

**EFFECTOS DEL MÉTODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA  
RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS DE ALTO RENDIMIENTO  
EN EDAD JUVENIL (16 – 17 AÑOS) DEL CLUB FOX BIKERS**

**Presentado por:  
DANIELA GONZALEZ ORTIZ  
ELKIN YESID MALAVER GOMEZ**

**Director Proyecto:  
JHON GÓMEZ PÉREZ**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL EN  
LICENCIATURA EN DEPORTE**

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
FACULTAD DE EDUCACION FISICA  
PROGRAMA LICENCIATURA EN DEPORTE  
BOGOTA  
2015**

## DEDICATORIA

*Principalmente a Dios que nos guía,  
nos protege e ilumina la senda, tanto de nuestra vida,  
como de la ruta de nuestros caballitos de acero;  
a nuestros padres por su acompañamiento,  
valores, sacrificio, tenacidad y amor,  
a los profesores por su acervo de conocimiento  
compartido a lo largo de nuestra formación y  
finalmente, a los Ciclomontañistas,  
Por su dedicación, esfuerzo, disciplina  
y compromiso con el deber de los entrenadores.*

## RESUMEN ANALITICO EN EDUCACION - RAE

1. Información General	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Efectos del método funcional para el desarrollo de la resistencia a la fuerza en ciclomontañistas de alto rendimiento en edad juvenil (16 – 17 años) del club Fox Bikers
<b>Autor(es)</b>	González Ortiz, Daniela; Malaver Gómez, Elkin Yesid
<b>Director</b>	Jhon Alexander Gómez Pérez
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2015. 92 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional UPN
<b>Palabras Claves</b>	FUERZA RESISTENCIA; ENTRENAMIENTO FUNCIONAL; EFECTOS; EDAD JUVENIL.

2. Descripción
<p>El presente trabajo de grado pretende diseñar y establecer el planteamiento de una metodología innovadora de entrenamiento funcional a un grupo de ciclomontañistas en edad juvenil busca encontrar los efectos que sobre la fuerza resistencia se pueden presentar con el fin de, a futuro, aplicar la técnica en pro de una mejora de rendimiento sobre los hallazgos positivos que arroje el estudio de investigación. En caso contrario, resultados negativos, se obviara el método mencionado y se orientaran de manera conclusiva otros propósitos que permitan evidenciar nuevos modelos que faciliten el entrenamiento en el tipo de población objeto del presente estudio y que cumplan con los requisitos de la disciplina partiendo del constructo de los involucrados y los mecanismos utilizados tanto para los entrenamientos como de la aplicación de los modelos en competencia</p>

3. Fuentes
<p>Badillo, J. J. (2002). El Entrenamiento de la Fuerza para Niños y Jóvenes: Pautas para su Desarrollo. INDE.</p> <p>Badillo, J. J. (2002). Fundamentos del entrenamiento deportivo. Barcelona: INDE.</p> <p>Barbany, J. (2002). FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO FÍSICO Y DEL ENTRENAMIENTO. Barcelona.</p> <p>Chicharro, J. (2006). Fisiología del Ejercicio. (Primera ed.). Madrid: Médica Panamericana.</p> <p>Diéguez, J. (2007). Entrenamiento Funcional. Madrid: Gymnos.</p> <p>Herrera, J. L. (2013). Efectos del entrenamiento de la fuerza en la potencia absoluta y masa corporal en ciclistas ruterros. Viref, 2.</p> <p>Jiménez., C. A. (2013). Pruebas de valoración de la condición física. España: I.E.S. Seritium.</p> <p>Manso, J. M. (1999). La Fuerza. España: GYMNOS.</p> <p>Mazza, J. C. (2014). Ciencias Aplicadas al Ciclismo. Bogotá: Coldeportes.</p>

Navarro, F. J. (2007). El entrenamiento de niños y jóvenes. Aplicación al alto rendimiento. Journal Of Human Sport And Exercise, 3.

Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2010). Metodología de la Investigación. México D.F.: Mc Graw Hill.

Weineck, J. (2005). ENTRENAMIENTO TOTAL (PRIMERA ed.). BARCELONA: PAIDOTRIBO.

#### 4. Contenidos

##### **Planteamiento del Problema**

Abordar los efectos que causa el entrenamiento funcional en la desarrollo de la fuerza resistencia y aportar información a la comunidad educativa en relación a las nuevas tendencias que se generan en el ámbito deportivo.

En la actualidad los métodos de entrenamiento han venido evolucionando dando respuesta a la necesidad de encontrar una eficiencia y eficacia para obtener el mejor resultado en las competencias en el menor tiempo posible, la fuerza, específicamente resistencia a la fuerza, es aquella capacidad condicional que se trabaja en un plan de entrenamiento dirigido y que va de la mano de otras capacidades. En el Ciclomontañismo esta es la capacidad que más se maneja por ser este un deporte aeróbico y cíclico.

Haciendo distinción entre las diferentes formas de abordarlos y las delimitaciones necesarias sobre una definición conveniente para la presente investigación; se realizó la ampliación de estos conceptos y la construcción de otros nuevos que nos permitan ubicarnos dentro de un referente conceptual.

##### **Entrenamiento:**

Es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos, el cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista, existen varios tipos de entrenamientos pero el que nos atañe en esta investigación es el entrenamiento funcional es aquel que persigue aumentar las posibilidades de actuación de la persona en el medio físico y social que la rodea. Dichas posibilidades de actuación se relacionan con las funciones (respiratorias, cardiovasculares, musculares, articulares...) necesarias para la vida normal y la relación de las personas.

##### **La fuerza en el Ciclomontañismo**

Se entiende como la capacidad de generar tensión al contraerse durante un tiempo determinado, a nivel ultra estructural en otros términos la fuerza está en relación con los números de puentes cruzados (p.c.) de miosina que puedan interactuar con los filamentos de actina. Esta capacidad tiene diferentes manifestaciones pero es objeto de estudio la fuerza resistencia que es la capacidad de mantener una fuerza a un nivel constante durante el tiempo que dure una actividad deportiva. Reib (1991) define la resistencia a la fuerza como la capacidad condicional compleja que consiste en la facultad de resistir a la fatiga de cargas de entrenamiento y/o de competición que tienen elevados requerimientos de fuerza y esta es importante en el Ciclomontañismo ya que por el tiempo de musculación invertido en el gimnasio a principios de la temporada es esencial para contribuir en la fuerza del ciclista para cubrir las necesidades que surjan durante la época de competición

### **La edad juvenil en el Ciclomontañismo**

El Ciclomontañismo es un deporte de alto rendimiento, con participación en competencias olímpicas y con alta incidencia en todos los niveles sociales; es decir, según la reglamentación de la Comisión Colombiana de Ciclomontañismo (2013), quien clasifica en femenino y masculino en categorías infantil de 10 a 12 años versión masculina y de 14 y menos años la femenina, seguida de la pre juvenil en masculino de 13 a 15 años; juvenil en masculino de 16 a 17 y en femenino de 15 a 18; Sub 23 de 19 a 23 para las dos modalidades, así como élite con un rango de 23 en adelante y máster de 30 y más de 50 años; permitiendo establecer necesidades de aplicación sobre protocolos de acondicionamiento físico, dirigidos al logro de metas con propuestas combinadas de acuerdo a la disciplina y específicamente sobre el Ciclomontañismo, que hoy ocupa nuestra atención

### **Métodos de medición**

Es la forma de determinar la magnitud de un objeto en cuanto a cantidad, de forma sistemática, organizada, y que después de una primera toma se compara con una que ya este establecida, para generar análisis, discusión y conclusiones.

### **Pruebas de valoración**

Las pruebas de valoración son una serie de test, que de una forma objetiva nos van a posibilitar medir o conocer la condición física de una persona

Para este trabajo se pretende emplear pruebas que nos ayuden a establecer la repetición máxima que puede ejecutar un ciclomontañista tanto de tren superior (brazos y core), como de tren inferior (piernas).

En el tren superior aremos medición de tres grupos musculares que son los bíceps, tríceps y la zona abdominal para ello evaluaremos con los ejercicios de press banca, remo con polea y core

### **Implementación**

1. Se pretende realizar las pruebas de valoración para conocer la condición inicial de nuestros ciclomontañistas
2. Implementar un plan de trabajo enfocado a la fuerza resistencia basado en el método funcional
3. Evaluar la condición de los ciclomontañistas después de llevar a cabo un proceso de desarrollo de la fuerza resistencia por medio de la planeación del método funcional
4. Describir los efectos causados por el entrenamiento de la fuerza resistencia

## **5. Metodología**

### **Enfoque de la investigación**

el método aplicado fue cuantitativo con el fin de identificar los efectos generados por el empleo de esta capacidad, logrando obtener por medio de la aplicación de una herramienta de prueba, los valores que interfieren en los resultados y métodos que se presentan más adelante y que se describen de manera singular, para lograr el impacto informativo que se quiere con la intervención de la observación

### **Alcance de la investigación**

El alcance es descriptivo, ya que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, u objetos que interfieran en un análisis, con el fin de medir o detallar de manera individual o grupal toda la información relacionada sin que ello signifique vincularlas entre sí.

Por lo tanto desde el objetivo propuesto se pretende visualizar los efectos que puede generar la

aplicación del método funcional para el desarrollo de la fuerza resistencia en ciclomontañistas juveniles dentro del rango de edad 16 a 17 años

### **Diseño de la investigación**

El diseño cuasi experimental que manipula deliberadamente una variable independiente, para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes será el actor principal de esta investigación ya que difiere de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos, en este tipo de diseño los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos

## **6. Conclusiones**

Los efectos causados por el método de entrenamiento funcional fueron positivos ya que los sujetos participantes en este programa obtuvieron mejoras significativas con referencia a la fuerza resistencia, con un rango mayor en el tren superior (push up, pull up) comparado con el tren inferior (leg´s e isquiotibiales).

Los ciclistas no tenían contacto directo con una planeación estructurada enfocada a la fuerza resistencia, por lo tanto se concluye que el programa de entrenamiento funcional produjo una adaptación rápida y una mejora significativa en su estructura corporal y su reducción en el tiempo de la caída a la fuerza con respecto a cargas del 60% basados en el RM de cada individuo.

<b>Elaborado por:</b>	Elkin Yesid Malaver Gómez Daniela González Ortiz
<b>Revisado por:</b>	Jhon Alexander Gómez Pérez

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	20	11	2015
--	----	----	------

## TABLA DE CONTENIDO

pág.

### INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Pregunta problema	4
1.3 Objetivos	4
1.3.1 General	4
1.3.2 Específicos	4
1.4 Justificación	5
2. MARCO TEORICO	7
2.1. Entrenamiento deportivo	7
2.1.1. Características	9
2.1.2. Entrenamiento funcional	22
2.2. Fuerza	26
2.2.1. Factores que determinan la fuerza	27
2.2.2. Manifestaciones de la fuerza	37
2.2.3. Discusión de la resistencia de la fuerza en Ciclomontañistas	42
2.3. Edad juvenil	44
2.3.1. Edad juvenil en el Ciclomontañismo	46
2.3.2. Entrenamiento de la fuerza en edad juvenil	46
2.3.3. Talento deportivo en el alto rendimiento	49
2.4. Método de medición	52
2.4.1. Tipos de medición	52
2.4.2. Instrumentos de medición	55
2.4.3. Importancia de pruebas de valoración para la medición de la resistencia de la fuerza en Ciclomontañistas	57
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	58
3.1. Enfoque de la investigación	59
3.2. Alcance de la investigación	59
3.3. Diseño de la investigación	59
3.4. Población y Muestra	60
3.5. Material	61
3.6. Variables	61
4. METODOLOGÍA DE TRABAJO	62
4.1. Sujetos	62
4.2. Instrumentos de recolección	62
4.3. Programas de entrenamiento	63
4.4. Protocolo	64

5. MÉTODO DE ANÁLISIS	65
5.1. Análisis de resultados	65
6. CONCLUSIONES	71
7. RECOMENDACIONES	72
LISTA DE REFERENCIAS	73
ANEXOS	76

### **TABLA DE LISTAS ESPECIALES**

Tabla 1. Valores para recuperar parámetros funcionales de la actividad física	13
Tabla 2. Aspectos que intervienen en la planeación del entrenamiento funcional	24
Tabla 3. Tipos y características de los materiales inestables más representativos	25
Tabla 4. Normas generales para la iniciación en el entrenamiento de fuerza	48
Tabla 5. Protocolo de entrenamiento para la periodización de entrenamiento	64
Figura 1. Factores que determinan el proceso de adaptación	10
Figura 2. Neurona y motoneurona	29
Figura 3. Esquema de la unión neuromuscular	30
Figura 4. Curva de la fuerza con relación fuerza, velocidad	38
Figura 5. Resultados de los test de valoración del push up	66
Figura 6. Resultados de los test de valoración del pull up	67
Figura 7. Resultados de los test de valoración del isquiotibiales	68
Figura 8. Resultados de los test de valoración del leg´s	69
Figura 9. Resultados de los test de valoración del abdominales	70



## INTRODUCCIÓN

La importancia de la fuerza en el deporte puede llegar a ser un factor determinante en la obtención de buenos resultados cuando se afrontan competencias de alta exigencia, el método y la dinámica son variables influyentes para poder conseguir dichos resultados, el aporte directo del entrenador depende de una aplicación adecuada y pertinente, acorde a la caracterización del deporte y del grupo poblacional que está dispuesto a trabajar.

Según (Herrera, 2013) “Este tipo de trabajos empezó a crear un ambiente propicio para la aparición de teorías que se basaran en el efecto positivo sobre una de las dos capacidades, manteniendo cargas de importante valor tanto en resistencia como en fuerza; para el caso, sobre una modalidad donde la resistencia es el objetivo básico, no interesa que tanto se mejora en fuerza sino cómo la “conurrencia” de trabajos de fuerza y resistencia puede afectar positiva o negativamente el resultado en resistencia”. (p 2).

Lo cual sugiere una planificación adecuada y direccionada enfocada a desarrollar la condición que deseamos sin temor a equivocarnos. En trabajo propuesto por Tanaka en (2009), se encontró mejoras en el ritmo de carrera de ciclistas al implementar trabajo de fuerza de forma concurrente con la preparación en resistencia.

La pregunta que surge en cuanto al entrenamiento es como podremos desarrollar un método estructurado, controlado y planificado que dirija a las nuevas tendencias en cuanto al entrenamiento del alto rendimiento se refiere; la investigación de Santana, F.J.; Fernández, E.; Merino, R. (2010). The effects of the Pilates method on the strength, flexibility, agility and balance of professional mountain bike cyclist. Journal of Sport and Health Research. Plantea el método Pilates como una herramienta de preparación y desarrollo de las condiciones físicas y las cualidades coordinativas, importante aproximación ya que en la ejecución del deporte en este

caso el Ciclomontañismo su práctica exige de una habilidad y una destreza motriz impecable de los atletas para la obtención de buenos resultados.

Proponemos el entrenamiento funcional como un método de preparación asequible con unos materiales de bajos costos al alcance de los entrenadores para el desarrollo de la resistencia a la fuerza.

“El entrenamiento funcional es aquel que persigue aumentar las posibilidades de actuación de la persona en el medio físico y social que la rodea. Dichas posibilidades de actuación se relacionan con las funciones (respiratorias, cardiovasculares, musculares, articulares...) necesarias para la vida normal y la relación de las personas”. (Diéguez J. 2007) p 15.

