión – relajación de la contracción muscular en relación con las cualidades físicas fundamentales.



Tomado de: Cruz Cerón, Jaime. Fundamentos de Fisiología humana y del Deporte. Armenia: Kinesis, 2008. p. 258

³³ Cruz Cerón, Jaime. Fundamentos de Fisiología humana y del Deporte. Armenia: Kinesis, 2008. p. 257 - 272

Todo esto va acompañado de las fases sensibles en el niño y la estimulación que se le realice de acuerdo a la edad en la que se encuentre y así poder mejorar y desarrollar las cualidades físicas; aprovechando estas edades al máximo para un futuro obtener resultados significativos; definiendo las fases sensibles como “el periodo de la vida en los cuales se adquieren muy rápidamente modelos específicos de comportamiento, vinculados con el ambiente y en los cuales se evidencia una elevada sensibilidad del organismo hacia determinadas experiencias”; estos periodos o etapas son de gran importancia, ya que con ellas se puede desarrollar y mejorar las cualidades físicas, para la obtención de buenos resultados, teniendo en cuenta que son etapas pasajeras; es decir, que el cuerpo humano está preparado para ser entrenado de una forma física, técnica y táctica, de acuerdo a la edad, por lo tanto las capacidades condicionales y coordinativas no son posibles trabajarlas en todas las edades.

Es por eso que algunos autores hablan de la “Ley del tren perdido”, es decir que el tiempo no aprovechado en un período sensible, de una capacidad motora, no siempre se recupera y que “perdido un tren” no se puede tomar el siguiente, esperando el mismo efecto.

Es por eso que un deportista que practique gimnasia, nado sincronizado y clavado, desde los 5 años se le debe estar estimulando la flexibilidad, porque esta se pierde a medida que crece; por tal motivo se han planteado modelos cronológicos adecuados como base para el trabajo de las diferentes cualidades físicas, un ejemplo de ello es el planteado por Fernando Navarro; en donde explica el inicio que se le debe hacer al niño hasta llegar a su adolescencia de acuerdo a su edad.

En el cuadro toma ambos géneros ya sea femenino (♀) o masculino (♂), la iniciación que en algunos casos se debe realizar con precaución y en lo posible 1 o 2 veces por semana (+), luego hay un incremento, en el cual se debe entrenar de 2 a 5 días por semana (++), y poco a poco un aumento de la capacidad condicional de acuerdo a la edad (+++), finalizando en un entrenamiento permanente de las capacidades (→)

	EDADES EN AÑOS							
	5-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	+ 20
Fuerza Máxima				+ ♀	+ ♂	++ ♂	+++ ♂	→
F. Explosiva			+ ♀♂	+ ♂	++ ♂	+++ ♂	→	→
F. Resistencia				+ ♀	+ ♂	++ ♂	+++ ♂	→
Resistencia Aeróbica		+ ♀♂	+ ♀♂	++ ♀♂	++ ♀♂	+++ ♀♂	→	→
Resistencia Anaeróbica				+ ♀	+ ♂	++ ♂	+++ ♂	→
Velocidad de Reacción		+ ♀♂	+ ♀♂	++ ♀♂	++ ♀♂	+++ ♀♂	→	→
Velocidad Máxima de movimiento acíclico				+ ♀♂	+ ♂	++ ♂	+++ ♂	→
Velocidad Máxima de movimiento acíclico				+ ♀♂	+ ♂	++ ♂	+++ ♂	→
Flexibilidad	++ ♀♂	++ ♀♂	++ ♀♂	+++ ♀♂	→	→	→	→

Tomado de: <http://templumfutbol.blogspot.com/2013/04/fases-sensibles-del-nino-en-el.html>; fecha de consulta 18 de marzo de 2014

Estas cualidades físicas se explican a continuación de una manera más detallada y la manera de evaluarlas a través de test físico, para abordar la relación que tienen con el rendimiento.

Resistencia

Por resistencia se entiende la capacidad del deportista para soportar la fatiga psicofísica; Jaime Leiva plantea que “La resistencia es una cualidad física importante que en gran medida determina la capacidad de trabajo del sujeto”³⁴; la cual se clasifica de acuerdo al punto de vista adoptado, entonces, desde el porcentaje de la musculatura, se divide en resistencia general y local; desde el punto de vista de adscripción a una modalidad se divide en resistencia general o también denominada resistencia de base la cual se refiere al estado de forma independiente de la modalidad deportiva, en cambio la resistencia específica se refiere a la manifestación específica de una modalidad deportiva; desde el punto de vista de suministro energético muscular, se distingue la resistencia aeróbica, la cual necesita suficiente oxígeno para que se realice los procesos oxidativos a nivel energético, y la resistencia anaeróbica es todo lo contrario se necesita una insuficiencia de oxígeno debido a la carga elevada por la frecuencia de movimientos o por una aplicación intensa de fuerza, resulta insuficiente para la

³⁴ Leiva Deantonio, Jaime Humberto. Selección y Orientación de Talentos Deportivos. Cali: Kinesis, .p. 91.

combustión oxidativa y el suministro energético da lugar sin oxidación; cuando se habla respecto a la duración temporal se divide en resistencia a corto, mediano y largo plazo; a corto plazo se habla de cargas de resistencia máxima de 45 segundos y 2 minutos cubriendo el suministro energético anaeróbico; en el caso de la resistencia a mediano plazo es el segmento de una producción energética aeróbica creciente correspondiendo a cargas entre los 2 y 8 minutos y la resistencia de largo plazo la cual agrupa todas las cargas que superan los 8 minutos basadas casi exclusivamente en la producción aeróbica.

Finalmente, desde el punto de vista de las formas de trabajo motor implicadas, se distingue en, resistencia de fuerza, resistencia de fuerza rápida, y resistencia de velocidad, las cuales están determinadas por los componentes de fuerza, fuerza rápida, y de velocidad.

Para desarrollar un óptimo rendimiento a nivel de esta capacidad se necesita trabajar en la resistencia de base la cual produce varios efectos como:

- Aumento de la capacidad de rendimiento físico: una resistencia de base influye de una manera favorable sobre la competencia, permitiendo que la fatiga no aparezca tan pronto durante un esfuerzo físico.
- Optimización de la capacidad de recuperación: el deportista que se encuentre entrenado a nivel de la resistencia es capaz de eliminar con mayor velocidad las sustancias producidas por la fatiga, compensando de manera eficaz los bloqueos energéticos, permitiendo planificar entrenamientos más intensos, y así poder soportar grandes cargas durante la competencia.
- Minimización de lesiones: deportistas bien entrenados se lesionan con menos frecuencia debido al comportamiento elástico de los tendones y músculos que no sufren ninguna restricción, lo que implica una protección de máxima eficacia contra las lesiones.

Pero se debe tener en cuenta que a pesar que la resistencia es de gran importancia cuando se habla de rendimiento, no se debe trabajar sola, esta suele estar acompañada de las otras capacidades condicionales y coordinativas, que en conjunto podrían afianzar las aptitudes de un posible talento deportivo.