Por medio del entrenamiento funcional y la dosificación con cargas adecuadas en cuanto a los ejercicios planteados a partir de la característica en la técnica principal del Ciclomontañismo, se espera identificar los efectos que este ocasiona en los ciclistas.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La presente investigación pretende abordar los efectos que causa el entrenamiento funcional en el desarrollo de la fuerza resistencia y que busca aportar información a la comunidad educativa en relación a las nuevas tendencias que se generan en el ámbito deportivo.

La importancia de la fuerza en el deporte puede llegar a ser un factor determinante en la obtención de buenos resultados cuando se afrontan competencias de alta exigencia, el método y la dinámica son variables influyentes para poder conseguir dichos resultados, el aporte directo del entrenador depende de una aplicación adecuada y pertinente, acorde a la caracterización del deporte y del grupo poblacional que está dispuesto a trabajar.

Por otra parte la fuerza se hace una condicional física que poco se estimuló en los ciclistas y más porque la predominancia en la ejecución de la actividad es la resistencia ya que es un deporte de largo aliento, recorridos de distancias extensas y duración prolongada, en el caso del ciclo montañismo en particular su variación va dada en el tipo de carrera que se afrontara xc eliminator, xc country, maratones... pero en si la técnica que predomina en todas las modalidades del ciclismo es igual.

(Herrera, 2013) “Este tipo de trabajos empezó a crear un ambiente propicio para la aparición de teorías que se basaran en el efecto positivo sobre una de las dos capacidades, manteniendo cargas de importante valor tanto en resistencia como en fuerza; para el caso, sobre una modalidad donde la resistencia es el objetivo básico, no interesa qué tanto se mejora en fuerza sino cómo la “conurrencia” de trabajos de fuerza y resistencia puede afectar positiva o negativamente el resultado en resistencia”. (p 2)

En la actualidad los métodos de entrenamiento han venido evolucionando dando respuesta a la necesidad de encontrar una eficiencia y eficacia para obtener el mejor resultado en las

competencias en el menor tiempo posible, pero el costo en cuanto la investigación deportiva es alta y el grupo poblacional con el que se cuenta atletas infanto-juveniles, (la base del deporte bogotano) no posee el recurso necesario para ingresar a un proyecto de preparación física con enfoque a los altos logros viéndose en la penosa obligación a desertar.

No todos los entrenadores tienen a su disposición los elementos y herramientas para desarrollar (la fuerza) o simplemente la asequibilidad a lugares donde posiblemente se puedan desarrollar sesiones óptimas para el entrenamiento de dicha cualidad son de difícil acceso por motivos económicos, sociales, temporales... por lo tanto, nos vemos en la necesidad de buscar e implementar un método en el cual su desarrollo no dependa de instrumentos de alto costo y de lugares específicos.

El entrenamiento funcional nace como una alternativa de solución para aportar en el desarrollo del atleta en el marco de la preparación general y la preparación específica en la planeación estructurada y objetiva frente a una competencia, su implementación es de bajo costo y de fácil acceso pero en consecuencia su ejecución debe ser controlada y cuidadosamente detallada.

### **1.1. ANTECEDENTES**

“El estímulo o carga de entrenamiento se describe mediante la combinación de tres variables: volumen, frecuencia e intensidad” (Wegner y Bell, 1986). Estas tres actúan en forma conjunta provocando una reacción en el individuo, la cual repercute sobre el rendimiento deportivo. “Comprender la respuesta del organismo ante una determinada carga de trabajo resulta fundamental para poder encauzar el proceso de entrenamiento en función de cada etapa de preparación” (Cragulini, 2013,) p.4. La aplicación de la carga y su respuesta nos permite analizar los efectos positivos-negativos en relación al trabajo realizado.

Por otra parte las investigaciones desarrolladas en el marco de la preparación del Ciclomontañista en especial la resistencia a la fuerza se hace indispensable su elaboración; pero la necesidad surge a partir de la especificidad de nuestra modalidad.

Estudios como los realizados en cuanto a la preparación del ciclista y su desarrollo en la fuerza han demostrado efectos concurrentes y positivos “La Combinación de Entrenamiento de Fuerza Explosivo y de Entrenamiento Intervalico Alta Intensidad Mejora el Rendimiento en Ciclistas de Nivel Competitivo” Carl D Paton y Will G Hopkins (2005). Los científicos del deporte y los entrenadores usan un tiempo substancial y métodos de entrenamiento investigados que pueden incrementar la aptitud física y el rendimiento de atletas de resistencia de nivel competitivo. Particularmente dos métodos de entrenamiento que han recibido considerable atención son el entrenamiento intervalico de alta intensidad y el entrenamiento de la fuerza planteamiento que sugiere dicha investigación.

La pregunta que surge en cuanto al entrenamiento es como podremos desarrollar un método estructurado, controlado y planificado que dirija a las nuevas tendencias en cuanto al entrenamiento del alto rendimiento se refiere; la investigación de Santana, F.J.; Fernández, E.; Merino, R. (2010). The effects of the Pilate’s method on the strength, flexibility, agility and balance of professional mountain bike cyclist. Journal of Sport and Health Research. Plantea el método Pilates como una herramienta de preparación y desarrollo de las condiciones físicas y las cualidades coordinativas, importante aproximación ya que en la ejecución del deporte en este caso el Ciclomontañismo su práctica exigen de una habilidad y una destreza motriz impecable de los atletas para la obtención de buenos resultados. “Propuesta metodológica para la planificación y control de las capacidades resistencia y fuerza a través de los mecanismos energéticos en los ciclistas de la EIDE provincial de la provincia Ciego de Ávila”. (Lozano Campos M, 2005).

Estudio de metodología de la fuerza planteada, diferente del entrenamiento tradicional del ciclismo en juveniles a partir de las rutas metabólicas. A nivel nacional la propuesta planteada por los investigadores Jenaro Leguizamo Herrera y Carlos Alberto Agudelo Velásquez “Efecto del entrenamiento de fuerza en la potencia absoluta y la masa corporal de ciclistas rutereros” (2013). Demostrando que en un grupo de 17 ciclistas divididos en dos sub grupos, uno experimental y el otro de control la hipótesis planteada para el primer grupo en cuanto a la mejora de la potencia se confirmó. Así pues la revisión de más de 120 artículos investigativos nos da pie para establecer una metodología de trabajo enfocado a la fuerza resistencia para Ciclomontañistas juveniles bajo el método funcional, que generara resultados por medio de un proceso establecido y que a continuación se presentan.

## **1.2. PREGUNTA PROBLEMA**

¿Cuáles son los efectos del método funcional en el desarrollo de la resistencia a la fuerza en jóvenes (16 - 17 años) Ciclomontañistas?

## **1.3. OBJETIVOS**

Para el desarrollo adecuado de la investigación se plantearon unos objetivos generales y específicos que darán punto de partida hacia la obtención de resultados de un nuevo entrenamiento enfocado a la fuerza y direccionado a Ciclomontañistas juveniles.

### **1.3.1. General**

Identificar los efectos del método funcional en el desarrollo de la resistencia a la fuerza en Ciclomontañistas juveniles (16-17 años) del club Fox Bikers

### **1.3.2. Específicos**

- Diseñar e implementar un programa para la preparación de la resistencia a la fuerza en Ciclomontañistas juveniles.

- Detallar el proceso del método funcional
- Evaluar los efectos del método por medio de pruebas de valoración; press banca, remo con polea, flexión de isquios, prensa y abdomen.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo con la trayectoria de la modalidad y en busca de referentes que mejoren la aplicación y el desarrollo de la práctica deportiva en las diferentes disciplinas, pero específicamente del Ciclomontañismo en categoría de Alto Rendimiento, la presente investigación, pretende plantear ejercicios que acondicionen y mejoren la resistencia a la fuerza de los deportistas, permitiendo su implementación y adecuada intervención, de manera que se visualice el rendimiento que se intenta alcanzar, tal como se plantea en los capítulos que conforman este documento.

Con base en el desarrollo de actividades diarias que involucran el desenvolvimiento del individuo en espacios propios de las disciplinas y acciones conducentes a la práctica del deporte, el Ciclomontañismo explora el rendimiento funcional en la edad propuesta para la realización de la investigación, desde los escenarios de alto rendimiento, extremo, por categoría e individual; su ejecución gana posicionamiento toda vez que el elemento principal genera confianza y permite la aplicación de estilos propios en medios urbanos y rurales a manera de competencia o entrenamiento.

Por esta razón, la preparación y funcionalidad de ejercicios para la resistencia a la fuerza en el deportista objeto de estudio, se evidencia como la principal necesidad para lograr el reconocimiento del modelo apropiado y la aplicación del método que genere en el Ciclomontañista cambios importantes en su rendimiento. Igualmente, el reconocimiento de efectos en la observación y seguimiento de la investigación, permitirá plantear y adecuar el

entrenamiento del deportista, bajo características específicas y atendiendo a las necesidades propias del entorno y gesto personal, propendiendo por la adaptabilidad, bienestar y rendimiento de la condición física



## **2. MARCO TEORICO**

En la actualidad los métodos de entrenamiento han venido evolucionando dando respuesta a la necesidad de encontrar una eficiencia y eficacia para obtener el mejor resultado en las competencias en el menor tiempo posible, la fuerza, específicamente resistencia a la fuerza, es aquella capacidad condicional que se trabaja en un plan de entrenamiento dirigido y que va de la mano de otras capacidades. En el Ciclomontañismo esta es la capacidad que más se maneja por ser este un deporte aeróbico y cíclico.

Haciendo distinción entre las diferentes formas de abordarlos y las delimitaciones necesarias sobre una definición conveniente para la presente investigación; se realizó la ampliación de estos conceptos y la construcción de otros nuevos que nos permitan ubicarnos dentro de un referente conceptual.

### **2.1. ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

El logro de los máximos rendimientos deportivos pasa por la elaboración de una adecuada estrategia deportiva, por lo cual se debe preparar el camino para poder conseguir dichos logros y es imprescindible precisar un adecuado ordenamiento de las acciones que se ejecutaran con el atleta.

El entrenamiento, aspecto de la preparación del deportista la define Matveiev citado por (Manso, 1996) “Es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos, y la cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista”. (pág. 17).

Por otro lado T Bompa (1983) dice que el entrenamiento deportivo “Es una actividad deportiva sistemática de larga duración, graduada de forma progresiva a nivel individual, cuyo objetivo es conformar las funciones humanas, psicológicas y fisiológicas para poder superar las

tareas más exigentes”. (Manso, 1996, pág. 18) Para este autor los objetivos del entrenamiento son:

- Lograr y aumentar un desarrollo multilateral y físico
- Asegurar y mejorar los desarrollos físicos específicos determinados por las necesidades de cada deporte en particular
- Mejorar y perfeccionar las estrategias necesarias
- Cultivar las cualidades volitivas
- Asegurar y procurar una preparación óptima para el equipo
- Fortalecer el estado de salud de cada atleta
- Incrementar el conocimiento teórico del atleta

El entrenamiento deportivo implica la existencia de un plan en que se definen igualmente los objetivos parciales, además, de los contenidos y de los métodos de entrenamiento, cuya relación debe evaluarse mediante controles del mismo. Estar orientado hacia el objetivo significa que todas las acciones se ejecutan de forma que conduzcan directamente al fin deseado, a una acción específica o a un nivel de actuación determinado. (Diccionario de Ciencias del Deporte, 1992)

Por otra parte y una definición un poco más actual el Colectivo de profesores del Departamento de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, (2008) afirma:

“El entrenamiento deportivo como proceso pedagógico se entiende como el conjunto de decisiones tomadas en los distintos momentos, las actividades y las experiencias realizadas por los actores que intervienen en la búsqueda del perfeccionamiento del individuo en el campo de la práctica del deporte, mediante el cultivo de valores, la cualificación de la calidad de movimiento, la transmisión de conocimientos, y la ampliación de las posibilidades de rendimiento técnico.”

De manera que podemos decir que el entrenamiento de una forma esquemática es un proceso el cual el deportista es sometido a cargas planificadas y enfocadas a la especificidad de la disciplina que provocan en el atleta una fatiga controlada, posteriormente iniciar una fase de recuperación para sí de esta manera el organismo llegue a un nivel adaptaciones por medio de una supercompensación.

(Manso, 1996) Plantea “un enfoque sistemático del entrenamiento deportivo”, para ello los temas que son revolantes en cuanto a la planificación de la intratabilidad en atletas optamos por establecer las siguientes características:

### **2.1.1. Características**

Son aquellas cualidades que permiten identificar a algo o alguien y que sirven para describir conceptos, ayudando a distinguir unos de otros, en este caso enfatizaremos específicamente en las que a entrenamiento se refiere:

#### **2.1.1.1. La adaptación**

Según (Weineck J. , 2005)“la adaptación biológica en el deporte se define como el conjunto de cambios producidos en el organismo y sus funciones por la influencia psicofísica de la actividad deportiva. Por otra parte, el concepto de adaptabilidad se describe como el resultado de las interacciones entre el organismo y el medio, en lo que concierne a las características hereditarias y su desarrollo (expresión genética), de manera que la información genética (genotipo) se manifiesta de forma externa en el fenotipo por la influencia del entorno” (pag.27).

Por tanto, la adaptación del organismo humano está condicionada por la influencia de diversos factores endógenos y exógenos.



Figura 1. Factores que determinan el proceso de adaptación (Oca, 2013)

Para entender el proceso de adaptación es necesario tener claro el significado de los aspectos que lo determinan “a) el nivel de estrés o estímulo b) el equilibrio u homeostasis c) el efecto del entrenamiento.” (Manzo, 1966.pag. 28).

Por otro lado se encuentran los tipos de adaptación deportiva los cuales son las respuestas que genera un organismo a los estímulos que fue sometido y se pueden dar en diversos tipos, con el fin de conseguir “un estado de equilibrio (homeostasis) entre los procesos de degradación (catabólicos) inducidos por dicha carga y los procesos de regeneración (anabólicos). Si la recuperación es adecuada, el estado funcional del organismo se restablece en un nivel más elevado de rendimiento (supercompensación), pero si la dosificación de la carga es incorrecta se produce el agotamiento de los sistemas funcionales”. (Zintl, 1991).

Las clasifica en “la adaptación inmediata o rápida (A I) y la adaptación crónica o a largo plazo (A C)” (Manso, Bases teoricas del entrenamiento deportivo, 1996, págs. 31-36)por ende las dos están dispuestas alcanzar en el atleta la reserva a nivel adaptativo, la cual nos

señala los límites potenciales de adaptación de un sujeto y viene determinada por la genética, pero que no es posible alterarla si no es por manipulaciones o trabajos externos no permitidos.

### **2.1.1.2 La fatiga**

Definir la fatiga en el deporte desde la fisiología del ejercicio

“Durante el ejercicio refleja la incapacidad del músculo o del organismo en conjunto para mantener la misma intensidad de esfuerzo. Es un mecanismo de carácter defensivo, que expresa la imposibilidad para adaptarse a las condiciones del esfuerzo y cuyo objetivo es evitar las consecuencias adversas de una práctica deportiva desmesurada o excesiva. La sensación de fatiga se origina en el hipotálamo y la porción sensitiva en el tálamo, y se expresa modificando el comportamiento funcional y hormonal a los distintos niveles en que se manifiesta”. (Barbany, 2002, págs. 175-176).