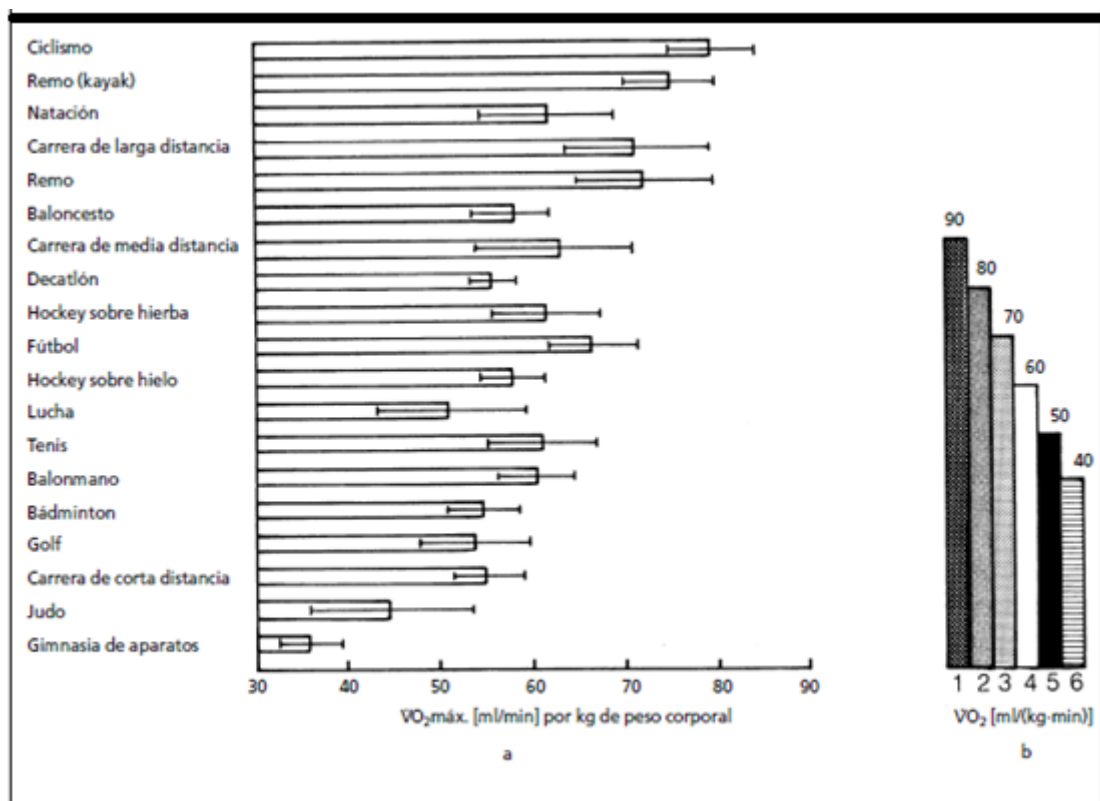
La resistencia aeróbica, es definida por Jaime cruz Cerón como: “La capacidad de la persona para realizar un movimiento de estructura cíclica durante el mayor tiempo posible, realizado con alta eficacia y utilizando de una manera exclusiva, el

mecanismo aeróbico en la producción de energía”³⁵, la resistencia aeróbica puede empezarse a trabajar de manera cuidadosa durante los 8 y 12 años, ya que el mayor pico de crecimiento se encuentra entre los 8 y 9 años, luego permanecerán estables hasta los 12 años, para posteriormente mostrar una marcada disminución; edad en la cual el volumen y la intensidad se pueden incrementar de una manera pausada teniendo en cuenta el nivel que tenga el deportista.

Para poder evaluar la resistencia se cuenta con innumerable batería de test como el Test de 1000, 3000 o 5000 metros, las cuales consisten en correr la distancia mencionada en una pista atlética o en espacio demarcado que complete esta distancia, para posteriormente poder registrar el tiempo realizado por el niño, o el test de cooper, el cual se debe correr por 12 min y mirar el kilometraje recorrido durante este tiempo.

A continuación se puede observar la capacidad de rendimiento en resistencia de deportistas en diferentes disciplinas, expresada mediante la capacidad de consumo de oxígeno (VO₂max) por Kg de peso corporal (ml/ml); y de diferente grado de entrenamiento en donde uno es igual a esquiadores de fondo, dos a corredores fondistas, tres a patinadores sobre hielo, cuatro a futbolistas, cinco a sprinters o corredores de velocidad y seis a sujetos no entrenados.

³⁵ Cruz Cerón, Jaime. Fundamentos de Fisiología humana y del Deporte. Armenia: Kinesis, 2008. p. 299



Tomado de: Hollmann/Heck, cit. en Hollmann/Hettinger, 1980, pag 374

La fuerza

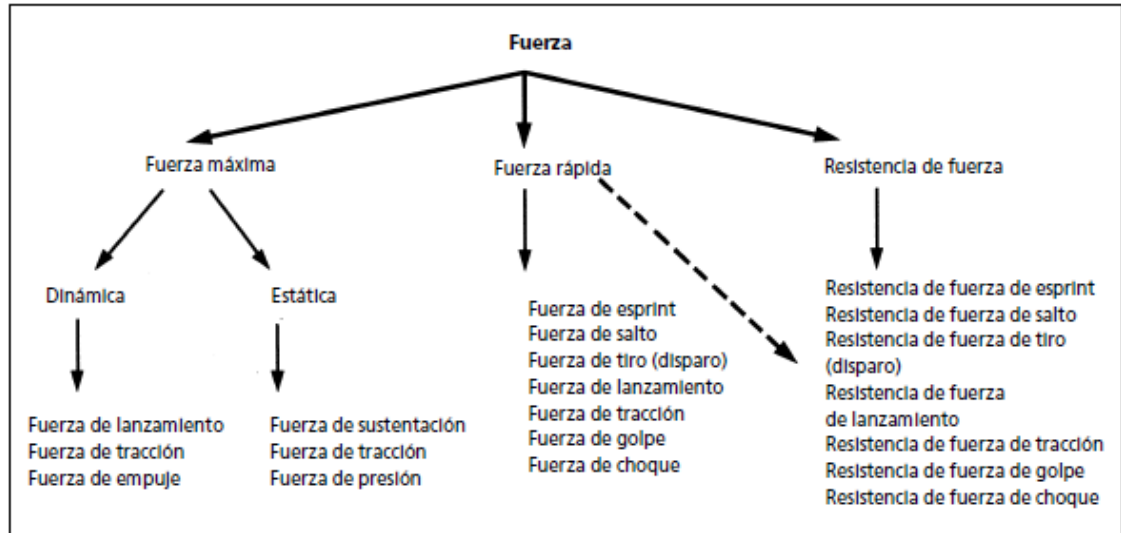
V. M Zatsiorski la define a nivel de pedagogía como “la capacidad de la persona para superar u oponerse a una resistencia externa por medio de la tensión muscular”³⁶; pero Jüren Weineck, en su libro entrenamiento total habla que una definición precisa de fuerza que pueda abarcar todos sus aspectos tanto físicos y psíquicos no es tan conveniente debido a la variedad existente de los tipos de fuerza, de trabajo y de contracción muscular y a los múltiples factores que influyen en ellos, por eso la definición de fuerza solo resulta posible en relación con las siguientes formas de manifestación de la fuerza.

Entonces; Jüren Weineck habla que como primera medida y antes de clasificar la fuerza, se debe mirar desde el punto de vista de la fuerza general y específica; entendiendo por fuerza general a la fuerza de todos los grupos musculares, independiente de la modalidad deportiva practicada; y por fuerza específica, la forma de manifestación típica de una modalidad deportiva determinada, así como su musculatura específica.

³⁶ V. M Zatsiorski citado por Cruz Cerón, Jaime. Fundamentos de Fisiología humana y del Deporte. Armenia: Kinesis, 2008. p. 299

Por consiguiente se puede observar que la fuerza nunca aparece en las diferentes modalidades bajo una forma pura, sino que siempre aparece combinada o de forma mixta con respecto a los factores de rendimiento de la condición física.

En el grafico se puede observar las interacciones de los 3 tipos de fuerza: la fuerza máxima, la fuerza rápida y la resistencia a la fuerza, y sus diferentes subcategorías y formas de manifestación.



Tomado de: entrenamiento total Jüren Weineck pag 216

Fuerza máxima, se entiende como la máxima fuerza posible que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en contracción máxima voluntaria, según el grafico está a la vez se divide en fuerza máxima estática y dinámica; donde la fuerza estática es definida como: “la fuerza máxima que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer con contracción voluntaria contra una resistencia insuperable”³⁷ es decir; que se realiza sin ningún movimiento; mientras que la fuerza máxima dinámica es “la fuerza máxima que el sistema neuromuscular es capaz de realizar con contracción voluntaria dentro de una secuencia motora; es decir en movimiento; pero la fuerza máxima estática es siempre mayor que la dinámica; ya que una fuerza solo es máxima si se mantiene en equilibrio entre la carga y la fuerza de contracción del musculo”³⁸.