Por lo tanto podremos decir que la fatiga en relación con la actividad física se produce cuando hay una desproporción entre la magnitud del ejercicio y las posibilidades de ejecución. De esta manera es prudente cuantificar el esfuerzo bajo los parámetros de la carga, intensidad, volumen.

Barbany reconoce una serie de tipos de fatiga que identifica como:

- Fatiga de origen psíquico
- Fatiga neurológica
- Fatiga originada por la actividad muscular de la práctica física: -Fatiga local- fatiga general-fatiga aguda-fatiga crónica.

(Barbany, 2002, págs. 173-175)

Además de lo anterior ya expuesto debemos reconocer las causas que ocasiona la fatiga como coinciden diversos autores entre ellos J.L. Chicharro (2008) en su libro fisiología del ejercicio y el ya mencionado Barbany (2005) damos cuentas de las siguientes:

- a. Insuficiencia en el suministro de O<sub>2</sub> a los músculos activos
- b. Agotamiento de reservas energéticas
- c. Disminución del pH intracelular
- d. Desequilibrios iónicos y deshidratación
- e. Agotamiento de neurotransmisores
- f. Participación de la amonio génesis
- g. Disminución de la fuerza contráctil
- h. Disminución del tiempo de reacción
- i. Manifestaciones electromiografías.

### **2.1.1.3. La recuperación**

“La recuperación consiste en un proceso básico de regeneración y reequilibrio celular que tiene lugar tras las modificaciones sufridas por el desarrollo de una actividad física intensa” (Manso, 1996, pág. 53)

Utmojskij (1951) decía lo siguiente respecto a la recuperación (citado por Manso, 1996, pág. 54):

La sustancia viva se caracteriza por su poderosa capacidad de asimilación, lo cual repone, continuamente, los gastos realizados. Esta capacidad de asimilación compensatoria es tan poderosa que, como demuestran las experiencias, conducen en todo caso a que el órgano que trabaja pueda acumular la sustancia y, en particular, los potenciales de trabajo. La excitación de un estímulo produce en el órgano los procesos de consumo, simultáneamente, los procesos de asimilación que compensen los gastos, llegando a aumentar potenciales de trabajo superiores al nivel que se encontraban antes de iniciar el trabajo. (pag.53)

Todo estado de fatiga precisas de los tiempos necesarios para llevar a cabo una recuperación. Esta dada a su vez del tiempo que se dispone para descansar después del trabajo realizado. Para que de esa manera las alteraciones ocasionadas en el organismo se normalicen poco a poco.

La recuperación de igual manera está dada a partir de del estrés que fue sometido el organismo del atleta por lo tanto se debe garantizar el tiempo necesario y adecuado para que los niveles basales energéticos bioquímicos etc. se equilibre. De aquí se destacan dos procesos Manso (1996, pág.55):

- Recuperación inmediata
- Recuperación aplazada
- Recuperación continuada

*Tabla 1. Valores medios necesarios para poder recuperar parámetros funcionales relacionados con la actividad física Manso (2000)*

PROCESO	TIEMPO DE RECUPERACION
Recuperación de reservas del O <sub>2</sub>	10''-15''
Recuperación de fosfagenos	2'-5'
Pago deuda alacticas o <sub>2</sub>	3'-5'
Eliminación ácido láctico	30'-90'
Pago deuda láctica O <sub>2</sub>	30'-90'
Resíntesis del glucógeno muscular	12-48 horas
Recuperación glucógeno hepático	12-48 horas
Síntesis de enzimas y proteínas estructurales	12-78 horas

La intensidad de los procesos de recuperación y los plazos de recompensación de las reservas energéticas del organismo dependen de la intensidad de su consumo durante la ejecución de los ejercicios (ley de Engelhardt). De manera que después de su recuperación es seguido por el fenómeno llamado supercompensación, la intensificación de los procesos de recuperación da

lugar a que en un instante determinado de las fases recuperativas los niveles de rendimiento superen los niveles de reposo previos al ejercicio. (Manso, 1996, pág. 56) Imagen

Los factores que influyen en la recuperación y los medios que pueden ser utilizados son variables dependiendo el nivel si es estructural o de procesos bioquímicos; en los factores recuperativos podemos encontrar.

(Mazza, 2014)

a) Tiempo, vendrá dado por la intensidad y la duración del esfuerzo físico

b) Grado de entrenamiento, a mayor grado de entrenamiento corresponde recuperaciones más rápidas.

- c) Grado de oxigenación de mioglobina
- d) Rapidez de reposición de reservas del glucógeno
- e) Rapidez en la eliminación de metabolitos

Medios:

- a) Ejercicios regenerativos
- b) Medios mecánicos y naturales de recuperación
  - Rayos ultravioleta
  - Electro estimulación
  - vibración
  - Crioterapia
  - Hidroterapia
  - Saunas
  - Ionización
  - Oxigenoterapia



- Masajes
  - Presión local negativa
- c) Productos recuperadores

#### **2.1.1.4. La carga de entrenamiento**

(Manso, 1996) “define carga como el trabajo muscular que implica en sí mismo el potencial de entrenamiento derivado del estado del deportista, que produce un efecto de entrenamiento que lleva a un proceso de adaptación”. (pág., 75) siguiendo con lo que este autor menciona, se determinan algunos aspectos que caracterizan el estado de la carga:

**El contenido de la carga:** es lo que se va a trabajar y está determinado por *el nivel de especificidad* viene dado por la mayor similitud al ejercicio con la manifestación propia durante la competición y *el potencial de entrenamiento* se definen como la forma en que la carga estimula la condición del atleta Viru 1995 distingue 5 tipos “carga ineficaz; de recuperación; de mantenimiento; de desarrollo; y excesiva” (pag.76).

**El volumen de la carga.** Determina el aspecto cuantitativo del estímulo utilizado en el proceso de entrenamiento y se puede distinguir 3 aspectos la magnitud de la carga, la intensidad de la carga, la duración de la carga.

**La magnitud del volumen de la carga.** es la medida cuantitativa de las cargas de le entrenamiento de diferente orientación funcional que se desarrollan en una sesión, micro ciclo, meso ciclo o macro ciclo. La magnitud viene determinada por el nivel del atleta y por el momento de la preparación. (Manso, Bases teoricas del entrenamiento deportivo, 1996, págs. 75-77).

### **2.1.1.5. La forma deportiva.**

“es el estado de capacidad de rendimiento óptimo que el deportista alcanza en cada fase de su desarrollo deportivo gracias a una formación adecuada que se caracteriza por el elevado nivel de las posibilidades funcionales y por la mejor coordinación del trabajo de todos los órganos y los sistemas del organismo”(Matveiev 1977) p 78

Matveiev, reconoce 3 fases en la forma deportiva:

- Fase de desarrollo
- Fase de conservación
- Fase de perdida

(Manso, 1996)“se debe hacer una referencia en cuanto a los síntomas que la forma deportiva exige en el rendimiento” (pág. 89):

- El deportistas es capaz de alcanzar su mejor resultado
- El deportista trabaja con un rendimiento muscular elevado
- Sus cualidades motoras están al nivel o por encima
- Resuelve rápidamente las situaciones tácticas
- Obtiene una buena evaluación en sus ejecuciones técnicas o tácticas
- Trabaja prolongadamente con gran economía en sus funciones fisiológicas
- Tardan en aparecer los síntomas de fatiga
- Puede recuperar rápidamente los potenciales energéticos consumidos en el esfuerzo
- Tiene una magnifica coordinación en sus acciones motoras
- Concentra su atención en la tarea asignada llegando a ser capaz de autoevaluarse
- Puede superar los obstáculos inesperados que se presenten
- Es capaz de controlar sus estados emocionales

### **2.1.1.6. Los principios del entrenamiento**

Para denominarse principio debe basarse en unas leyes universales o puntos de partida fundamentados, que se deben tener en cuenta a la hora de planificar tanto el periodo de competencias de todo el año como la sesión diaria de entrenamiento, estas reglas básicas se deben tener en cuenta en la proyección de una metodología de entrenamiento para cualquier disciplina deportiva y aspectos del atleta.

**Principio Biológico.** Para iniciar una planificación del entrenamiento se inicia desde la parte genética y el principio biológico se define como “Aquellos que afectan a las adaptaciones iniciales del proceso de entrenamiento, de los que la aseguran o de los que permiten la especialización del deportista” (Navarro 1994).

**Principio de la unidad función.** El entrenamiento tiene que ser considerado como un todo único que repercute o se aplica a la persona en su globalidad: física, psíquica, intelectual, etc. Hay que considerar que el organismo funciona como algo inseparable. Cada órgano, aparato y sistema están correlacionados con el otro. De aquí la importancia de prestar atención al desarrollo de los distintos sistemas circulatorio, respiratorio, endocrino, alimentación y de movimiento. Atendiendo a la unidad del deportista y el trabajo a desarrollar, esto nos va a llevar a los otros principios del entrenamiento.

**Principios de la generalidad o multilateralidad.** El entrenamiento debe buscar el desarrollo armónico de todas las cualidades para una vez asentadas las bases, hacer hincapié en una o varias cualidades propias de la especialidad.

Se ha demostrado que todas las cualidades se mejoran más gracias al entrenamiento genérico. Es mucho más fácil acometer un trabajo cuando el deportista posee un bagaje de experiencias motrices básicas, ya que se encuentra en una mejor disposición para afrontar el entrenamiento

específico. Se puede decir que un entrenamiento general garantiza el entrenamiento propio de la especialidad.

**Principio de continuidad.** Tiene que existir una relación entre esfuerzo y descanso para que la adaptación sea óptima. Tras el esfuerzo el organismo debe recuperarse o restablecerse.

Las interrupciones del entrenamiento (lesión, enfermedad, abandono del entrenamiento, etc.) influyen en el descenso del rendimiento según se haya obtenido. Una mejora de rendimiento rápido, bajo rápidamente; una mejora obtenida con un trabajo duradero, tarda más en bajar.

Los descansos son necesarios para la recuperación del organismo, pero éstos deben ser los adecuados:

- Descansos largos no entrenan.
- Descansos cortos sobreentrenan.
- Descansos proporcionales permiten el fenómeno de la supercompensación.

**Principio de la progresión o del crecimiento paulatino del esfuerzo.** El entrenamiento deportivo se basa en el aumento progresivo del esfuerzo conforme va aumentando la capacidad funcional del deportista:

- Si se mantiene una carga de entrenamiento a un nivel determinado, llegará un momento que no se produzca mejora en el organismo del individuo; se crea un estancamiento en el rendimiento del deportista.

- Surge la necesidad de ir presentando cargas externas, cada vez superiores, hasta solicitudes próximas a los límites de las posibilidades funcionales (tolerancia), para conseguir adaptaciones.

- El crecimiento paulatino del esfuerzo se basa en el aumento del volumen (factor cuantitativo) y el aumento de la intensidad (factor cualitativo)

**Principio de la sobrecarga.** Este principio está relacionado con el anterior, salvo:

-No es suficiente con aumentar progresivamente la carga. Llega un momento que para el organismo se adapte a esfuerzos concretos, debe predominar la intensidad de esfuerzo para activar ciertos metabolismos energéticos y plásticos.

-En los primeros años de entrenamiento, el volumen aumenta progresivamente influyendo enormemente en el rendimiento, pero a medida que mejora el nivel del deportista, la importancia del volumen va disminuyendo, tomando importancia el factor intensidad.

**Principio de la relación óptima entre la carga y la recuperación.** Cuando se realizan esfuerzos físicos (carga de entrenamiento o competición), el organismo reacciona con una disminución de su capacidad funcional.

Para Grosser-Zimmermann "los procesos de adaptación dependen de un esfuerzo óptimo y de una fase de descanso óptima". Atendiendo a esto, tenemos que considerar:

- Los estímulos han de tener una determinada duración e intensificación para provocar unas determinadas adaptaciones.

- La recuperación, dependiendo de los estímulos aplicados y de la capacidad funcional del individuo, deberá tener un tiempo para que en el organismo se produzca una supercompensación. Este tiempo depende del tipo de esfuerzo o carga de entrenamiento. Así, por ejemplo, un trabajo de velocidad requiere de una recuperación de 24 horas y un mínimo de 48 horas para que se produzca una supercompensación. En un trabajo de resistencia anaeróbica, la recuperación será de 48 horas y 72 horas para su supercompensación.

**Principio de la individualidad.** Cada individuo tiene unas características morfofisiológicas, con una capacidad individuo, un desarrollo físico, una edad, etc. Si se aplica un estímulo a varios individuos, se observará:

- Cada uno tiene una capacidad de esfuerzo distinta.
- Cada uno tiene una capacidad de adaptación y de recuperación distinta.

De esto surge la necesidad de adaptar los ejercicios y entrenamientos a las condiciones de desarrollo y entrenamiento del sujeto. Cuando el entrenamiento se va haciendo más específico, y cada deportista tiene que acostumbrarse a unos esfuerzos específicos y de gran intensidad, requiere una estricta individualización.

**Principio de la estimulación voluntaria o de motivación del deportista.** Para soportar el entrenamiento es necesario ejercitar la voluntad. Si no hay voluntad o predisposición para hacer las cosas, hay cierto rechazo a la actividad. Si la actitud es positiva, se predispone mejor al organismo a realizar el esfuerzo (motivación); Burke, R., considera que las mejoras a través de la actividad física son más específicas cuando el deportista se estimula voluntariamente.

**Principio de la especificidad.** Una vez que se han sentado las bases del entrenamiento general o multifacético, se debe desarrollar las condiciones específicas de acuerdo a las características particulares de cada deporte (condición indispensable). El principio de la especificidad se basa en el hecho biológico de las modificaciones funcionales y morfológicas de aquellos órganos, sistemas que tienen que aportar la parte principal del esfuerzo (se ven afectados por el esfuerzo).

**Principio de la transferencia.** El aprendizaje de ciertos hábitos se ve facilitado por la adquisición de otros. Por ejemplo, en el entrenamiento general, unas cualidades se benefician

de otras, pero al llegar al entrenamiento específico, esta relación se convierte según los casos en positiva, negativa o neutra.

Habrà una mejora o influencia positiva siempre y cuando la actividad que se realice tenga una relación con los gestos de la especialidad. Así, se habla de transferencia positiva cuando todos los ejercicios y cargas específicas de un deporte (técnicas) han de corresponder a las particularidades (sobre todo, las características de adaptación) biomecánica, morfológicas y funcionales. Un ejemplo de influencia negativa sería cuando se quiere mejorar la velocidad en el período específico, se dedica mucho tiempo al trabajo de resistencia aeróbica.

**Principio de la eficacia.** Este principio nos plantea: ¿Cuándo consideramos que trabajamos eficazmente? Siendo la respuesta: Cuando los medios operativos del entrenamiento fomentan las aspiraciones y posibilidades del deportista capacitándolo para que tenga un buen nivel de rendimiento.

Para que el entrenamiento sea eficaz es necesario considerar los principios vistos hasta ahora. El entrenador debe conocer y saber aplicar los distintos sistemas y métodos de trabajo, así como una perfecta planificación, organización y control del entrenamiento. Sabiendo cuándo y cómo se debe aplicar cada uno.

El entrenamiento deportivo para que sea eficaz debe aplicarse a los esfuerzos de forma adecuada y oportuna, en caso contrario, habrá un estancamiento o descenso del nivel de rendimiento.

Cualquier entrenamiento puede ser ineficaz, cuando el organismo, debido al cansancio o falta de recuperación, es incapaz de dar respuestas al estímulo que incide en él.

**Principio Pedagógico.** “son los que de alguna manera incluyen la metodología empleada durante el proceso de entrenamiento” (Navarro, 1994)

**Principio de la participación activa y consciente en el entrenamiento.** Los deportistas deben elaborar la tarea de desarrollar, deben saber lo que están haciendo, como lo están haciendo, y para qué lo están haciendo.

**Principio de transferencia.** Al realizar ejercicios más o menos ajenos a la propia acción técnica, las modificaciones que puedan tener lugar presentan una triple influencia en el gesto propio de una especialidad concreta. Esta influencia puede ser positiva o negativa

**Principio de la periodización.** Es la forma de estructurar el entrenamiento deportivo en un tiempo determinado, a través de periodos lógicos y prolongados que comprenden las regulaciones del desarrollo de la preparación del atleta (Fortezan y Ranzola, 1988)

**Principio de la accesibilidad.** Según este principio el atleta se le debe plantear exigencias de carga que pueda encarar positivamente y que mientras intenta dominarlas le induzcan a movilizar óptimamente sus potenciales físicos, psíquicos e intelectuales de rendimiento. Deben evitarse tanto las exigencias bajas como las sobre exigencias. Este principio está altamente ligado con lo que se domina “sistematización” y se sustenta en tres criterios: ir de lo poco a lo mucho; de lo sencillo a lo complejo; y de lo conocido a lo desconocido.

Los anteriores principios están basados en (Manso, 1996, págs. 91-120)

### **2.1.2 Entrenamiento funcional.**

El entrenamiento funcional es aquel que persigue aumentar las posibilidades de actuación de la persona en el medio físico y social que la rodea. Dichas posibilidades de actuación se relacionan con las funciones (respiratorias, cardiovasculares, musculares, articulares...) necesarias para la vida normal y la relación de las personas. (Dieguez, 2007)



El entrenamiento funcional debe integrar todos los aspectos del movimiento humano, ya que se basa en el trabajo de la fuerza funcional la cual involucra a todo el cuerpo, dicha fuerza se utiliza tanto en la vida cotidiana como en los deportes

#### **2.1.2.1. Objetivos del entrenamiento funcional.**

El entrenamiento funcional como otros métodos de entrenamiento posee objetivos que los hacen únicos y que podemos destacar los siguientes:

- Prevención de lesiones
- Readaptación funcional
- Preparación física a través del trabajo de los grupos musculares involucrados en los gestos técnicos de los distintos deportes
- Entrenamiento específico para el correcto desenvolvimiento en la actividad laboral o de ocio de los sujetos
- Mejorar las principales cadenas musculares que utilizamos en la vida diaria

(Blanco A., Fernández J. 2011)

#### **2.1.2.2. Características del entrenamiento funcional:**

- Entrenamiento de las capacidades motrices: fuerza, velocidad, resistencia, agilidad, etc.
- Entrenamiento de la función tónica antes que fasica. (función tónica: responsable de la tensión muscular en reposo y fijación de los segmentos corporales en el espacio, función fasica: aquella capaz de crear movimiento) (Pascual A. 2012)
- Estabilización y potenciación: el entrenamiento funcional presta especial atención a los sistemas musculares fundamentales en la estabilización del cuerpo
- Entrenamiento específico de los músculos de la columna

- Entrenamiento equilibrado: fuerza, flexibilidad y postura, debido al carácter natural de los movimientos del entrenamiento funcional (Dieguez, 2007)
- Trabajo cuerpo-mente.
- Interacción entre el cuerpo y el entorno.
- Transferencia con acciones y movimientos (sociales, laborales y deportivos).
- Prevención de lesiones.
- Mejora del gesto deportivo.
- Mejora general del estado de forma y condición física.
- Control de la postura.
- Mejora de la estabilidad y el equilibrio.

### 2.1.2.3. Ejercicios del entrenamiento funcional

*Tabla n° 2. Aspectos que intervienen en la planeación del entrenamiento funcional Dieguez(2007)*

<b>PUSH (empujar)</b>	<b>Press flys</b>	<b>Tríceps pectoral</b>
<b>PULL (halar)</b>	<b>Remos invertidas</b>	<b>Espalda bíceps</b>
<b>LEGS (piernas)</b>	<b>Sentadilla elevaciones</b>	<b>Cuádriceps glúteo isquiotibiales</b>
<b>CORE (estabilidad)</b>	<b>Abdominales</b>	<b>Abdomen cuadro lumbar</b>

### 2.1.2.4. Implementos para trabajar el entrenamiento funcional.

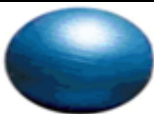





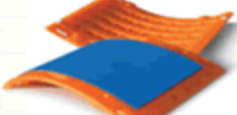


Superficies Inestables. Las superficies inestables son diferentes instrumentos que se utilizan para añadir desestabilidad a los ejercicios, potenciado la actividad propioceptiva y neuromuscular. La inestabilidad proporciona un incremento de la actividad antagonista.




Hernando et al. (2009) define a los materiales inestables como “ cualquier material, diseñado específicamente o adaptado, que por sus características físicas no este firmemente unido al suelo, pudiendo rodar, deslizarse, vibrar o realizar cualquier otro tipo de

movimiento que genere situaciones en las que sea necesaria la intervención del equilibrio con el fin de mejorar la condición física”.

La utilización de los diferentes materiales implica de un conocimiento para el buen aprovechamiento de los mismos, realizando ejercicios variados, creativos e innovadores que posibiliten gestos deportivos para cada uno de los deportes existentes.

En la siguiente tabla mostraremos los distintos tipos de superficies inestables más representativos del entrenamiento funcional con sus debidas características

<i>Tabla n° 3. tipos y características de los materiales inestables más Representativos (autores)2015</i>		
Material	Características	
Fitball, pelota suiza o pshiyoball	Pelota de plástico de gran diámetro	
Balast ball, busu Dsl	Fitball con material pesado en su interior	
Pshyo roll	Resultado de la suma de las dos pelotas gigantes	
Busu	Aparato que nace de la división de una pelota gigante y piso rígido	
Dina disc	Pequeños discos de goma hinchados	
Tablas de inestabilidad	Tablas con un elemento central más prominente	
T - bow	Arco de fibra sintética equilibrado	
Core board	Plataforma que inclina, gira y torsiona en todas direcciones	
Espuma de estireno	Espuma diseñada de forma tubular	

Elementos de suspensión	Elementos en los cuales la persona queda suspendida sobre sus extremidades	
Slide board pro	Superficie rectangular que permite el deslizamiento	
Gliding	Evolución más sencilla del slide	

## 2.2. FUERZA

La fuerza como todas las cualidades físicas es entrenable su planificación y aplicación en los deportistas debe ser estructurada, manteniendo siempre unos objetivos claros y precisos a la hora de escoger los ejercicios, es tanta su importancia en cualquier modalidad deportiva,...” el criterio de especificidad de la fuerza al tipo de movimiento es uno de los avances más significativo que se ha producido en el estudio de la fuerza y sus diferentes manifestaciones” (Manso, 1999)

Las posibilidades que tiene el ser humano de producir movimiento están condicionadas por la necesidad de disponer un suministro energético (metabolismo energético), por las características de un motor (musculo) que sea capaz de crear la tensión necesaria para mover las palancas (huesos y articulaciones) que lo generan y por los mecanismos de control y regulación del mismo (sistema nervioso) (Manso, 1999)

Para definir fuerza partimos de dos conceptos; desde la física y la actividad física.

Desde el punto de la física la fuerza es una influencia que al actuar sobre un objeto, hace que éste cambie su estado de movimiento expresándose matemáticamente como el producto de la masa por aceleración ( $f=m*a$ ). El estudio de los movimientos que se produce por efecto de la fuerza se conoce como cinética. Y la fuerza muscular seria la capacidad de la musculatura para producir la aceleración o deformación de un cuerpo, mantenerlo inmóvil o

frenar su desplazamiento. En algunas situaciones deportivas, la resistencia a la que se opone la musculatura es el propio cuerpo del deportista, en otras ocasiones se actúa además sobre ciertas resistencias externas, que forman parte de la peculiaridad de cada deporte.

La fuerza; en cuanto al ámbito deportivo “se entiende como la capacidad de generar tensión al contraerse durante un tiempo determinado, a nivel ultra estructural” (Gonzales Badillo, 2000) en otros términos la fuerza está en relación con los números de puentes cruzados (p.c.) de miosina que puedan interactuar con los filamentos de actina (Goldspink, 1992). Por lo tanto podríamos deducir que la fuerza es una acción del cuerpo que se puede generar de manera voluntaria para la ejecución de un movimiento a la velocidad que lo determina la técnica para su mayor eficiencia en el caso de lo deportivo que es lo que nos atañe.

### **2.2.1. Factores que determinan la Fuerza:**

Son aquellas causas que influyen en el desarrollo de la fuerza, el estados de estos agentes intervienen directamente proporcional con relación a esta capacidad, es decir si estos componentes se encuentran bien el resultado en cuanto a entrenamiento se verá reflejado de manera positiva sobre esta cualidad, de lo contrario se detectarán falencias en el deportista.

#### **2.2.1.2. Biológicos.**

Cada una de las diferentes manifestaciones de la fuerza implica la contracción de uno o de un grupo de músculos que al contraerse van a generar tensión esta a su vez va a depender de diferentes factores (Manso, Valdivieso & Caballero 1996) los dividen en 4 grupos

**Estructuras de las fibras.** El musculo como estructura anatómica compleja está formada por un elevado número de fibras musculares que son a su vez células individuales, cada fibra se encuentra rodeada por una membrana de tejido conectivo llamada endomisio. A su vez, cada grupo de fibras que se encuentra rodeado por una misma membrana exterior o perimisio,

constituyen los fascículos musculares. Todos los músculos están formados por diferentes fascículos que se encuentran dentro de una capa externa de tejido conectivo, llamada epimisio (Hernández C 1989) citado por (Manso, 1999).

- **Tipos de fibras musculares**

Existen dos tipos de fibras, las fibras de contracción lenta (ST I) y las fibras de contracción rápida (FT II) y distintos subgrupos en función de la clasificación utilizada. Las diferencias entre los distintos tipos de fibras las podemos agrupar en tres apartados:

- Diferencias estructurales: salvo situaciones de hipertrofia selectiva de las fibras ST, estas presentan un menor diámetro que las de tipo FT. También presentan una mayor densidad mitocondrial y un retículo sarcoplasmico más estrecho y con menor desarrollo que las FT.

- Diferencias metabólicas. Las fibras ST gracias a su mayor contenido en mioglobina. Número y tamaño de mitocondrias y capacidad y actividad de enzimas del ciclo de Krebs y de la cadena respiratoria presentan una elevada capacidad oxidativa. Por su parte, las FT, gracias a su mayor cantidad y actividad de las enzimas relacionadas con el metabolismo anaeróbico presentan una alta capacidad glucolítica.

- Diferencias en la inervación. Las fibras ST y FT son adaptativas desde el punto de vista funcional. Esta adaptación esta dicta por la fuente de su inervación específicamente por el patrón de impulsos nerviosos por los cuales están estimuladas (West, 1987). Las características de las motoneuronas que inervan la fibra muscular son las que determinan su funcionalidad. (Manso, 1999)

**Aspectos neuromusculares.** Los músculos esqueléticos están controlados por motoneuronas  $\alpha$ , neuronas colinérgicas cuyo soma se encuentra en el asta anterior de la médula espinal y en los núcleos motores de los pares craneales. El conjunto formado por una

motoneuronas  $\alpha$  y las fibras musculares esqueléticas que inerva constituyen una unidad funcional llamada unidad motora (Figura 1). El axón de una motoneuronas  $\alpha$  se ramifica para inervar varias fibras musculares, cada una de ellas inervada por una sola motoneurona. Así cada vez que la motoneurona genera un potencial de acción todas las fibras musculares que inerva se contraen (Chicharro, 2006)

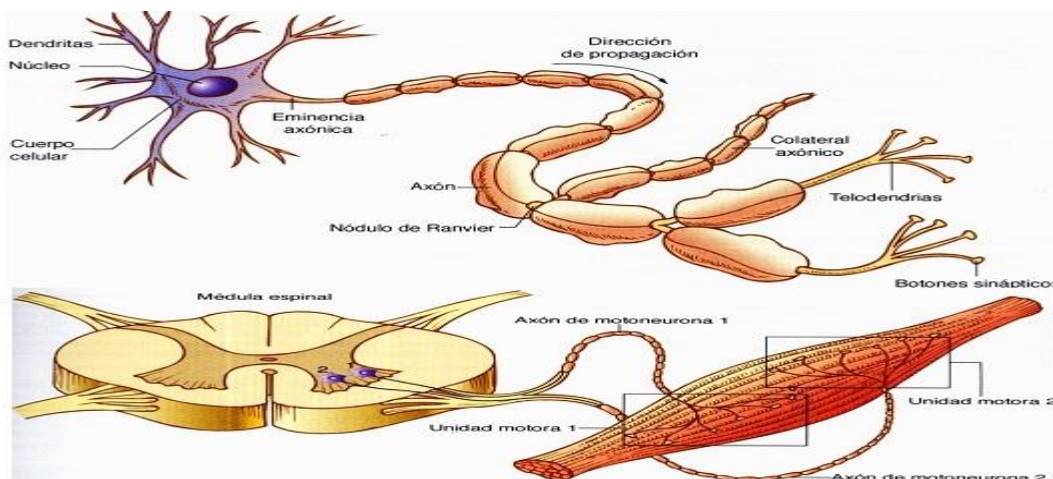


Figura n° 2 neurona y motoneurona (chicharro J. y Fernández A. fisiología del ejercicio 2006)

Por otro lado, entre los axones de las motoneuronas y las fibras musculares esqueléticas se establece una sinapsis muy estudiada como modelo de transmisión química, que se llama unión neuromuscular o placa motora. Las fibras musculares están inervadas por fibras nerviosas grandes y mielinizadas. Cada fibra nerviosa se origina en las motoneuronas del asta anterior de la médula espinal, y tras penetrar el vientre muscular, se ramifica profundamente y estimula de tres a varios cientos de fibras musculares esqueléticas. A grandes rasgos, cada terminación nerviosa establece una sinapsis denominada unión neuromuscular con la fibra cerca de su punto medio, y el potencial de acción resultante viaja en ambas direcciones hacia los extremos de la fibra muscular y provoca su contracción.

Cerca de la unión neuromuscular, el nervio motor pierde su vaina de mielina y se divide en ramas finas que se denominan botones o pies terminales; estos contienen muchas vesículas

pequeñas y claras albergando acetilcolina, el neurotransmisor de estas uniones. La acetilcolina, éster acético de la colina, es sintetizada en el citoplasma neuronal a partir de la unión de colina con acetato en presencia de acetyl-CoA mediante la enzima acetilcolina transferasa y posteriormente es almacenada en las vesículas sinápticas, en las que se transporta a las terminaciones nerviosas donde se utiliza para la transmisión del impulso nervioso. Sin embargo, durante este proceso se requieren cuatro iones  $\text{Ca}^{2+}$  para abrir una vesícula colinérgica y además es imprescindible mantener una concentración mínima de  $\text{Ca}^{2+}$  extracelular de  $10^{-4} \text{ M}$  para que la conducción del impulso nervioso termine con la liberación de acetilcolina.