Cuando se menciona la fuerza rápida se habla de la capacidad del sistema neuromuscular para mover el cuerpo (brazos, piernas) u objetos (balones, jabalinas, discos) a una velocidad máxima, es decir que un deportista puede tener movimientos rápidos en los brazos y lentos en piernas un ejemplo de ellos son los

³⁷ Frey citado por Jüren Weineck. Entrenamiento Total. Barcelona: Paidotribo. P 216

³⁸ Ungerer, Op. Cit., p.216

boxeadores; los movimientos de fuerza rápida están regulados mediante programas, quiere decir que transcurren según un programa almacenado en el sistema nervioso central; para los movimientos de fuerza rápida los deportistas con talento presentan un programa motor o temporal llamado “corto” y los menos dotados uno “largo”, pero cabe mencionar que el entrenamiento puede mejorar estos programas temporales dentro de ciertos límites.

Los programas temporales cortos se caracterizan por un impulso directo y rápido sobre los músculos principales, mientras que los programas temporales largos no muestran una activación rápida de los músculos principales; es decir que si se incrementa la carga que hay que superar, aumentara también la importancia de la fuerza máxima para la fuerza rápida, un ejemplo presentado por Verjoyansky es que: al flexionar el codo con un peso del 13% del peso máximo, la velocidad del levantamiento del peso depende un 39% de la fuerza máxima; este último porcentaje se eleva hasta un 71%, si el peso que se levanta alcanza el 51% del peso máximo³⁹; por consiguiente el grado de correlación entre la fuerza máxima y velocidad de movimiento aumenta con el incremento del peso.

Otro tipo de fuerza que se debe mencionar, es la resistencia a la fuerza definida por Harre como: “la capacidad del organismo para soportar la fatiga con rendimientos de fuerza prolongadas”⁴⁰; los criterios de la resistencia a la fuerza son la intensidad del estímulo que es el porcentaje de la fuerza en contracción máxima y el volumen del estímulo que es la suma de las repeticiones.

Para el desarrollo de las capacidades de resistencia a la fuerza se debe tener presente los siguientes requisitos básicos:

- La resistencia a la fuerza es un factor determinante para el rendimiento en todas las modalidades de resistencia con una delimitación clara y específica de la disciplina practicada.
- Un entrenamiento eficaz de la resistencia de fuerza tiene que garantizar sobre todo un desarrollo diferenciado de las capacidades de fuerza propias de la disciplina para obtener rendimientos elevados en el arranque (propulsión), durante el trayecto (distancia) y en remate final.
- Se debe tener en cuenta la edad exacta para poder trabajar la fuerza en el entrenamiento.

Con este último punto, Jaime Cruz Cerón⁴¹ plantea el desarrollo de la fuerza va paralelo al incremento del peso corporal y al incremento de la masa muscular, a

³⁹ Verjoyansky citado por Jüren Weineck. Entrenamiento Total. Barcelona: Paidotribo. P 218

⁴⁰ Harre, Op. Cit., p.220

⁴¹V. M Zatsiorski citado por Cruz Cerón, Jaime. Fundamentos de Fisiología humana y del Deporte. Armenia: Kinesis, 2008. p. 297-298

raíz de que durante el proceso de maduración sexual ocurre un incremento en la talla y el peso, por consiguiente hay un aumento de la masa muscular es por eso que el autor recomienda trabajar la fuerza entre los 12 y 16 años. Y recomienda el entrenamiento moderado, con una frecuencia de 1 – 2 veces por semana y utilizando medios no especializados; en las mujeres se puede comenzar a la edad de 12 – 13 años y en los hombre de los 14 – 16 años, para luego incrementarla.

Pero, Jaime Humberto Leiva⁴² plantea que entre los 12 y 15 años la fuerza muscular aumenta más en los niños que en las niñas, y antes de estas edades no se dan grandes cambios en el aumento de la fuerza en ambos sexos; el aumento más importante de la fuerza se observa en los niños hacia los 12 y 13 años y alcanza la máxima entre los 14 y 15 años, para luego disminuir las magnitudes absolutas de la fuerza, en el caso de las niñas el mayor aumento de fuerza se encuentra entre los 12 y 13 años para luego disminuir, además el autor plantea que el desarrollo de las fuerzas se produce paralelamente al aumento de la producción de hormonas androgénicas quienes desempeñan un papel importante en la regulación del volumen de la masa muscular; el primer ensanchamiento de las fibras musculares se da cuando se intensifica la formación de andrógenos a la edad de 6 y 7 años; luego al inicio de la maduración sexual que se da entre los 11 y 15 años, donde se puede observar un intenso aumento de la masa muscular en los niños que continua después del periodo de maduración sexual, y en las niñas el desarrollo de la masa muscular finaliza con el periodo de maduración sexual.

Verbitsky⁴³ plantea que la fuerza es considerada como una de las cualidades físicas más importantes por su papel en las etapas primarias de la enseñanza de las habilidades, además demostró como los niños que asimilan rápidamente las habilidades motoras son aquellas que presentan una fuerza muscular más madura.

Cuando se habla de rendimiento; de acuerdo a una modalidad deportiva específica se debe tener en cuenta que la fuerza tiene diferentes formas de manifestación, fuerza máxima, fuerza rápida y resistencia a la fuerza y su desarrollo merece un grado de atención considerable.

Por lo cual el entrenamiento de la fuerza cumple una función importante en otros ámbitos como:

⁴² Leiva Deantonio, Jaime Humberto. Selección y Orientación de Talentos Deportivos. Cali: Kinesis.p.81 – 83

⁴³ Verbitsky, Op. Cit., p.83.

- Perfeccionar las condiciones técnico – físicas aumentando su eficacia, un ejemplo de ello sería en el fútbol para poder desarrollar entradas, y regates.
- Para la preparación físico general como requisito para una mejor tolerancia a la carga y como base para practicar métodos de entrenamiento eficaces que contribuyan a mejorar la fuerza rápida, como por ejemplo el entrenamiento de la pliometría.
- También es utilizada como entrenamiento suplementario: para fortalecer zonas musculares menores, pero importantes como sinergistas (músculos que trabajan en el mismo sentido que los músculos principales) para realizar el movimiento de competición como por ejemplo el salto, y el tiro, y que las formas de carga
- Utilizada como entrenamiento compensatorio para fortalecer músculos que tienden a debilitarse un ejemplo sería los músculos abdominales o el glúteo mayor.
- Y por último como entrenamiento compensatorio o suplementario para fortalecer los antagonistas y para trabajar otros grupos musculares descuidados y así poder evitar lesiones.

Para evaluar la fuerza se utilizan test, en el caso de los niños el test recomendable para evaluar la fuerza es el lanzamiento del balón medicinal, en el cual consiste lanzar un balón medicinal de 2 Kg para mujeres y de 3 kg para hombres, después del lanzamiento se deberá registrar la distancia en cm desde la línea de lanzamiento hasta el punto de caída del balón, cuando ya se es adolescente se trabaja con el test de fuerza máxima el cual consiste en realizar pocas repeticiones para alcanzar un peso máximo levantado por la persona que realiza el test.

La velocidad

Deportes como lucha, boxeo, karate, y algunas pruebas de atletismo, son modalidades caracterizadas por un papel importante de la velocidad, pero diferenciándose de su velocidad específica; la velocidad no es solo la capacidad para correr rápidamente sino que también desempeña un papel importante en movimientos acíclicos como los saltos, los lanzamientos y otros cíclicos como algunas pruebas de velocidad en el patinaje, ciclismo en pista y la contrarreloj individual.

Frey la define como “la capacidad para efectuar acciones motoras en un tiempo mínimo, determinado por las condiciones dadas, sobre una base doble: la movilidad de los procesos en el sistema neuromuscular y la capacidad de la

musculatura para desarrollar fuerza”⁴⁴; pero Grosser proporciona una definición un poco más amplia ya que no solo toma el aspecto físico y coordinativo, sino que incorpora además el componente psíquico, definiéndola como: “la capacidad para obtener, basándose en los procesos cognitivos, en una fuerza de voluntad máxima y en la funcionalidad del sistema neuromuscular, las máximas velocidades de reacción y de movimiento posibles en determinadas condiciones”.