Debajo de la terminación nerviosa, la membrana muscular se engrosa e invagina formando la fosa o depresión sináptica; en esta zona la membrana de la célula muscular se resuelve en numerosos pliegues sinápticos que incrementan el área en la que puede actuar la acetilcolina (Figura 2). Esta estructura se denomina placa motora terminal, y está revestida por una o más células de Schwann que la aíslan de los líquidos del entorno debido a la vaina de mielina formada alrededor del axón. (Chicharro, 2006)

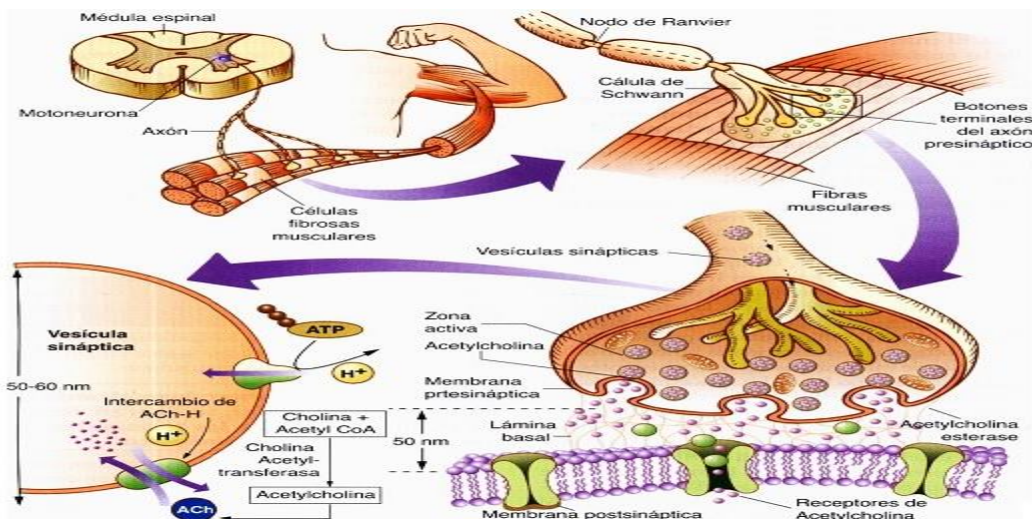


Figura n° 3 Esquema de la unión neuromuscular (Chicharro J. y Fernández A. fisiología del ejercicio 2006)



En conclusión se puede deducir que el proceso de contracción de un musculo no depende simplemente del tamaño y cantidad de fibras que se pueda llegar a tener si no que hay otro mecanismo por el cual se puede llegar a controlar y desarrollar la fuerza y es por la activación de un número creciente de motoneuronas que a su vez estimularan más fibras musculares.

“la actividad contráctil depende de las órdenes recibidas desde las alfa-motoneuronas situadas en el asta anterior de la medula espinal y en los núcleos motores de los pares craneales. Al conjunto de fibras musculares inervadas por una misma motoneurona se le denomina unidad motora” (Manso, 1996, págs. 136-137). De igual manera nos habla de dos tipos de unidades motoras (UM):

- UM Tónicas: motoneuronas de bajo umbral, velocidad de conducción lenta y baja frecuencia de impulso. Inerva las fibras ST, cuyo umbral de excitación es de 10-15HZ
- UM Fásica: motoneuronas de alto umbral, velocidad de conducción elevada y alta frecuencia, las cuales inervan fibras FT, cuyo umbral de excitación está entre 20-45 Hz (FTa y FTb).

La tensión desarrollada por el musculo esquelético depende del número o frecuencia en que la UM es activadas, de tal forma que los estímulos de baja intensidad van acompañados de las UM Tónicas, por el contrario si el estímulo es de alta intensidad las UM Fásica se estimularan.

Se distinguen tres niveles de intervención de fenómenos de orden nervioso durante la contracción muscular:

- el reclutamiento de unidades motrices
- la sincronización de unidades motrices
- la coordinación intermuscular

**Aspectos hormonales.** Los mecanismos hormonales forman una parte importante en las adaptaciones del entrenamiento de la fuerza. Existen diferentes hormonas que están en con el desarrollo de la fuerza, podemos destacar las hormonas anabolizantes entre ellas las más conocidas son la hormona del crecimiento y testosterona. **(Manso, 1999, pág. 82)**

Los niños son incapaces de aumentar la fuerza debido a la falta de hormonas androgénicas en su organismo. Hasta la pubertad la liberación de testosterona es poco importante, pero el desarrollo de la ganancia de fuerza no solo depende de este tipo de hormonas, que son responsables del crecimiento e hipertrofia muscular. El aumento de la fuerza puede deberse a un incremento de los niveles de activación neuromuscular y a cambios de carácter intrínseco en las características contráctiles del músculo. **(Manso, 1996, pág. 56)**

Dentro de las hormonas más importantes que intervienen en el desarrollo y entrenamiento de la fuerza podemos destacar las siguientes

**La prolactina.** Tiene una respuesta dependiente del volumen y de la intensidad, con una mayor dependencia del volumen que de la intensidad del esfuerzo. Su incremento se relaciona con la actividad serotoninérgica central y tiene cierta dependencia de la temperatura corporal **(Manso, 1996, pág. 58).**

**Testosterona.** La Testosterona juega un papel fundamental como agente de metabolización Proteica, es la responsable del crecimiento muscular y de la recuperación plástica post – entrenamiento, cuando realizamos un entrenamiento con sobrecarga, estamos buscando fundamentalmente resultados sobre nuestra masa muscular, Estos efectos serán evidentes si nos aseguramos que la concentración de la testosterona en sangre sea alta. Los niveles más altos de testosterona se alcanzan por la mañana, por lo que se recomiendan los entrenamientos matinales para el desarrollo de la fuerza y la potencia. **(Badillo, 2002, pág. 100).**

**Cortisol.** Está Demostrado que diferentes factores determinan la respuesta de esta hormona al ejercicio. El cortisol, es una de las consideradas hormonas de estrés, se incrementa con trabajos intensos de duración prolongada, así como durante la competición.

- Se ha observado que en la medida en que el ejercicio de fuerza se prolonga en el tiempo, puede producirse una mayor liberación de cortisol a la sangre, con:
- La duración de la carga influye en las modificaciones de la concentración de esta hormona.
- La respuesta de esta hormona aumenta con el esfuerzo de mayor duración y está mediada por procesos psicológicos complejos. **(Badillo, 2002, pág. 102).**

**Testosterona-Cortisol.** El cortisol es una hormona catabólica, que se contrapone a la acción anabolizante de la testosterona. Se demostró que existe una alta correspondencia entre los valores del eje testosterona - cortisol y los resultados en el entrenamiento de la fuerza. Si nos basamos en el ritmo circadiano bastante similar de ambas hormonas, encontraron los mejores valores en horas de la tarde. Con lo que aparece una nueva opinión válida si lo único que hacemos en el día es entrenamiento con sobrecarga. En los entrenamientos mixtos, los esfuerzos de volumen alto tienden a aumentar la concentración de cortisol en deterioro de la testosterona.

En resumen, cuando los entrenamientos son mixtos, el entrenamiento con sobrecarga, reclama ir primero. **(Badillo, 2002, pág. 105).**

**Insulina.** Permite la incorporación de los agentes de recuperación desde la sangre hasta la fibra muscular. Es de vital importancia que luego de finalizado el entrenamiento con sobrecarga, existan en sangre cantidades suficientes de aminoácidos para que pueda producirse la recuperación plástica del desgaste producido. Por lo tanto, se recomienda la ingestión de proteínas o aminoácidos inmediatamente después de finalizado el entrenamiento para asegurar la reconstitución del tejido muscular. **(Manso, 1999, pág. 169).**

**Somatotrofina.** En lo que a entrenamiento se refiere nos interesa su función de acelerar el metabolismo, acentuando los procesos de recuperación. La concentración de STH, aumenta con el entrenamiento intenso y parece responder también a la acidificación del medio por la aparición de ácido láctico. Hakkinen 1988 encontró valores en pesistas de entre 9 y 12 veces el valor original, los valores más altos sin embargo se alcanzan 1 hora después de haber finalizado el entrenamiento. Algunos autores preferían esperar hasta los 17 años, que los niveles de concentración hormonal fueran máximos y que el proceso de maduración ósea estuviera más avanzado. Otros, prefieren comenzar inmediatamente después del despegue hormonal. **(Manso, 1999, pág. 172)**, nos asisten varios motivos entre los cuales encontramos:

- Entrenar la sobrecarga en estas edades tempranas, es como apuntalar un arbolito, para que crezca derecho y saludable.
- La asimilación de las cargas por parte de las atletas femeninas depende fundamentalmente de sus ciclos hormonales
- Las diferentes fases de su ciclo menstrual determinaran su capacidad de realizar más o menos entrenamiento.
- Las mujeres toleran mucho menos la intensidad que los hombres, esto se debe fundamentalmente a que poseen una menor cantidad de testosterona, lo que les dificulta la formación de masa muscular.

Sin embargo están capacitadas para realizar volúmenes de trabajo algo superiores.

Aparte de un desarrollo nervioso cuando se genera la contracción o el ciclo de estiramiento y acotamiento se han generado diversas investigaciones las cuales sugieren un crecimiento en la respuesta hormonal. La principal fuente hormonal para el desarrollo de la fuerza es la testosterona y la hormona del crecimiento permitiendo que en el entrenamiento de la fuerza,

no solo dependa de una sino de varias hormonas que ayudaran al óptimo desempeño en el desarrollo de esta capacidad. (Manso, 1996, pág. 67)

**Aspectos energéticos.** “Las manifestaciones deportivas que se apoyan a la fuerza resistencia, necesitan de fuentes energéticas diferenciadas (anaeróbicas lácticas o anaeróbicas) de las tradicionales fuentes anaeróbicas alacticas que caracterizan una acción aislada. De las posibles fuentes energéticas que actúan a los deportes de fuerza, la vía glucolítica y los fosfágenos son las más importantes a la hora de suministrar la energía necesaria” (Manso, 1999).

Dieta: este parámetro puede desempeñar un papel importante en el nivel de testosterona en un atleta, sobre todo en etapa estado reposo. Se ha demostrado que la grasa de la dieta tiene un efecto significativo en la testosterona (Volek et al 1997). En la dieta equilibrada 30% de grasas, el suministro de este nutriente resulta suficiente para poder tener una producción normal de testosterona pero las investigaciones nos demuestran que disminuir el porcentaje de grasas a un 10% disminuye significativamente los niveles de esta hormona ya que las grasas saturadas y polinsaturadas juegan un papel importante en este organismo (Volek et al 1997)

**Mecánicos.** Entre los aspectos mecánicos pueden condicionar los niveles de fuerza y los cuales se pueden distinguir con más relevancia los siguientes (Manso, 1996, pág. 153)

**La longitud del musculo.** “la tensión que es capaz de generar un musculo depende de su longitud que tiene en el momento de su activación. Esto se explica porque la cantidad de puentes de actina y miosina, varían en relación a la longitud que tiene el musculo”

**La velocidad de contracción.** El nivel de tensión que es capaz de generar un musculo está íntimamente relacionado con la velocidad con que se produce. La relación Fuerza-Velocidad no es lineal si no que sigue una curva Hiperbólica, la cual viene determinada matemáticamente por

la ecuación de Hill-  $(P+A) (V+B) = B (P_0+A)$  donde P es la fuerza;  $P_0$  fuerza Max isométrica; constante de fuerza; B constante de velocidad.

**Elasticidad.** Todos los cuerpos se deforman por acción de fuerzas externas, comportamientos que también ocurre en el musculo

” la fuerza de deformación elástica es la medida de la acción del cuerpo deformado sobre otros cuerpos que provocan esta deformación. Las fuerzas elásticas dependen de las propiedades del cuerpo deformado, así del tipo y la magnitud de la deformación.” Donscoi, 1988. (Manso, 1999, pág. 157)

Algunos autores han demostrado que durante la fase excéntrica de un movimiento se almacena energía elástica, la cual se liberará posteriormente durante la ulterior acción concéntrica. Ahora bien la cantidad de energía elástica que se acumula en el musculo depende fundamentalmente, del grado de deformación de sus componentes elásticos en serie, especialmente de los tendones, pero también de los componentes elásticos no amortiguados. Esta deformación depende a su vez de dos componentes:

- Dureza o rigidez muscular: capacidad de oposición al estiramiento y está dada por dos variables. a) la pre activación y b) inervación refleja
- De las características de los componentes elásticos: se habla especialmente de los tendones y del componente elástico situado en el interior del sarcómero.

#### **2.2.1.2. Factores funcionales.**

Los factores funcionales están en relación con las modalidades de la contracción muscular en las cuales Manso (1996) encuentra las siguientes:

- En relación a la longitud del musculo durante su contracción, hacemos referencia a contracciones isométricas y anisométricas. Las primeras, son aquellas de las cuales no se

modifica la longitud externa del musculo, mientras que las segundas, son aquellas en las que se produce modificación en la longitud del musculo.

- De acuerdo a la tensión generada durante la contracción, se habla de contracciones isotónicas(isodinámicas) son aquellas en las que la fuerza de la contracción se mantiene constante e invariable en todo el rango de movimiento y de contracciones alodinámicas, son las que la tensión varia a lo largo de toda la acción
- Respecto a la velocidad con que se desarrolla la tensión, se encuentran dos. Contracciones isocinéticas en ellas la velocidad del movimiento es invariable a lo largo de toda la contracción; mientras las heterocinéticas ocurre el proceso contrario
- En cuanto la dirección del movimiento encontramos las concéntricas se produce un acortamiento de la longitud del musculo en el tiempo que se produce la tensión y las excéntricas ocurre lo contrario. (pág., 159)

### **2.2.2. Manifestaciones de la fuerza.**

Desde el punto de la física  $f = m \cdot a$  es la influencia que al actuar sobre un objeto hace que este cambie su estado de movimiento. En el deporte representa la capacidad de un sujeto de generar tensión intramuscular bajo condiciones específicas, para vencer o soportar una resistencia ya sea interna o externa, viniendo dada por la contracción muscular.

La fuerza es una cualidad que se manifiesta de forma diferente en función de las necesidades de la acción. “desde el punto de vista metodológico, podemos reducir las diferentes manifestaciones de la fuerza en dos bloques de partida, los cuales se ajustan a la clasificación propuesta por Vittori y M. Vélez (1991), la cual se sustenta en la causa o mecanismo que provocan la contracción muscular Entre estas tenemos.

- Manifestación activa de la fuerza:

- Manifestación reactiva de la fuerza:

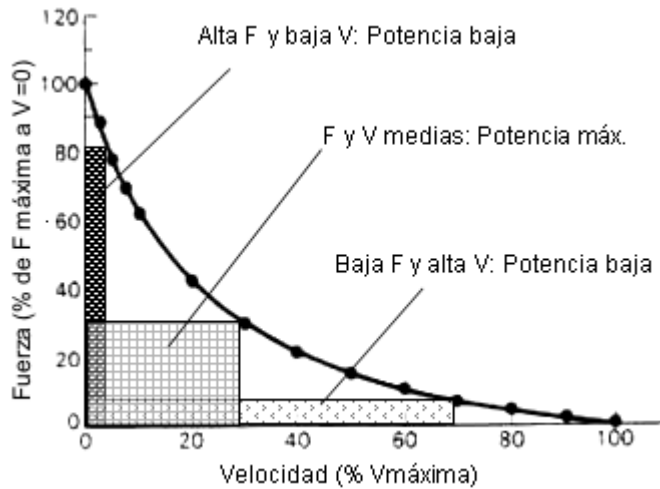


Figura 4. Curva de la fuerza con relación fuerza, velocidad Manso J. (2000)

### 2.2.2.1. Manifestación activa.

Es la tensión capaz de generar un músculo por acción de una contracción voluntaria, y podemos distinguir otras manifestaciones que responden a los criterios de su magnitud, velocidad y su tiempo de duración. (Manso, 1999, págs. 173-229).

**Fuerza máxima.** La fuerza máxima es la mayor fuerza que es capaz de desarrollar el sistema nervioso y muscular por medio de una contracción máxima voluntaria (Letzelter, 1990). Esta fuerza se presenta de forma estática (f. Max isométrica) como forma dinámica (f. Max. Dinámica)

Los factores que van a determinar fuerza máxima según (Weineck J. , 2005)

- El diámetro de las fibras musculares (sección fisiológica) la fuerza de un músculo es de 6.7 +/- 1 kg por cm<sup>2</sup> para los hombres y en las mujeres 6.3.
- La composición de las fibras musculares (ST: +14/FT: +32) Hather et al. (1991)



- c) La coordinación intramuscular: la magnitud de la fuerza varía en función del número de UM solicitadas y de la frecuencia y sincronización de los impulsos que inervan esas UM (sedentarios: 20 -30 % de la totalidad de UM, altamente entrenado: 80 % de la totalidad de UM)
- d) La motivación del entrenamiento de la fuerza puede ser tratado por ánimos a viva voz o hipnosis (Bigland-Ritchie et al 1986), Vorobiev 1974)
- e) Tipo de contracción muscular: se ha detectado que el musculo es capaz de generar más fuerza en una fase excéntrica.

La fuerza máxima que es capaz de desarrollar un sujeto, la podemos representar de dos formas:

**Fuerza absoluta.** Es todo el potencial de fuerza que presenta morfológicamente un musculo o un grupo sinérgico, entendiéndose como la magnitud de carga limite que el musculo ya no está en condiciones de levantar. (Beritov, Bikov; cfr. Kutnesov, 1984)

**Fuerza relativa.** Indica la relación de la fuerza máxima y el peso corporal, es decir la fuerza por kilo de peso.

- a. Determinación de la carga de trabajo:

Mayhew y col. % 1 RM=  $53.3 + 41.8 \times e$

Lander % 1 RM =  $101.3 - 2.67123 \times \text{reps.}$

Brzycki % 1 RM =  $102.78 - 2.78 \times \text{reps.}$

**Fuerza veloz.** Es la capacidad del sistema neuromuscular de vencer una resistencia a la mayor velocidad de contracción posible. Desde el punto de vista de la mecánica, la fuerza velocidad queda reflejada a través de la potencia:

POTENCIA = TRABAJO/TIEMPO = FUERZA x DISTANCIA/TIEMPO =  
FUERZA/VELOCIDAD

La fuerza veloz posee tres variaciones de velocidad:

**Fuerza explosiva tónica:** hace referencia a fuerzas de desarrollo rápido contra resistencias relativamente altas, en las que el deportista genera tensiones que aparecen rápidamente y aumentan gradualmente hasta el final del recorrido (arrancada en halterofilia).

**Fuerza explosiva balística:** hace referencia a fuerzas de desarrollo rápido, en las que las resistencias a vencer son relativamente pequeña y el movimiento es de tipo balístico, es decir, después de desarrollada una tensión máxima (inferior a la que se produce en acciones explosivo tónico), la tensión comienza a disminuir aunque la velocidad del movimiento siga aumentando lentamente (saltos o lanzamientos de artefactos ligeros).

**Fuerza rápida:** esta requiere de una gran velocidad inicial y de trabajo, pero las resistencias contra las que actúa son mínimas, pero no inferiores al 20 % del 1 RM (golpeo de boxeo o el tenis)

Factores determinantes de la fuerza veloz:

- a. la fuerza máxima
- b. la fuerza inicial
- c. la fuerza de aceleración muscular
- d. la velocidad máxima de movimiento

**La fuerza resistencia.** Es la capacidad de mantener una fuerza a un nivel constante durante el tiempo que dure una actividad deportiva. Reib (1991) define la resistencia a la fuerza como la capacidad condicional compleja que consiste en la facultad de resistir a la fatiga de cargas de entrenamiento y/o de competición que tienen elevados requerimientos de

fuerza. Distingue entre entrenamiento de la resistencia general y entrenamiento de la resistencia específica

La primera son trabajos inespecíficos con el método de cargas prolongadas, interválico o de repetición contra resistencias similares a las de competencia, con elevado número de repeticiones y una gran cantidad de grupos musculares involucrados. La segunda o específica se desarrolla con el método interválico o de repeticiones, con impulsos de fuerza en cada ciclo del movimiento superior a los impulsos medios de fuerza utilizada en competencia número elevado de repeticiones y requerimiento específico de la técnica

En la realidad deportiva nos enfrentamos a diferentes manifestaciones de la fuerza resistencia de esta forma podemos hablar de:

- resistencia de fuerza máxima

Dinámica

Estática

- resistencia de fuerza veloz

Cíclica

Aciclica

- resistencia de fuerza reactiva

Cíclica

Aciclica

En la práctica deportiva nos demuestra que estas manifestaciones tienen una doble dependencia, por un lado factores que determinan la fuerza específica, y por el otro la fuente energética que predomina. El análisis del trabajo/efecto conjunto de estas dos cualidades se puede hacer desde varias perspectivas:

- Efecto que produce el entrenamiento de la fuerza sobre la capacidad de rendimiento en resistencia
- Efecto que produce el entrenamiento de la resistencia sobre la capacidad de rendimiento en fuerza
- Efecto del entrenamiento simultaneo de ambas cualidades , la fuerza y la resistencia

#### **2.2.2.2. Manifestación reactiva de la fuerza.**

Es la capacidad de fuerza que realiza el musculo como reacción a una fuerza externa que modifica o altera su propia estructura, se caracteriza por producirse tras un ciclo de estiramiento y acortamiento (CEA). (Verjoshanski, 1979). Esta manera de manifestarse la fuerza es muy común en el deporte y obliga a los deportistas a soportar grandes tensiones en acciones de estas características se distingues dos formas diferentes de manifestación (Vittori, 1990)

**Manifestación elástico-explosivo.** Tiene lugar cuando la fase excéntrica no se ejecuta a alta velocidad, en esta acción, el sistema musculo tendinoso almacena la energía cinética generando la amortiguación por así liberarla en la fase concéntrica en forma de energía mecánica.

**Manifestación reflejo elástico-explosiva.** Tiene lugar cuando el alargamiento previo a la contracción muscular es de amplitud limitada y su velocidad de ejecución es muy elevada estas acciones favorecen el reclutamiento, por estimulación del reflejo miotatico, de un mayor número de UM que permiten el desarrollo de una gran tensión en corto tiempo

#### **2.2.3. Discusión de la resistencia a la fuerza en Ciclomontañismo.**

El Ciclomontañismo o mtb: es una práctica deportiva realizada en senderos naturales en los cuales se deben afrontar terrenos de difícil tránsito con obstáculos, vuelos rockgardens, y

caminos estrechos con ascensos y descenso sobre una bicicleta totalmente adecuada en el menor tiempo posible. Por ser este un deporte cíclico y de metabolismo de carácter glucolítico oxidativo y con preparación metodológica en su mayoría al endurance se fijaría que el trabajo de musculación o fuerza no sería relevante en su aplicación para esta disciplina, por ser el trabajo de la fuerza en su característica de ejecución corta, de metodología intervalico y/o de repeticiones y de fuente energética anaeróbica (alactácida o láctica). Charming C. (2011) entrenador personalizado de Lance Armstrong, si bien reconoce la dicotomía en estas dos condiciones también afirma que “el tiempo de musculación invertido en el gimnasio a principios de la temporada es esencial para contribuir en la fuerza del ciclista para cubrir las necesidades que surjan durante la época de competición”.

La pregunta que surge a partir de la discusión planteada con anterioridad es ¿por qué se debe hacer trabajos de musculación o fuerza en el Ciclomontañismo? En el libro de science of cycling editado por el doctor Edmund R Burke, Harvey Newton da una idea general de las diferentes ventajas del entrenamiento de la fuerza resistencia.

- El primero es el aumento de la fuerza, y como el objetivo en el rendimiento de la especialidad es ir lo más rápido posible, para ello tiene dos opciones las cuales son ejercer más fuerza en la ejecución del pedaleo o mover más rápido las piernas. las variable que se desprende son diversas pero identificamos unas específicas: en el pedaleo las relaciones que se maneja en los cambios de la bicicleta y que tanta fuerza debo aplicar en cada uno de ellas; la inclinación a la cual afrontamos; la resistencia que genera el viento y por último la fuerza de rozamiento ejercida por el punto de contacto ruedas superficie.

- En segundo lugar el entrenamiento de resistencia mejora la resistencia muscular local. Si los principales grupos musculares que toman parte en la ejecución de la técnica son acertadas, el ciclista será capaz de mantener por más tiempo una fuerza constante.
- En tercer lugar, el entrenamiento de resistencia juega un papel primordial en la prevención de lesiones. El ciclismo es de forma inherente una actividad altamente repetitiva, se puede considerar que un ciclista fácilmente en un entrenamiento de 3 a 4 horas en movimiento puede realizar 11.280 repeticiones ejecutando la misma acción si el sistema musculo- esquelético no está preparado para soportar este estímulo se podrá producir lesión por exceso del uso.
- Por último, el entrenamiento de resistencia es una parte importante en el programa de rehabilitación después de una lesión para que el deportista pueda volver a sentarse en la bici.

**(Gregg Fuhrman, 2011)**

### **2.3. EDAD JUVENIL**

La edad juvenil es aquella que va desde los 10 a los 24 años, comprendiendo 3 etapas la primera, adolescencia inicial que va de los 10 a los 14 años, luego viene la segunda etapa; la adolescencia media que oscila entre los 15 y los 19 años hasta conseguir el último estadio, la pubertad la cual empieza a los 20 hasta los 24 años de edad. OMS (2000).

Ahora bien la edad juvenil no depende solo de la edad cronológica sino también de una edad biológica, social, psicológica, cultural, etc. En esta edad intervienen numerosos enfoques desde donde se mire.

**A nivel cognitivo:** los primeros cambios que se realizan al llegar a esta edad son auto reflexiones tanto de sus acciones como de la de los demás, hay un afán por descubrir el bien del mal, lo real y lo irreal, lo creativo y lo innecesario realizando así una visión más crítica de la realidad existente pudiendo reflexionar y analizar. Por esto el desarrollo de habilidades o

nuevos conceptos se interrelacionan por el interés hacia el pensamiento de las demás personas y su preocupación crece a medida que ganan interés.

**A nivel afectivo:** en esta edad el joven está abierto a cualquier tipo de sensación nueva, allí podrá amar, tener amigos, probar cosas nuevas, salir de la rutina, escribir lo que quiera, pensar como quiera y en lo que quiera pero sobre todo y creemos que es lo más importante ya podrá decidir lo que quiere a corto, mediano y largo plazo, también adquiere el don de la responsabilidad, se le asignan tareas en específico y empieza a notar que su felicidad no depende de sí mismo sino también de otras personas u objetos.

**A nivel social:** allí el adolescente se encuentra en una encrucijada donde podrá tener dos opciones la primera ser como es, y chocar con los demás o simplemente seguir al líder del momento y ser como los demás quieren que sea, aquí es donde el joven siente una necesidad enorme por ser aceptado por la sociedad omitiendo algunos valores aprendidos en casa, escuela o círculo social de cuando se es de menor edad, dejando así su destino en manos de las decisiones que de ahí en adelante se tomen si aquellas son malas las repercusiones serán directamente proporcional a la toma de decisiones y si aquellas son buenas se hará de la misma manera.

Por último pero no menos importante en esta edad se es capaz de decidir cómo lo veníamos diciendo, también se crean los héroes o ídolos a quienes seguir y se crean diferentes valores asociados a los ya aprendidos, dejando como resultado un joven seguro de sí mismo, con valores invaluables y buena persona en todo el sentido de la palabra, por eso es tan importante que las bases de la niñez estén sólidas, para que cuando el niño llegue a su juventud “llegue bien “ (Ampudia, 1998, pág. 3)

### **2.3.1. Edad juvenil en el Ciclomontañismo.**

El Ciclomontañismo es un deporte de alto rendimiento, con participación en competencias olímpicas y con alta incidencia en todos los niveles sociales; es decir, según la reglamentación de la Comisión Colombiana de Ciclomontañismo (2013), quien clasifica en femenino y masculino en categorías infantil de 10 a 12 años versión masculina y de 14 y menos años la femenina, seguida de la pre juvenil en masculino de 13 a 15 años; juvenil en masculino de 16 a 17 y en femenino de 15 a 18; Sub 23 de 19 a 23 para las dos modalidades, así como élite con un rango de 23 en adelante y máster de 30 y más de 50 años; permitiendo establecer necesidades de aplicación sobre protocolos de acondicionamiento físico, dirigidos al logro de metas con propuestas combinadas de acuerdo a la disciplina y específicamente sobre el Ciclomontañismo, que hoy ocupa nuestra atención. (CCCM, 2013)

### **2.3.2. Entrenamiento de la fuerza en edad juvenil.**

Aunque hay muchos factores que determinan el inicio de la edad juvenil, en el entrenamiento de la fuerza pasa lo mismo, entendiéndose que para trabajar esta capacidad condicional se deben tener en cuenta algunos parámetros como por ejemplo el desarrollo de los patrones básicos de movimiento, obteniendo buenos resultados en cuanto a la motricidad fina que en esta edad se desarrolla.

El entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes ha sufrido tradicionalmente un tratamiento “residual” y fuertemente marcado por una tendencia “proteccionista” mal entendida, generalmente, consecuencia de una falta de conocimiento profundos acerca de: el perfil motor de los distintos deportes, los principios metodológicos y los medios modernos para el entrenamiento de la fuerza y de la propia biología del niño y del joven. (Navarro, 2007, pág. 3).



Así pues las posiciones científicas actuales, con relación a la iniciación del entrenamiento de fuerza son las siguientes:

La Sociedad Americana de Ortopedia para la Medicina del Deporte, la Asociación Americana de Pediatría, el Consejo Americano de Medicina del Deporte, la Asociación nacional de Fuerza y Acondicionamiento, el Comité Olímpico Americano, la Sociedad de Pediatría y ortopedia y otras, declararon que el entrenamiento de la fuerza puede ser sano y beneficioso para los jóvenes dicho esto en 1985. (Navarro, 2007)

Una de las ventajas más interesantes que presenta el entrenamiento de fuerza en estas edades en relación con el alto rendimiento es el efecto que se le atribuye sobre la prevención de lesiones. Esta prevención se debe al fortalecimiento de las estructuras de soporte, a la capacidad del musculo entrenado de soportar más carga y al desarrollo del balance muscular alrededor de la articulación. (Badillo, El Entrenamiento de la Fuerza para Niños y Jovenes: Pautas para su Desarrollo, 2002)

La Asociación Nacional Americana de Fuerza y Acondicionamiento, la Sociedad Americana de Ortopedia para la Medicina del Deporte y la Asociación Americana de Pediatría deducen que los beneficios de niños y jóvenes al entrenar un programa de fuerza adecuadamente son: aumento de la fuerza muscular, incremento de la resistencia muscular local, prevención de lesiones durante la práctica deportiva y mejora de la capacidad de rendimiento en el deporte y en las actividades recreacionales. (Navarro, 2007)

#### **2.3.2.1. Momento de inicio del entrenamiento de la fuerza.**

Hasta hace algunos años la mayoría de autores situaban el momento adecuado de inicio del entrenamiento sistemático de la fuerza en las últimas fases de la adolescencia (16 – 18) años

porque era el momento de máxima producción de hormonas androgénicas anabólicas principalmente la testosterona. (Navarro, 2007).