De igual manera Jaime Cruz Cerón plantea que la velocidad es “La capacidad de la persona para ejecutar un movimiento de estructura cíclica con la máxima potencia y en el menor tiempo posible” ⁴⁵, además el autor recuerda que este tipo de actividad se realiza con la participación del mecanismo energético de la fosfocreatina, y que durante el periodo de crecimiento, se puede observar incrementos de velocidad pura a los 7 – 9 años y a los 12 – 13 años, definiéndose este lapso como el periodo más sensible en relación con la esfera motora del humano; a partir de los 14 años el ritmo de la velocidad decrece y se detiene a los 16 años, por eso es que se debe estimular y sugiere el autor que el entrenamiento de la velocidad puede iniciarse a los 9 – 12 años para ambos sexos, y se puede intensificar en las mujeres a partir de los 12 o 14 años y en los hombres a partir de los 14 a los 16 años.

Luis Antonio Alba Berdeal⁴⁶ plantea que hay dos formas de manifestación de la velocidad: las simples o puras, y las complejas; en donde las simples o puras se identifican las siguientes:

- Velocidad de reacción: capacidad para reaccionar ante un estímulo en el tiempo mínimo.
- Velocidad de acción: capacidad para efectuar movimientos acíclicos, con una velocidad máxima y contra resistencias ligeras.
- Velocidad de frecuencia: capacidad para efectuar movimientos cíclicos, iguales y repetidos pero con velocidad máxima y contra resistencias ligeras.

Y entre las complejas, figuran:

- Velocidad de la fuerza: capacidad para imprimir a las resistencias el mayor impulso de fuerza posible en un tiempo establecido.

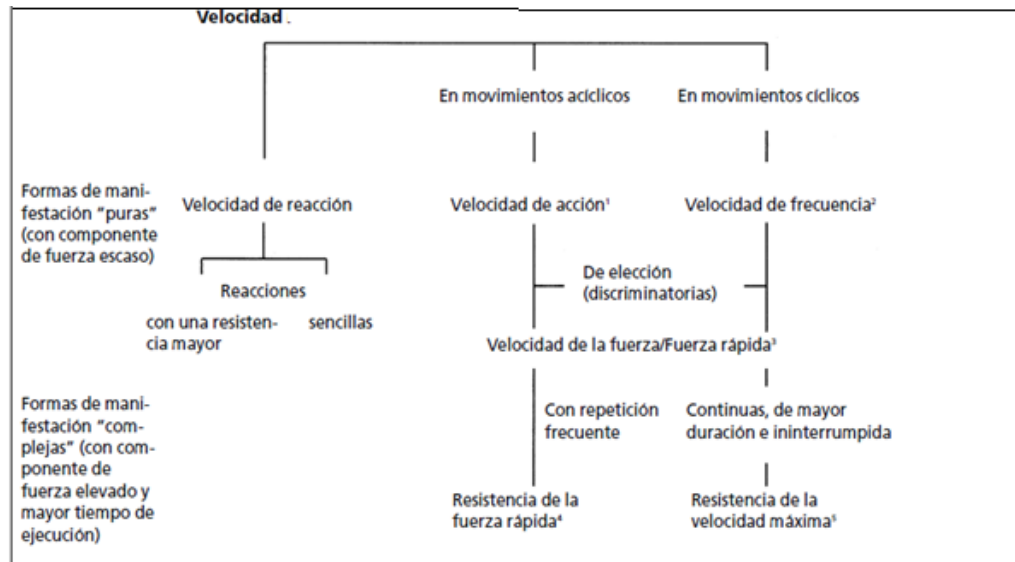
⁴⁴ Frey citado por Jüren Weineck. Entrenamiento Total. Barcelona: Paidotribo. P 355

⁴⁵ Cruz Cerón, Jaime. Fundamentos de Fisiología humana y del Deporte. Armenia: Kinesis, 2008. p. 298

⁴⁶ Leiva Deantonio, Jaime Humberto. Selección y Orientación de Talentos Deportivos. Cali: Kinesis.p.89 - 91

- Resistencia de la fuerza rápida: capacidad de resistencia contra una pérdida de velocidad debida a la fatiga, con velocidades de contracción máximas, movimientos acíclicos y resistencias elevadas.
- Resistencia de la velocidad máxima: capacidad de resistencia frente una pérdida de velocidad debida a la fatiga, con velocidades de contracción máximas y movimientos cíclicos.

En el siguiente grafico se puede visualizar mejor lo mencionado anteriormente



Tomado de: entrenamiento total Jüren Weineck pag 356

Las velocidades puras y complejas se manifiestan en un tiempo latente de las reacciones motoras sencillas y complejas, y se debe tener en cuenta que la capacidad de velocidad en sus formas simples de manifestación se encuentra establecida por dos factores:

- Por la operatividad del mecanismo neuromotor
- Por la capacidad de movilizar rápidamente la composición de la acción motriz

El primer factor no es modificable ya que se refiere a lo genético; pero el segundo factor se presta para el mejoramiento mediante el entrenamiento, constituyéndose la mayor reserva en el desarrollo de las formas más simples de rapidez.

Verjoshanskiy, Wimore y Costill⁴⁷ explican que por tal motivo la rapidez de una acción concreta de movimiento se consigue gracias a la adaptación del aparato motor, a las condiciones específicas de la tarea de movimiento y a la posibilidad de coordinación muscular racional, permitiendo el empleo completo de las posibilidades individuales del sistema neuromotor.

Habbelinck⁴⁸ sugiere que la fase sensible de la velocidad para ambos sexos coincide con la maduración del sistema nervioso que predispone a los niños a incorporar una gran cantidad de experiencia motora, y aprender gestos técnicos de diferentes características, con altas frecuencias y relativa complejidad de los movimientos; esta etapa se alcanza alrededor de los 9 y 10 años, antes del pico de velocidad en estatura y de producirse una pérdida temporal del esquema corporal.

La velocidad, como cualquier otro componente de rendimiento global, necesita de una revisión periódica que se realiza a través de test generales y específicos de acuerdo al deporte; cuando se está en un programa de entrenamientos es recomendable un test de velocidad cada 4 a 6 semanas, estos test facilitan obtener el nivel de rendimiento y las debilidades de cada deportista para posteriormente superarlas a través de un entrenamiento específico.

En el caso de los juveniles, se utiliza los test de 20, 30 y 50 metros que evalúan la velocidad máxima y se expresan en segundos y centésimas; pero se deben manejar con prudencia a la hora de hablar de talento para la velocidad, ya que la mayoría de los corredores de elite actuales y antiguos presentan edades entre los 13 y 15 años pero en un rendimiento normal y no pudieron aumentar su velocidad de carrera hasta una edad tardía, y solo en algunos casos es excepcional; como Carl Lewis, quien no solo a los 15 años logro ubicarse en los mejores del mundo en velocidad, sino que colecciono por 15 años más medallas olímpicas y mundiales, apodado el hijo del viento y nombrado por la IAAF como el mejor atleta del siglo XX.

La flexibilidad

Jaime Cruz Cerón la define como: “La capacidad de la persona para realizar los movimientos con la mayor amplitud posible”⁴⁹; esta expresión motora fundamental

⁴⁷ Verbitskyi, Wilmore, Costill citado por Leiva De Antonio, Jaime Humberto. Selección y Orientación de Talentos Deportivos. Cali: Kinesis.p.89

⁴⁸ Habbelinck. Op. Cit., p 90.

⁴⁹ Cruz Cerón, Jaime. Fundamentos de Fisiología humana y del Deporte. Armenia: Kinesis, 2008. p. 299

se da de una manera natural, ya que no se necesita de un entrenamiento previo para desarrollarla, pero así como aparece, si no se entrena se va perdiendo a medida que la persona crezca; por lo cual un entrenamiento de flexibilidad se debe presentar desde tempranas edades: de los 5 a los 8 años.

A menudo se encuentra como sinónimo de flexibilidad o elasticidad la movilidad, y Frey la define como: “la capacidad y cualidad del deportista que le permite efectuar movimientos de una gran amplitud de recorrido, por sí mismo y bajo el influjo de fuerzas de apoyo externas, en una o en varias articulaciones”⁵⁰.