Sin embargo en la niñez como no se ha desarrollado esta hormona el rendimiento de la fuerza se evidencia en otras hormonas como lo son la insulina, la hormona de crecimiento y factores neuromusculares que tienen responsabilidad de la mejora de esta capacidad condicional.

Por esto el momento de la iniciación del entrenamiento de la fuerza sea cuando se alcanza la “fase sensible” la cual comprende de los 12 o 13 hasta los 17 o 18 años en el hombre y de la mujer de 2 a 4 años antes. El momento de comenzar el entrenamiento de fuerza, está en relación con las necesidades de fuerza de la especialidad, pero probablemente, en la mayoría de los casos se ha de iniciar antes de lo que se propone normalmente. (Navarro, 2007) (Badillo, 2002)

Por último pero no menos importante (Badillo, 2002) hace una lista a tener en cuenta cuando se inicia el entrenamiento de la fuerza

---

*Tabla N° 4. Normas generales para la iniciación en el entrenamiento de fuerza Badillo (2002)*

---

Individualizar las cargas de entrenamiento
Entrenar todos los grandes músculos, tanto flexores como extensores
Ejercitar los músculos en toda la amplitud del movimiento
No entrenar dos días seguidos
No entrenar más de tres días a la semana
Mantener una suave pero suficiente y adecuada progresión de las cargas
No emplear esfuerzos de carácter máximo (ni % muy alto ni máximo número posible de repeticiones por serie)
Evitar los test de 1RM
Evitar entrenamiento de carácter excéntrico con cargas altas
Dar variedad a las sesiones de entrenamiento
Dar preferencia a los ejercicios con pesos libres
Seleccionar los ejercicios según las necesidades personales y las de especialidad deportiva
Conocer la técnica de realización de los ejercicios
Antes de introducir un nuevo ejercicio s debe realizar el aprendizaje de la técnica correspondiente
Proporcionar buenos modelos de ejecución y adecuadas instrucciones

### **2.3.3. Talento deportivo en el alto rendimiento**

El conjunto de dones naturales o sobrenaturales con que Dios enriquece a los hombres como el ingenio, capacidad, prudencia, etc., que resplandecen en una persona, (RAE), 2000) en esta ocasión, es aquel que, en un determinado estado de la evolución, se caracteriza por determinadas condiciones y presupuestos físicos y psíquicos, los cuales con mucha probabilidad, le llevarán, en un momento sucesivo, a alcanzar prestaciones de alto nivel en un determinado tipo de deporte, (Zatsiorski, 1993) mas explícitamente en la etapa de alto rendimiento

#### **2.3.3.1. Talento deportivo**

Para Gabler y Ruoff (1979; en Baur, 1993, p. 6), “un talento deportivo es aquél que, en un determinado estado de la evolución, se caracteriza por determinadas condiciones y presupuestos físicos y psíquicos, los cuales, con mucha probabilidad, le llevarán, en un momento sucesivo, a alcanzar prestaciones de alto nivel en un determinado tipo de deporte”

Específicamente del Ciclomontañismo, el talento que llega a esta modalidad del ciclismo es porque posee varias características que lo llevan no solo a ser buen deportista sino a poder practicarlo a futuro como profesión y no solo como un estilo de vida.

Estas características de las que hablamos suelen ser tanto económicas, como sociales, psicológicas, fisiológicas, entre otras y que permiten que el deportista sea integral en todo el sentido de la palabra.

#### **2.3.3.2. Talento deportivo en el Ciclomontañismo.**

La manera en la que llega el deportista al Ciclomontañismo básicamente es por dos cosas, una por que tiene familiares inmersos en este campo o dos porque le apasiona, sin decir que a la primera no le guste esta modalidad, poco a poco se van adentrando a todas las posibilidades que

brinda el deporte, por parte de los entrenamientos, acompañamiento de los padres, flexibilidad en horarios tanto de amistades como escolares ya que no podemos olvidar que en esas edades hay preferencias y una de ellas es el contexto social.

Su talento se hace innato cuando sin tanto entrenamiento demuestra sobresalir de entre los otros niños o jóvenes recordemos que a veces puede ser genético, y el surgimiento del mismo a los altos logros se hace de “manera natural”, cuando el niño se encuentra en un nivel superior a los otros llega un patrocinador y solo ahí se decide si va a vivir de eso o solamente se va a convertir en un hobby, esto lo decide el niño que ojala sea mejor adolescente y sus padres.

De ahí en adelante su proceso se vuelve riguroso, disciplinado y empapado de esfuerzo tanto del deportista como de sus agentes familiares y patrocinador.

### **2.3.3.3. Detección, captación y selección de talentos deportivos para el alto rendimiento.**

Ya hablando de los altos logros hay unas características específicas que nos darán la pauta si sirve o no para las altas competiciones.

Para ser un talento deportivo enfocado a los altos logros (Riera, 2005) nos da unas características específicas que debe tener el deportista: “**Aptitud:** (propiedad intrínseca de base biológica que caracteriza a una persona. Ejemplo: en un gimnasta, tener fuerza y ser bajo), **Habilidad:** (tarea específica resuelta de manera eficaz.- Ejemplo: un Cristo en las anillas sin penalización por parte del juez (gimnasia artística), **Competencia:** (integración de habilidades que demuestran el consecuente dominio de la actividad.- Ejemplo: en un gimnasta, ser “muy bueno”, o poseer un evidente dominio, de las anillas.) y **Capacidad:** (transferencia del histórico personal de cada individuo a otros ámbitos o áreas. - Ejemplo: en

un gimnasta, ser capaz de generar elevados valores de fuerza máxima relativa en cualquier actividad que lo requiera). Las cuales son 100% entrenable o modificables para bien.

A parte de estas características existe un proceso por el cual el atleta debe pasar con estas capacidades para así ser un deportista perfecto.

**Detección:** proceso, predominantemente transversal, objetivando a la evaluación de aquellas aptitudes individuales y habilidades específicas necesarias para afrontar un proceso de tecnificación deportiva.

**Captación:** proceso longitudinal objetivando a la evaluación de aquellas aptitudes individuales, habilidades específicas y competencias deportivas necesarias para afrontar un proceso de alto rendimiento deportivo.

**Selección:** proceso longitudinal objetivando a la evaluación de aquellas aptitudes individuales, habilidades específicas y competencias deportivas necesarias para alcanzar el éxito competitivo internacional (Riera, 2005).

Después de todos esos procesos se llega a la “promoción del talento deportivo” según (Lorenzo, 2001) “ hay una necesidad de avanzar hacia un planteamiento en que lo importante no es tanto el establecimiento de determinados sistemas de evaluación para detectar, captar y seleccionar a aquél sujeto con una serie de aptitudes, habilidades y competencias muy por encima del resto de deportistas, sino que el sistema deportivo establezca eficaz y eficientemente los medios para desarrollar las máximas capacidades de los deportistas con los que actualmente se está entrenando.

## **2.4. METODO DE MEDICION**

Es la forma de determinar la magnitud de un objeto en cuanto a cantidad, de forma sistemática, organizada, y que después de una primera toma se compara con una que ya este establecida, para generar análisis, discusión y conclusiones.

### **2.4.1. Tipos de medición.**

Existen dos tipos de medición, la primera de tipo directo y la segunda de tipo indirecto estos tipos de medición se escogen según la preferencia del investigador, optando por la que mejor resultado obtenga; las mediciones de tipo directo: son aquéllas en las cuales el resultado es obtenido directamente del instrumento que se está utilizando, y las de tipo indirecto: son aquéllas en que el resultado deseado no lo obtenemos directamente de las lecturas realizadas con los instrumentos utilizados, sino que es necesario emplear los datos obtenidos para hallar la cantidad deseada mediante algunos cálculos. (Medrano, 2012) p 45

#### **2.4.1.1. Pruebas de valoración.**

Las pruebas de valoración son una serie de test, que de una forma objetiva nos van a posibilitar medir o conocer la condición física de una persona (Jimenez., 2013). Para este trabajo se pretende emplear pruebas que nos ayuden a establecer la repetición máxima que puede ejecutar un ciclomontañista tanto de tren superior (brazos y core), como de tren inferior (piernas).

En el tren superior aremos medición de tres grupos musculares que son los bíceps, tríceps y la zona abdominal para ello evaluaremos con los ejercicios de press banca, remo con polea y core:

- **PRESS BANCA:** El press de banca es un ejercicio orientado al fortalecimiento de la parte superior del tronco, resultando un movimiento conocido por todos los asiduos a las salas de

musculación (Medrano., 2008). La posición correcta para efectuar el test consiste en primer lugar, en una posición inicial estable que mantengamos durante todo el movimiento y para ello debemos tener cuatro puntos de apoyo durante todo el movimiento: piernas izquierda y derecha, glúteo y las escápulas bien retraídas y apretadas en el banco. Se acuesta sobre la banca horizontal, se pone las manos en la barra; la distancia entre las manos debe ser de 55-60 cm los brazos no deben estar flexionados, sólo las palmas de las manos deben levantar la barra y el dedo gordo sobre ella. Mirando hacia arriba, se retira la barra del sostenedor y toma la posición de inicio: brazos perpendiculares a la banca, los codos fijos y la barra arriba. Y sin quitar la mirada de la barra, se observa la posición de ésta con respecto al techo. Es necesario bajar la barra con una pequeña inclinación. Mientras la barra baja, sobre los ligamentos del hombro se concentra una gran carga de peso, lo cual puede provocar lesiones. Para disminuir la carga en los hombros, la posición final de la barra debe ser más pegada al estómago que en la posición inicial. Para asegurarnos del lugar en el que la barra debe rozar el pecho, se marca con la mano en el pecho el sitio donde está la barra en su punto alto (posición inicial). Al bajar la barra, hágalo sólo unos centímetros más abajo de esta marca (hacia la región del estómago) (Kelly, 2013).

- **REMO CON POLEA:** Este ejercicio es importante para trabajar la espalda, ya que visualmente aumenta el ancho de ésta. El remo en polea baja sentado es una variación del ejercicio básico remo horizontal, el movimiento con polea repite el remo horizontal, pero se tiene otro punto de apoyo para la espalda estando sentado. (Flores, 2015). La técnica de ejecución consiste en la posición inicial: sentado en la máquina, pies sobre la plataforma, las rodillas deben estar un poco flexionadas, pero no fijas. Estírese hacia adelante para tomar las manillas (agarraderas) de la polea, manteniendo todo el tiempo la curvatura natural de la

espalda y sin enderezarla artificialmente. Tire el peso hacia usted con los brazos estirados. Deténganse en el punto cuando entre el torso y las piernas haya un ángulo de 90 grados aproximadamente; luego “saque” pecho, arquee la espalda un poco en la región lumbar. Usted debe sentir tensión en los músculos dorsales de la espalda. (Flores, 2015)

- **CORE:** Esta prueba es utilizada para medir la resistencia muscular de los estudiantes. Para esta prueba se requiere ubicar colchonetas en la superficie del espacio seleccionado. La ejecución debe ser continuada y controlada durante un minuto, para ejecutar un límite de abdominales. Se considera un tiempo de menos de un segundo por cada abdominal ejecutado. Se registra el número de repeticiones que el estudiante logra realizar hasta que se agote el tiempo. La posición debe ser decúbito dorsal, codos extendidos, manos ubicadas sobre sus muslos, rodillas se mantienen flexionadas, los pies deben estar paralelos y separados entre sí (30 cm) (Villanueva, 2015). En el tren inferior aremos medición de dos grupos musculares que son los isquiotibiales, cuádriceps y gastrocnemios para ello evaluaremos con los ejercicios de flexión de isquios y prensa:
- **FLEXION DE ISQUIOS:** para este trabajo se solicita el trabajo de las piernas, los músculos que principalmente trabajan son los isquiotibiales y gemelos, el ejercicios se inicia acostados boca abajo con los tobillos justo debajo de los cojines y las manos sujetando los agarres que se encuentran debajo del banco de apoyo, cargamos la máquina con el peso que deseamos y comenzamos inspirando mientras flexionamos las rodillas para elevar con los tobillos el peso cargado. (Kisner, 1996). Espiramos cuando la rodilla está flexionada y los talones se encuentran cerca de los glúteos y comenzamos a regresar a la posición inicial controlando el movimiento. (Kisner, 1996)



- **PRENSA:** este ejercicio trabaja las piernas (cuádriceps) y glúteos al mismo tiempo, la posición adecuada para su realización es sentado, con las rodillas flexionadas haciendo presión sobre unos pedales que más adelante empujaran un peso establecido, los brazos van a los lados sosteniéndose de las manos de unas barras que ayudaran a hacer fuerza en el momento que el deportista empiece a sentir el cansancio.

#### **2.4.2 Instrumentos de medición.**

Los instrumentos de medición son el medio por el que se hace esta conversión o medida. Dos características importantes de un instrumento de medida son la apreciación y la sensibilidad. Apreciación es la mínima cantidad que el instrumento puede medir (sin estimaciones) de una determinada magnitud y unidad, o sea es el intervalo entre dos divisiones sucesivas de su escala. (RAE), 2000)

##### **2.4.2.1 Máquinas de gimnasio. Multifuerza:**

Es una maquina fija de ejercicios que presenta cuatro o más estaciones de trabajo, las cuales permite ejercitar diferentes partes del cuerpo con el uso de pesas, las cuales se calibran según las condiciones del usuario.

Maquina Leg Curl. Esta máquina será utilizada para realizar la flexión de isquios (isquiotibiales)



Máquina para prensa. Esta máquina será utilizada para realizar el ejercicio de prensa (cuádriceps)



Maquina remo con polea baja. Esta máquina será utilizada para el remo con polea (tríceps)



Maquina press banca. Esta máquina será utilizada para realizar el press banca (bíceps)



### **2.4.3 Importancia de las pruebas de valoración para la medición de la resistencia de la fuerza en Ciclomontañistas.**

La trayectoria de las pruebas, su veracidad y confiabilidad ha hecho que muchos de los entrenadores opten por este método de evaluación , desde nuestra perspectiva la importancia de este consiste en 3 pilares básicamente; el primero, es verificar el estado actual de nuestros atletas, para posteriormente diseñar un plan de entrenamiento en busca de la mejora de la resistencia a la fuerza, la segunda es como un método de control ya que se tomara en varias ocasiones para identificar los efectos del plan de trabajo en los atletas, entonces por este medio se visualizara el cambio de los mismos al implementar la carga, y la tercera es para comprobar si el plan verdaderamente funciono, que efectos causo en ellos, esta se realizara por medio de los análisis de resultados una vez haya terminado el periodo de entrenamiento, procurando tener bajo control aquellas variables dependientes que se presentan durante la ejecución de las pruebas, como ejemplo la nutrición de nuestros atletas o la calidad de horas de descanso y recuperación. Para que la claridad de los resultados sean los más confiables y veraces a la hora de discutir y proponer conclusiones finales al terminar el estudio.