La flexibilidad se divide en general, específica, activa, pasiva y estática; se habla de flexibilidad general cuando está se encuentra en un nivel de desarrollo suficiente en los sistemas articulares más importantes como el hombro, cadera y columna vertebral y esta puede ser mayor o menor dependiendo del nivel de actividad sea deportista aficionado, deportista recreativo o de alto rendimiento. La flexibilidad específica se refiere a una articulación concreta un ejemplo de esto sería el corredor de vallas que necesita una buena flexibilidad en la articulación de la cadera.

Con respecto a la flexibilidad activa se entiende como la amplitud del movimiento máximo en una articulación que el deportista sea capaz de conseguir mediante una contracción de los músculos agonistas y paralelo al estiramiento de los antagonistas; en cambio la flexibilidad pasiva es la amplitud del movimiento máximo en una articulación que el deportista sea capaz de conseguir bajo la influencia de fuerzas externas como compañeras o instrumentos, con la capacidad de estiramiento y relajación de los músculos antagonistas; se debe tener en cuenta que la flexibilidad pasiva es siempre mayor que la flexibilidad activa y la diferencia de estas dos se conoce como reserva de movimiento, la cual nos informa de las posibilidades de mejorar la flexibilidad activa mediante un fortalecimiento selectivo de los músculos agonistas y una mayor capacidad de estiramiento de los músculos antagonistas. Por movilidad estática se entiende como la capacidad de mantener una posición de estiramiento durante un periodo de tiempo determinado.

La flexibilidad es muy importante para la ejecución cualitativa y cuantitativa del movimiento; es decir, que el perfeccionamiento óptimo adaptado a las exigencias de cada modalidad, actuara positivamente de forma compleja sobre el desarrollo de ciertos factores físicos de rendimiento como la fuerza, velocidad, resistencia y de algunas capacidades deportivas como las técnicas.

50 Frey citado por Jüren Weineck. Entrenamiento Total. Barcelona: Paidotribo. P 439

Al mejorar la flexibilidad, los ejercicios se pueden practicar con mayor amplitud de movimiento, con mayor fuerza, velocidad, facilidad, fluidez y expresión, por lo cual se puede decir que el trabajo de la flexibilidad es un componente que no se puede omitir en los procesos de entrenamiento.

Las ventajas de una movilidad desarrollada de forma óptima se pueden describir de la siguiente manera:

- **Optimización de la ejecución motora en sus aspectos cualitativo y cuantitativo:** es decir, sin una musculatura suficientemente capacitada para el estiramiento, ni la relajación, el movimiento completo en la fase técnica y coordinativa apenas resultara posible, ya que la ejecución dinámica no se puede optimizar en términos espacio – temporales, un ejemplo de ellos es la ligereza y la gracia de una bailarina de ballet, de una gimnasta o de una patinadora de la modalidad artística donde la flexibilidad debe ser de alto grado, porque esta favorece los movimientos parciales o totales del cuerpo.
- **Optimización de la capacidad de rendimiento coordinativo y técnico del proceso de aprendizaje motor:** en el proceso de entrenamiento deportivo, la ejecución de ciertos movimientos resulta imposible sin el entrenamiento adecuado de la flexibilidad, si se piensa en las diferentes técnicas de gimnasia o en los elementos de la gimnasia rítmica deportiva, las cuales exige una capacidad extrema de estiramiento de la articulación de la cadera, entonces, ¿cómo podría ejecutarse un movimiento con una movilidad insuficientemente desarrollada?, ya que, una movilidad escasa dificulta de muchas maneras el desarrollo coordinativo – técnico y detiene la evolución del rendimiento, por eso una movilidad desarrollada de una manera amplía el abanico de posibilidades en cuanto a las técnicas motoras específicas de la flexibilidad y acelera el proceso de aprendizaje motor.
- **Optimización de las formas principales de trabajo motor físico según:**

Fuerza: si el grado de movilidad es elevado, se puede efectuar movimientos con mayor fuerza y velocidad, pues el recorrido de aceleración se prolonga y la resistencia de los músculos antagonistas se reduce; al mismo tiempo se incorporan las fibras musculares a la secuencia motora, como consecuencia de un

estiramiento previo, ya que los músculos acortados y sin una capacidad de estiramiento suficiente producen menos fuerza.

Velocidad: en este caso la movilidad desempeña un papel importante para la corrección de la técnica de carrera; por un lado, un estiramiento previo óptimo en la articulación talocrural basada en la capacidad de estiramiento de la musculatura de la pantorrilla permite un mayor impulso de fuerza en el apoyo del pie; por otra parte, el hecho de llevar la pierna de impulso hasta los glúteos garantiza un avance con mayor fuerza y velocidad; de esta forma el estiramiento previo es óptimo en los músculos de la cadera responsables del avance, sobretodo en el musculo rectofemoral.

Resistencia: los deportistas de modalidades de resistencia, hoy en día practican un programa selectivo de estiramiento de sus músculos de carrera, ya que está comprobado que una mejora de la movilidad produce una mayor economía de carrera y un menor gasto energético porque la reserva de movimiento permite efectuar los movimientos de carrera con mayor facilidad.

- **Profilaxis de las lesiones:** una movilidad desarrollada en un grado óptimo mejora la elasticidad y la capacidad de estiramiento y de relajación de los músculos, tendones y ligamentos que trabajan, aumentando significativamente la tolerancia frente a las cargas y contribuyendo también a la profilaxis de las lesiones.
- **Profilaxis postural y prevención de desequilibrios musculares:** con el estiramiento de los músculos responsables de trabajos de fuerza o de velocidad, normalmente hipertónicos, se puede impedir a largo plazo un acortamiento muscular; asimismo, los acortamientos musculares provocados por posturas pasivas prolongadas como por ejemplo la postura sedente durante horas se pueden compensar mediante un estiramiento regular.
- **Optimización de la recuperación:** El estiramiento se utiliza antes del entrenamiento y de la competición para la profilaxis de las lesiones, pero también en el momento del enfriamiento o afloje para una regeneración más rápida después de la carga; dado que en este momento la musculatura presenta un mayor grado de tensión poco favorable para los procesos de recuperación, motivo por el cual, se debe estirar aún más después de la carrera de relajación para disminuir el tono, optimizando así los procesos de regeneración que se inician.

- **Psicorregulación:** Una musculatura en tensión está asociada a una psique también en tensión, por ello el estiramiento de la musculatura produce no sólo una disminución del tono muscular, sino también una relajación psíquica, que acelera la regeneración después de la carga.
- **Optimización de la actitud ante el entrenamiento y agotamiento del potencial de rendimiento:** Cuando los deportistas se mantienen sin lesiones durante un tiempo prolongado, pueden agotar mejor su potencial de rendimiento, pues entrenan con mayor regularidad y mantienen su capacidad de rendimiento en evolución y sin trastornos.

Es por eso que los deportistas que no presentan ningún tipo de lesión en el aparato muscular, tendinoso y ligamentoso presentan una actitud mental más positiva frente a un entrenamiento duro y a largo plazo que el deportista lesionado, ya que este termina por dudar de provecho que le reporta el duro trabajo al verse obligado a empezar una vez más desde cero, aumenta la tendencia a la resignación y ello repercute decisivamente sobre su motivación para entrenar; por tanto, una profilaxis eficaz de las lesiones permite agotar completamente, a corto y a largo plazo, el potencial de rendimiento individual, y favorece una actitud óptima ante el entrenamiento.

Uno de los test destinados para evaluar la flexibilidad es el test de Wells, para aplicarlo, la persona a evaluar debe estar descalza y sentada con las piernas extendidas y la planta de los pies colocadas en un cajón o step, desde esta posición la persona deberá flexionar el tronco y tanto como pueda hacerlo buscando alcanzar con sus manos la mayor distancia posible, si esta no sobrepasa los dedos del pie la medición será negativa, de lo contrario será positiva.

6.4 Detección de talentos deportivos a través de las pruebas físicas

German Jáuregui y Otoniel Neuredin⁵¹ plantean que cada uno de los test pueden llegar a definir parámetros para la detección y selección de talentos deportivos, ya que las variables motoras implícitas están relacionadas con las habilidades exigidas para cada clase o grupo de deportes de la cual dependerá la elección

⁵¹ Germán Jáuregui Nieto y Otoniel Neuredin Ordoñez Sánchez en su libro aptitud Física; Pruebas Estandarizadas En Colombia. Santa fe de Bogotá 1993. Pág. 48 – 49.

como bases de capacidades que luego decidirán la orientación de acuerdo al potencial del individuo, por lo cual los autores clasifican las capacidades así:

CLASE O GRUPO	DEPORTES	PRUEBA MOTORA
RESISTENCIA	Modalidades de fondo en: Actividades subacuáticas Atletismo Ciclismo Natación Patinaje Triatlón	Carrera de 1000 mts
VELOCIDAD – FUERZA	Modalidades de Velocidad en: Actividades subacuáticas Atletismo Ciclismo Natación y Patinaje Otras como: Vallas Saltos Lanzamientos Pruebas combinadas en atletismo Levantamiento de pesas	Agarre del bastón Salto vertical Lanzamiento atrás Carrera de 20 m lanzados Carrera de 50 m lanzados
PRECISION Y ARTE COMPETITIVO	Automovilismo Bolos Ecuestres Esquí náutico Gimnasia Karts Motociclismo Nado sincronizado Clavados Patinaje artístico Tejo Tiro y Caza Golf	Agarrar el bastón Salto vertical
COMBATE	Boxeo Esgrima Judo Karate – do Lucha Taekwondo	Agarrar el bastón lanzamiento atrás Carrera de 20 m lanzados Carrera de 1000 m

PELOTA O SILILARES	Baloncesto Béisbol Balonmano Fútbol Fútbol de salón Polo acuático Hockey Sofbol Tenis de campo Tenis de mesa Voleibol	Agarrar el bastón salto vertical Lanzamiento atrás Carrera de 20 m lanzados Carrera de 1000 m
--------------------	---	--

Tomado de: Germán Jáuregui Nieto y Otoniel Neuredin Ordoñez Sánchez en su libro aptitud Física; Pruebas Estandarizadas En Colombia. Santa fe de Bogotá 1993. Pág. 49.

Pero en los intentos de definir talento se suele distinguir entre un enfoque estático y otro dinámico, donde el concepto estático del talento incluye cuatro conceptos:

- Condiciones: estas hacen hincapié en las capacidades
- Disposición: esta destaca la voluntad.
- Entorno social: determina las posibilidades
- Resultados: el cual documenta los rendimientos realmente conseguidos

6.5 Detección de talentos a través de componentes morfológico y funcional

Se debe tener en cuenta que en la selección de individuos identificados como talentos deportivos, las características antropométricas optimas consideradas para cada deporte, son tomadas de la evaluación de los atletas elite de talla mundial y olímpico, y pueden servir como un modelo eficiente para la identificación de atributos que indiquen un posible talento deportivo; los programas de educación física en la escuela y de desarrollo en el Municipio constituyen una de las principales claves para el éxito de los sistemas de detección de talentos deportivos, ya que en la escuela se puede caracterizar y posteriormente identificar a escolares con condiciones excepcionales, propios de diferentes disciplinas deportivas, para que, posteriormente esos escolares detectados sean motivados para que entrenen y puedan desarrollar las habilidades atléticas generales a través de las cualidades físicas, preparándolos más adelante para un rendimiento deportivo.

Bellendier (entrenador de FIVB “Federation International de Volleyball”)⁵² plantea que el proceso de selección de talentos para cualquier deporte se puede recurrir a dos métodos de selección:

1. Pasivo o natural: el cual es determinado al azar es decir que se toma una población de deportistas y simplemente se proyecta a dar resultados; independiente si es talento o no.
2. Sistemática o científica: determinada por la aplicación de programas permanentes, en los cuales se realiza la identificación de talentos deportivos en edades tempranas para su posterior orientación y selección con un marco científico.

Cabe resaltar que el autor hace hincapié en que actualmente se recurre a ambos métodos para la selección y detección, pero la autora de este documento considera que para desarrollar atletas que satisfagan las exigencias del alto rendimiento se debe recurrir a la selección sistemática.

Aitken y Jenkins⁵³ en 1998 observaron que aquellos niños identificados como poseedores de las características demandadas por los entrenadores, respondían mejor a una prueba de Kayak después de un periodo de 12 semanas de entrenamiento, y los niños que no poseían las características físicas consideradas como optimas, no lograban el mismo desempeño que los niños que si las poseían; lo anterior podría indicar a consideración de la autora que el conocimiento de los perfiles antropométricos y funcionales de los atletas de talla mundial, puede ser un factor determinante para el descubrimiento nuevos talentos y futuros atletas, ya que al hacer un estudio sistematizado en niños se puede proyectar y poder predecir sus características antropométricas.

Landers⁵⁴ et al en el año 2000 encontró que triatletas de diferente nivel (junior y elite) no tenían el mismo desempeño en pruebas de natación, ciclismo y atletismo, pero que los triatletas junior tienen las condiciones morfológicas y fisiológicas para

⁵² Bellendier citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 15-16

⁵³ Aitken y Jenkins citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 15-16

⁵⁴ Landers citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 15-16

mejorar en las tres disciplinas, las diferencias encontradas fueron un resultado del incremento en el entrenamiento o relacionado a las diferencias en la morfología corporal entre los dos niveles de triatletas.

La comparación de perfiles físicos con datos antropométricos revela la especificidad y diferenciación deportiva, que se postula, se adquiere o define como producto del entrenamiento y la nutrición, bajo una base genética de raza y género.

De acuerdo con Martirosov, Viviani; Baldin, Quarri, Keogh y Gualdi , en los deportes de conjunto la población joven y adulta, las diferencias en las variables antropométricas son claras, lo cual permite caracterizarlos y diferenciarlos entre ellos y entre las posiciones de cada deporte, muestra las diferencias en jóvenes atletas italiano de varios deportes, informando en el somatotipo por nivel de juego, que la mesomorfia es más alta para los deportes de pelota y artes marciales y la endomorfia es mayor para la natación.

Quarrie en 1995, encontró asociación entre el nivel deportivo patrones antropométricos y el desempeño en pruebas de capacidad física; por otro lado Carlson y Carter se interesaron en la detección de variables antropométricas y de capacidad física que clasificaran a los jugadores de Rugby estadounidense por posición (delanteros, ofensivos) y por nivel deportivo (nacional, junior y en desarrollo), encontraron que las mejores combinaciones para clasificarlos por posición fueron: masa corporal, diámetro de fémur, y circunferencia de brazo; mientras que por nivel de juego entre los defensivos fue el diámetro del humero, circunferencia de brazo, diámetro de fémur y entre los delanteros fueron el diámetro del fémur, circunferencia del brazo, masa corporal y logaritmo de la suma de 9 pliegues, por lo cual se utilizó toda la antropometría para poder definir las posiciones.

Gualdi – Russo y Zaccagni en el 2001, encontraron que el físico del voleibolista italiano profesional presenta un marcado diformismo sexual en todo el perfil antropométrico y somatotípico; por nivel deportivo la liga mayor presento menor endomorfia y mayor ectomorfia para hombres y mujeres y solo en las mujeres la mesomorfia fue menor en la liga mayor; sin embargo en ambos géneros los atletas de la liga mayor fueron más altos; por posición de juego mostraron marcadas diferencias en la estatura, el peso, el pliegue tricipital, dos diámetros óseos, la circunferencia de pierna y en los tres componentes del somatotipo, siendo los centros los más ectomorficos y los acomodadores los más mesomorficos.

Para Agnaldo & Moraes⁵⁵, la antropometría tiene relación con las cualidades físicas y en algunos casos son un factor determinante para cada deporte; entonces el atleta con una estatura idónea mayor tendrá más potencialidad para lograr una longitud del paso mayor que un atleta pequeño, no puede pasarse por alto que la velocidad en la carrera depende de la frecuencia y la longitud de los pasos y la longitud va a estar influenciado, de forma dominante por el nivel de la fuerza rápida y la estatura del corredor; sin embargo la estatura limita la frecuencia de los pasos de manera tal que a mayor altura del corredor, la frecuencia de los pasos tiende a ser menor.

La antropometría y las cualidades físicas a nivel de rendimiento juegan un papel importante, ya que con estas dos variables podemos caracterizar una población y poder escoger aquellos deportistas con condiciones innatas capaces de soportar las cargas de entrenamiento; un ejemplo que cita García, Cañadas & Parejo en el 2007 acerca de los proceso de selección y orientación para llegar a la elite del balonmano, es en primer lugar el tamaño del cuerpo y la envergadura, ya que estas permiten un buen lanzamiento debido a la aplicación de la fuerza isométrica por parte del deportista tanto en mujeres como en hombres, a parte se debe destacar la importancia de la longitud de los dedos y de la mano, ya que es considerado como el mejor indicador de la precisión del tiro y lanzamiento permitiendo aumentar la fuerza máxima de agarre; por lo que la aplicación de la antropometría y cualidades físicas sirve para buscar un posible talento.

Por tal motivo se debe tener en cuenta algunos aspectos que influyen a la hora de buscar un talento deportivo los cuales son:

- Requisitos antropométricos, la talla, el peso, la proporción entre el tejido muscular y graso, composición corporal, diámetros, circunferencias.
- Características físicas: resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad
- Condiciones tecnomotrices: el equilibrio, la percepción espacial y de distancia, sensibilidad para la pelota y acústica, musicalidad, capacidades expresivas, y rítmicas
- La capacidad de aprendizaje: entendiendo, capacidades de la observación y análisis, velocidad de aprendizaje.
- La predisposición para el rendimiento, diligencia en el entrenamiento, disposición para el esfuerzo corpóreo, perseverancia, la aceptación de la frustración.
- La dirección cognoscitiva: la concentración, inteligencia motriz, creatividad y capacidades tácticas.

⁵⁵ Agnaldo & Moraes citado por Villalba Camargo, Brian Yesid. Características morfofuncionales y motoras en jugadores de balonmano categoría juvenil de la selección de Jumbo – Valle. Cali, 2013, tesis. P 20

- Los factores afectivos: la estabilidad psíquica, superación de la tensión, la disposición para la competición, etc.
- La condición social: la percepción de un papel, la superación dentro de un equipo, etc.

Notando que a la hora de la búsqueda de talentos y siendo uno de los primeros pasos son los componentes morfológicos y funcional, para después derivar otros componentes claves en la búsqueda del alto rendimiento

Colombia como país en vía de desarrollo, se presenta en un contexto donde la inexistencia del sistema para el alto rendimiento deportivo, dificulta en gran medida que los niños (talentos), desarrollen prácticas que promuevan la actividad deportiva de forma sistemática, guiada y controlada bajo parámetros que indiquen a los que tengan aptitudes para los altos logros deportivos; lo cual en el deporte de competencia colombiano, ni siquiera se cumple con el primer escalón del modelo de sistema de alto rendimiento, tal como sucede en los países desarrollados, que inician dicho proceso desde las primeras etapas del proceso escolar.

Es así, como la deficiencia del sistema de rendimiento deportivo en Colombia comienza a fallar desde la instancia educativa, ya que esta no facilita el reconocimiento de la individualidad a partir de la identificación de las aptitudes y potencialidades (humanas, biológicas, artísticas, motoras, etc.) de la población escolar, no solo anulando la detección, sino que a su vez invalidando el proceso de promoción de talentos, lo que disminuye considerablemente la participación del país en grandes eventos deportivos, condenando a la población talentosa al desconocimiento y la incertidumbre de si poseía o no talento.

Para el caso del departamento del Valle, la ausencia de un sistema de selección estructurado a partir de elementos científicos, ha sido un factor limitante para optimizar los procesos de entrenamiento direccionados a la obtención de alto rendimiento, como consecuencia del desconocimiento de un modelo científico. Los atletas y equipo de profesionales se han tenido que adaptar a los medianos logros, otorgados por los atletas que de forma aleatoria llegan a la prueba, lo que ha implicado altos costos humanos, deportivos y económicos.

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, se observó que el mundo deportivo está en constante cambio, el objetivo principal es la búsqueda de la obtención de altos logros; en concordancia con esto, se hace necesario que los entes municipales, departamentales y nacionales cuenten como mínimo con una base de datos que contenga principalmente los componentes morfológicos y funcionales ideales para los deportistas de la población colombiana, considerando las particularidades de esta población, así posteriormente se podrán clasificar en

aras de buscar aquellos que posean condiciones innatas y excepcionales, siendo este uno de los primeros pasos que hay que dar para la consecución de deportistas de alto rendimiento; teniendo en cuenta solo lo mencionado, posiblemente no se llegue al éxito, debido a que se deben contemplar e incluir otros factores como emocionales, motivacionales, psicológicos, actitudinales, entre otros, que en conjunto forman al verdadero campeón, convirtiendo la caracterización morfológica y funcional en uno de los primeros pasos en la búsqueda del alto rendimiento, más no en los únicos.

7. CONCLUSIONES

En la actualidad el deporte de alto rendimiento ha concebido a excepcionales atletas, que en el transcurso de largos años de preparación, en la asimilación de grandes volúmenes de carga a muy alta intensidad de trabajo, han logrado marcas que para el resto de las personas parecen inalcanzables; situación que ha llevado a los científicos del deporte a replantear no sólo el efecto del estímulo del entrenamiento, sino a la capacidad de responder y adaptarse al mismo, redireccionando la atención no sólo a los procesos, sino a los individuos (talentos) que presenten las capacidades excepcionales de responder a las exigencias de los sistemas de entrenamiento impuestos por el deporte de alto rendimiento; además, al ser organismos únicos y dotados de características especiales a nivel deportivo, se hace necesario identificar aquellas variables que hacen sobresalir o destacarse sobre los otros, motivo por el cual se hace necesario caracterizar la población, con el fin de poder orientar, seleccionar y detectar algún talento deportivo, a través de los componentes morfológico y funcional como primera medida hacia el alto rendimiento

Se debe tener en cuenta que no basta con caracterizar una población, sino compararla con atletas de talla mundial que a lo largo de la historia sean reconocidos por su alto rendimiento de acuerdo a cada disciplina, con el fin de poder identificar aquellas características que los hacen excepcionales, haciendo que sus gestos y movimientos sean desarrollados con la mayor naturalidad, y sean capaces de soportar largas jornadas de entreno sin necesidad de recurrir a sustancias dopantes para dicho propósito, con el objeto de poder tomar aquello que los hace deportistas con talento, para evaluarlo y así buscar individuos dotados de características similares, buscando siempre el alto rendimiento; por eso en el momento de la caracterización a nivel morfológico y funcional se hace de gran interés el uso de diferentes protocolos como instrumento de control sistemático del entrenamiento deportivo, estas pruebas deben ser utilizadas como predictores del rendimiento físico a lo largo de la temporada, que al ser interpretadas por entrenadores y preparadores físicos pueden convertirse en indicadores individuales para posteriormente ser incluidas en baterías de pruebas para el estudio y selección de futuros talentos deportivos, siendo necesario implementar dichas baterías en escuelas, colegios e Imders de una manera sistemática, como uno de los primeros acercamientos que tiene el niño con el deporte, para así convertir la caracterización morfológico y funcional en un primer paso para la búsqueda del alto rendimiento.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los institutos municipales del deporte y la recreación; como primer acercamiento del deportista, cuenten con profesionales aptos para dirigir las disciplinas deportivas, ya que ellos poseen los conocimientos para orientar al deportista y direccionarlos correctamente en el desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas del niño.
- Se sugiere realizar como mínimo al inicio de cada año, o proceso una valoración de carácter morfológico y funcional con el fin de poder caracterizar el grupo.
- En el momento de realizar la caracterización se debe saber el rango de edad con el que se cuenta para no ir en contra de los procesos biológicos de los deportistas.
- Una vez realizada la caracterización, lo que se busca es orientar a el deportista a una disciplina deportiva, de acuerdo a las condiciones que posee, pero sin ir en contra de lo que él realmente desee, ya que una cosa son los sueños del entrenador y otra muy diferente los sueños del deportista.
- Antes de realizar una caracterización se debe tener en cuenta el modelo a seguir, es decir que siempre se debe contar con una base de las características morfológicas y funcionales de los deportistas elite con miras al alto rendimiento, por tal motivo se sugiere que cada Imder pueda contar con una base sistemática de los protocolos que se deban realizar, y actualizarla a medida que vaya avanzando el deporte, siempre buscando el alto rendimiento.

BIBLIOGRAFIA

1. AITKEN Y JENKINS citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 15-16
2. AGNALDO & MORAES citado por Villalba Camargo, Brian Yesid. Características morfofuncionales y motoras en jugadores de balonmano categoría juvenil de la selección de Jumbo – Valle. Cali, 2013, tesis. P 20
3. AGNEW L. ET AL, 1979). WANG Z. ET AL, EN 1992; citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 11
4. BERDEAL, Antonio Luis. Test Funcionales. Cineantropometria y prescripción del en entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia: Kinesis, 2005. p. 156 – 158, 165 – 166.
5. AGUILAR RINCÓN; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 13
6. BELLENDIER citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 15-16
7. CASAJÚS MALLÉN., José Antonio. Cineantropometria, citado por Guillén del Castillo., Manuel. Linares Gírela., Daniel. Bases Fisiológicas del Movimiento Humano. España: medica panamericana, 2002. p. 35, 37
8. KONOVALOVA, Elena. Cruz Cerón, Jaime. Educación Física y Deporte. Cali: Editorial Univalle Primera edición, 2006. Pág. 80.

9. CRUZ CERÓN, Jaime. Fundamentos de Fisiología humana y del Deporte. Armenia: Kinesis, 2008. p. 257-272, 299
10. CUEVAS VELÁSQUEZ, Leopoldo. Cualidades físicas. Http. Fecha de consulta 16 de abril de 2013.
11. E. MARINO, Felipe. Cardona, Oscar Marino. Contreras, Luis Eduardo. Medicina del Deporte. Medellín: Corporación para investigaciones biológicas, 2006. p. 111.
12. FREY citado por Jüren Weineck. Entrenamiento Total. Barcelona: Paidotribo. P 216,355
13. GERMÁN JÁUREGUI Nieto y Otoniel Neuredin Ordoñez Sánchez en su libro aptitud Física; Pruebas Estandarizadas En Colombia. Santa fe de Bogotá 1993. Pág. 48 – 49.
14. GUILLÉN DEL CASTILLO, Manuel. Linares Gírela, Daniel. Bases Fisiológicas del Movimiento Humano. España: medica panamericana, Octubre 2002. p. 17.
15. HARRE, citado por Jüren Weineck. Entrenamiento Total. Barcelona: Paidotribo. P 220
16. HABELINCK. citado por Leiva De Antonio, Jaime Humberto. Selección y Orientación de Talentos Deportivos. Cali: Kinesis.p.89
17. FERNANDEZ, Javier Mon, [http://triatlonmexico.com /archivos/investiga/ Proyecto_2. pdf](http://triatlonmexico.com/archivos/investiga/Proyecto_2.pdf), fecha de consulta, 21 de enero 2014
18. LANDERS citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 15-16

19. LEIVA DE ANTONIO, Jaime Humberto. Camayo Zúñiga, David. Estructura factorial de nadadores categoría infantil club Astros Cali – Colombia, como criterio para la orientación y pronóstico del resultado deportivo. Cali, revista Educativa Física y Deportes, Nº 9, 1999. Pág. 43 – 59.
20. LEIVA DE ANTONIO, Jaime. Selección y orientación de talentos deportivos. Cali: Editorial Kinesis, SN. Pág. 16
21. MALAGÓN DE GARCÍA, Cecilia. Manual de Antropometría. Armenia: Kinesis, 2004. p. 18, 160
22. MALINA, M Robert. Artículo “Antropometría”. Editorial Board, Dpto. Contenido Publike Standard, Octubre 15, 2006. G-se.com/es/antropometría/artículos/antropometría – 718.
23. MATERON, Jorge Alberto. Usuga, Sandra Viviana. Características morfológicas, funcionales y motoras de jóvenes triatletas palmiranos en edades comprendidas entre los 12 y 14 años. Cali, Universidad del Valle, Trabajo de Grado. Instituto de Educación y Pedagogía, 2009. Pág. 3.
24. MOGOLLÓN FLÓREZ, Marco. Artículo “Antropometría”. Fecha consulta 13 de noviembre de 2013.
25. MORALES, Genma. El boxeo: sistema de competición, características fisiológicas, antropométricas y hábitos dietético-nutricionales. <http://www.efdeportes.com>. Revista digital. Buenos Aires, año 17. Nº 167, abril de 2012. Consultado el 17 de marzo de 2014.
26. MOTTA FERNANDO, Cruz Jaime y Leiva Jaime, Características Morfológicas, Funcionales Bioquímicas y Motoras de los Futbolistas pertenecientes a la Escudra Profesional del deportivo Cali. En el libro de Conivalva, Elena. Cruz Cerón, Jaime. Educación Física y Deporte. Cali: Editorial Univalle Primera edición, 2006. Pág. 69 -78.
27. PANCORBO citado por Alba Berdeal, Antonio Luis. Test Funcionales. Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia: Kinesis, 2005.p. 173 -174

28. POSADA NOREÑA, José Arturo. Caracterización antropométrica y motora del grupo representativo de salto con pértiga del departamento del valle como un indicador para la selección de talentos. Cali, Universidad del Valle, Facultad de licenciatura y pedagogía. Tesis de grado, 2013. P. 7
29. REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 181 de 1995. Ley del Deporte.
30. REPÚBLICA DE COLOMBIA. Constitución Política de Colombia, 1991.
31. ROSS Y COLS.; citado por GUILLEN DEL CASTILLO; Manuel. Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano, España: Médica Panamericana, 2002. p. 31
32. RUBIO RODRÍGUEZ, Fernando. Valoración de indicadores antropométricos en el baloncesto femenino de elite y sus tendencias en el periodo: 1980 – 2000. La Habana, Instituto Superior de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina: “Enrique Cabrera”. Tesis de grado. Instituto de Medicina del Deporte, 2006. Pág. 2 – 5.
33. SHELDON; citado por Aguilar Rincón; Iván Rodolfo. Tesis criterios biométricos para la selección de futbolistas, México: Instituto politécnico nacional escuela superior de medicina sección de estudios de posgrado e investigación, 2011. p. 11
34. SIN DATA. La Fatiga. <http://www.deportedigital.galeon.com>. Consultado el 23 de abril de 2014.
35. UNGERER, citado por Jüren Weineck. Entrenamiento Total. Barcelona: Paidotribo. P 216
36. URREA VASQUEZ, Héctor Fabio y Claros collazos, Jonathan. Características morfológicas y funcionales del equipo universitario de rugby lobos de la universidad del valle. Cali, Universidad del valle. Facultad de licenciatura y pedagogía. Tesis de grado, 2012. P, 6 - 20.

37. VILLALBA CAMARGO, Brian Yesid. Características morfofuncionales y motoras en jugadores de balonmano categoría juvenil de la selección de Jumbo – Valle. Cali, 2013, tesis. P 20
38. V. M ZATCIORSKI citado por Cruz Cerón, Jaime. Fundamentos de Fisiología humana y del Deporte. Armenia: Kinesis, 2008. p. 297-298
39. VERBITSKYI, Wilmore, Costill citado por Leiva De Antonio, Jaime Humberto. Selección y Orientación de Talentos Deportivos. Cali: Kinesis.p.89
40. VERJOYANSKY citado por Jüren Weineck. Entrenamiento Total. Barcelona: Paidotribo. P 218
41. VILLALBA CAMARGO, Brian Yesid. Características morfofuncionales y motoras en jugadores de balonmano categoría juvenil de la selección de Yumbo – Valle. Cali, 2013, tesis. P. 21
42. WEINECK, citado por Silla Cascales, Diego. Capacidad Física y Valoración Funcional del Jugador de Hockey Hierba. Barcelona, Universidad de Barcelona. 1999, p 287.