### **3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

Se denomina metodología de la investigación a la serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido. En este sentido, la metodología funciona como el soporte conceptual que rige la manera en que aplicamos los procedimientos en una investigación. **(Roberto Hernandez Sampieri, 2010).**

#### **3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

Este importante aspecto del proceso investigativo, está relacionado con la observación y evaluación de aquellas características que intervienen en el objeto de estudio y que determinan un comportamiento probatorio de acuerdo a unas etapas establecidas, las cuales cumplen con los propósitos y procesos de acuerdo con las necesidades identificadas, que bien pueden clasificarse en dos grandes grupos como son las cualitativas y cuantitativas; para el fin de la presente investigación, se encuentran prioritarias las segundas, dado que el medio de contraste está relacionado con unas pruebas, que permitan identificar los efectos de una variable en el desarrollo de una actividad deportiva.

Teniendo en cuenta el objeto de investigación relacionado con la fuerza en la ejecución de una disciplina, cuyo método aplicado fue cuantitativo con el fin de identificar los efectos generados por el empleo de esta capacidad, logrando obtener por medio de la aplicación de una herramienta de prueba, los valores que interfieren en los resultados y métodos que se presentan más adelante y que se describen de manera singular, para lograr el impacto informativo que se quiere con la intervención de la observación.

### **3.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

Desde el enfoque descrito, el alcance de la investigación resulta de la revisión de la literatura, de la perspectiva del estudio y depende de los objetivos del investigador para combinar los elementos del mismo, logrando vincular de manera estrecha el aspecto en estudio y todos aquellos factores que intervienen tanto en su conceptualización como en la identificación de variables. **(Roberto Hernandez Sampieri, 2010)Pg. 77**

Para el presente caso, podemos decir que el alcance es descriptivo, ya que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, u objetos que interfieran en un análisis, con el fin de medir o detallar de manera individual o grupal toda la información relacionada sin que ello signifique vincularlas entre sí.

Por lo tanto desde el objetivo propuesto se pretende visualizar los efectos que puede generar la aplicación del método funcional para el desarrollo de la fuerza resistencia en ciclomontañistas juveniles dentro del rango de edad 16 a 17 años.

### **3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Con el fin de encontrar la respuesta a la pregunta y partiendo de los objetivos de la investigación es necesario hallar un diseño que aplicado al contexto permita alcanzar el objetivo, teniendo en cuenta que el concepto de diseño está relacionado con un plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación **(Roberto Hernandez Sampieri, 2010) pg. 120**

En este caso el diseño cuasi experimental que manipula deliberadamente una variable independiente, para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes será el actor principal de esta investigación ya que difiere de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos, en este

tipo de diseño los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos. **(Roberto Hernandez Sampieri, 2010) Pg. 148.**

Utilizando en el campo cuasi experimental las pruebas de valoración, que consisten en hallar la repetición máxima sobre un proceso que inicia con el peso mínimo para luego ir aumentando la carga hasta que el deportista ya no pueda levantar el peso por sí mismo; automáticamente se coloca la repetición máxima como el peso anteriormente levantado y se establecerán las RM de los deportistas tanto del tren superior como el tren inferior

Desde lo anterior, el aspecto prospectivo permite la planificación de un plan de trabajo acorde con las capacidades del atleta desde los requerimientos del objetivo del estudio frente a la fuerza que puede desarrollar el deportista atendiendo a unas necesidades de rendimiento propias de la disciplina, permitiendo la medición en diferentes momentos para la verificación de efectos producidos por la implementación del mismo, con especial atención al primero y último de los test aplicados que evidencian las variables involucradas en el desarrollo del ejercicio.

### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Definiendo como población el conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones, y la muestra como una colección de algunos elementos de la población, pero no de todos (Levin y Rubin 1996)

- 20 ciclomontañistas del Club Fox Bikers, ubicado en la ciudad de Bogotá, Cundinamarca. (POBLACION)
- 5 ciclomontañistas del club Fox Bikers, ubicado en la ciudad de Bogotá Cundinamarca. (MUESTRA)

### **3.5 MATERIAL**

- Maquina Multifuerza (press banca, flexión de isquios, prensa y remo con polea), TRX, Bandas de resistencia.
- Rejilla de recolección de datos

### **3.6 VARIABLES**

Son aquellas características o cualidades que identifican a una realidad y que se pueden medir, controlar y estudiar mediante un proceso de investigación. (RAE), 2000). Existen dos tipos de variables:

#### **3.6.1. Variable independiente.**

Fenómeno a la que se le va a evaluar su capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables. Su nombre lo explica de mejor modo en el hecho que de no depende de algo para estar allí. (Roberto Hernandez Sampieri, 2010)

- La fuerza resistencia

#### **3.6.2. Variable dependiente.**

Cambios sufridos por los sujetos como consecuencia de la manipulación de la variable independiente por parte del experimentador. En este caso el nombre lo dice de manera explícita, va a depender de algo que la hace variar. (Roberto Hernandez Sampieri, 2010).

- Relación plato piñón
- Nutrición
- Calidad de descanso
- Asistencia

## **4. METODOLOGIA DE TRABAJO**

Es el plan que se crea para poder llevar a cabo cualquier tipo de actividad, allí se tiene en cuenta los objetivos a seguir, la planificación de las labores a ejecutar, los materiales a utilizar, las variables que se puedan presentar, la justificación de por qué se va a realizar esas actividades y todo lo que ayude que el plan siga de la mejor manera posible.

### **4.1. SUJETOS**

Cinco ciclomontañistas varones participaron en el estudio. El plan de entrenamiento fue de 15 horas aproximadamente horas de actividades múltiples por semana. Todos los sujetos dieron el consentimiento escrito después de ser informado sobre el protocolo del estudio, sin estar informado de la meta del estudio. Las características antropométricas eran las siguientes: promedios de edad 16.6 años; altura 177.4 cm; masa corporal 57.6 kg; porcentaje de grasa corporal 14.7 %. El promedio de las pruebas de valoración son: prensa 43.4 rep; flexión de isquios 11.4 rep; remo con polea 17.8 rep; abdominales 60.2 rep; press de banca 24 rep.

### **4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION**

Son aquellas herramientas que se utilizan para la obtención de datos en una investigación, según (Sabino, 2010) es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en sí toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto a las variables o conceptos utilizados.

Para esta investigación pretendemos abordar como técnica de recolección de datos la rejilla de observación ya que esta nos permite observar atentamente un fenómeno en este



caso los efectos de la fuerza resistencia, para tomar información fundamental y registrarla para su posterior análisis.

- Anexos 1 (Rejilla de recolección de datos).

#### **4.3. PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO**

Siguiendo el protocolo de entrenamiento el trabajo se basó en la capacidad condicional de la fuerza resistencia, trabajándola en un periodo de preparación, que comprende de un tiempo de tres meses (agosto, septiembre y octubre) del año 2015, dejando así el periodo competitivo para noviembre y principios de diciembre, por ultimo pero no menos importante el periodo transitorio, que abarca diciembre y el mes de enero del año 2016.

El periodo de preparación se divide en dos; el periodo de preparación general, y el periodo de preparación específico, el general consta de 9 semanas y el específico de 4 semanas, trabajando por semana 6 horas

El periodo de competencia también se divide en dos, la pre competencia que consta de 3 semanas, y la competencia que consta de 4 semanas. Por último el periodo transitorio que consta de 4 semanas.

- Anexos 2 (periodización Fox Bikers).

## 4.4. PROTOCOLO

Tabla n° 5 protocolo de entrenamiento que se utilizó para la periodización de entrenamiento de los ciclistas participa

		Flexion de Isquios								
Peso	Nombre	carga kg	frecuencia	serie	repeticiones	intensidad	densidad			
							trabajo	descanso		
59	Ciclista 1	1900	1	3_4	26	40 - 60 %	60"	120"		
53,3	Ciclista 2	1900	1	3_4	29	40 - 60 %	60"	120"		
57,4	Ciclista 3	1900	1	3_4	27	40 - 60 %	60"	120"		
58	Ciclista 4	1900	1	3_4	26	40 - 60 %	60"	120"		
60,8	Ciclista 5	1900	1	3_4	25	40 - 60 %	60"	120"		
		Prensa								
Peso	Nombre	carga kg	frecuencia	serie	repeticiones	intensidad	densidad			
							trabajo	descanso		
59	Ciclista 1	2800	1	3_4	26	40 - 60 %	60"	120"		
53,3	Ciclista 2	2800	1	3_4	29	40 - 60 %	60"	120"		
57,4	Ciclista 3	2800	1	3_4	27	40 - 60 %	60"	120"		
58	Ciclista 4	2800	1	3_4	26	40 - 60 %	60"	120"		
60,8	Ciclista 5	2800	1	3_4	25	40 - 60 %	60"	120"		
		Press Banca								
Peso	Nombre	carga kg	frecuencia	serie	repeticiones	intensidad	densidad			
							trabajo	descanso		
59	Ciclista 1	2100	1	3_4	26	40 - 60 %	60"	120"		
53,3	Ciclista 2	2100	1	3_4	29	40 - 60 %	60"	120"		
57,4	Ciclista 3	2100	1	3_4	27	40 - 60 %	60"	120"		
58	Ciclista 4	2100	1	3_4	26	40 - 60 %	60"	120"		
60,8	Ciclista 5	2100	1	3_4	25	40 - 60 %	60"	120"		
		Remo con Polea								
Peso	Nombre	carga kg	frecuencia	serie	repeticiones	intensidad	densidad			
							trabajo	descanso		
59	Ciclista 1	2500	1	3_4	26	40 - 60 %	60"	120"		
53,3	Ciclista 2	2500	1	3_4	29	40 - 60 %	60"	120"		
57,4	Ciclista 3	2500	1	3_4	27	40 - 60 %	60"	120"		
58	Ciclista 4	2500	1	3_4	26	40 - 60 %	60"	120"		
60,8	Ciclista 5	2500	1	3_4	25	40 - 60 %	60"	120"		
		Abdominal								
	Nombre	carga kg	frecuencia	serie	repeticiones	intensidad	densidad			
							trabajo	descanso		
	Ciclista 1	1500	1	3_4	30	40 - 60 %	60"	120"		
	Ciclista 2	1500	1	3_4	30	40 - 60 %	60"	120"		
	Ciclista 3	1500	1	3_4	30	40 - 60 %	60"	120"		
	Ciclista 4	1500	1	3_4	30	40 - 60 %	60"	120"		
	Ciclista 5	1500	1	3_4	30	40 - 60 %	60"	120"		

## 5. METODO DE ANALISIS

Es el medio utilizado para llegar a identificar los componentes de los resultados de unas pruebas de valoración que se le realizó a un grupo de cinco ciclomontañistas de la ciudad de Bogotá, para luego separarlos, examinarlos y determinar o lograr unas conclusiones.

El método de análisis que se empleó para llevar a cabo este proceso fue el estadístico descriptivo, el cual ayuda a comprender la estructura de los datos, de manera que detecte tanto un patrón de comportamiento general como apartamientos del mismo. Una forma de realizar esto es mediante gráficos de sencilla realización e interpretación. (Orellana, 2001)

Otra forma de describir los datos es resumiendo los datos en uno, dos o más números que caractericen al conjunto de datos con fidelidad. Explorar los datos permitirá detectar datos erróneos o inesperados y nos ayudará a decidir qué métodos estadísticos pueden ser empleados en etapas posteriores del análisis de manera de obtener conclusiones válidas. (Orellana, 2001)

Unas de las características de este método son:

- Organizar la información
- Sintetizar la información
- Ver sus características más relevantes
- Presentar la información

### 5.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se usaron cinco test o pruebas de valoración para determinar la significancia de diferencia en la variable medida después del entrenamiento.

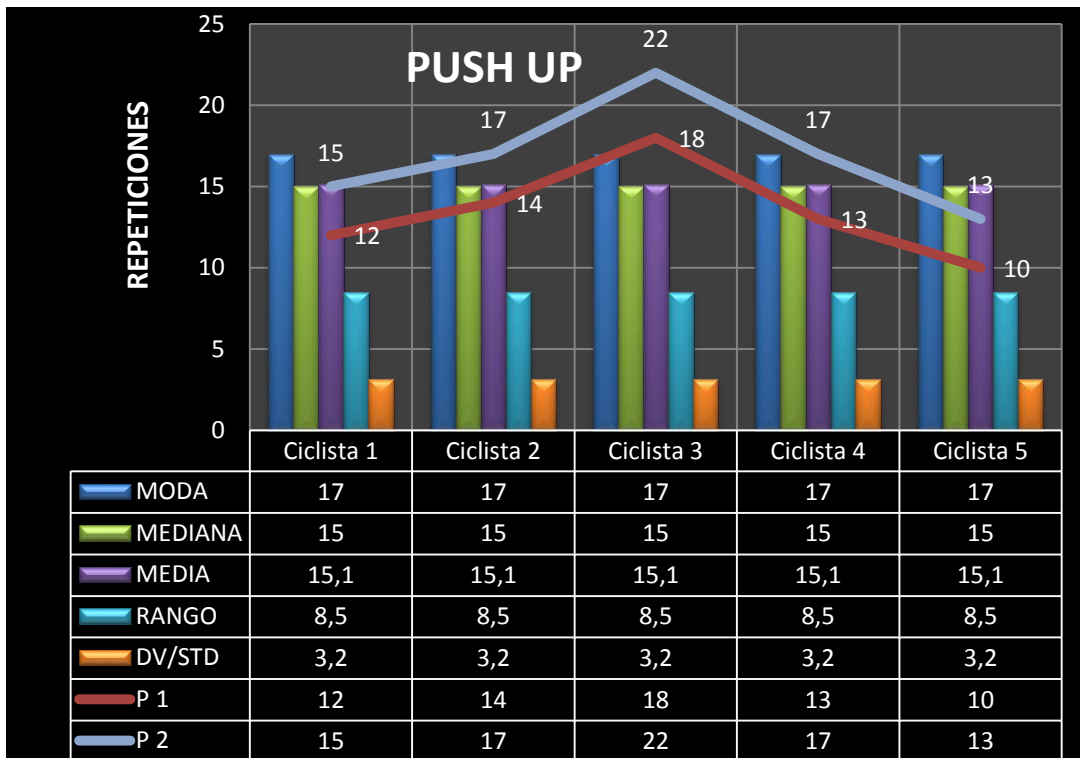


Figura n° 5 resultados de los test de valoración del push up (P1 toma inicial y P2 toma final)

El análisis de una sola variable, demostró que el entrenamiento indujo mejoras significativas en la resistencia a la fuerza en cuanto a la prueba específica de push up de la siguiente manera: c1 25%; c2 21,4%; c3 22,2%; c4 30,8%:c5 20% con un promedio significativo del 23,8%. En la toma de las pruebas el promedio de repeticiones que se obtuvo fue de 15,1 (rep), en la primera toma los sujetos c1, c2, c4 y c5 estuvieron por debajo de este, y c3 estuvo por encima, al realizar la segunda toma después del programa de entrenamiento los sujetos c2, c3 y c4 se situaron sobre el promedio, c1 mejoro, pero no alcanzo a sobrepasar el promedio (quedo igual a este), y c5 obtuvo mejoría pero no paso el promedio. La moda de esta prueba fue de 17 (rep), la mediana fue de 15 (rep), el rango de repeticiones fue de 8,5 y la variación estándar fue de 3,2 (rep).

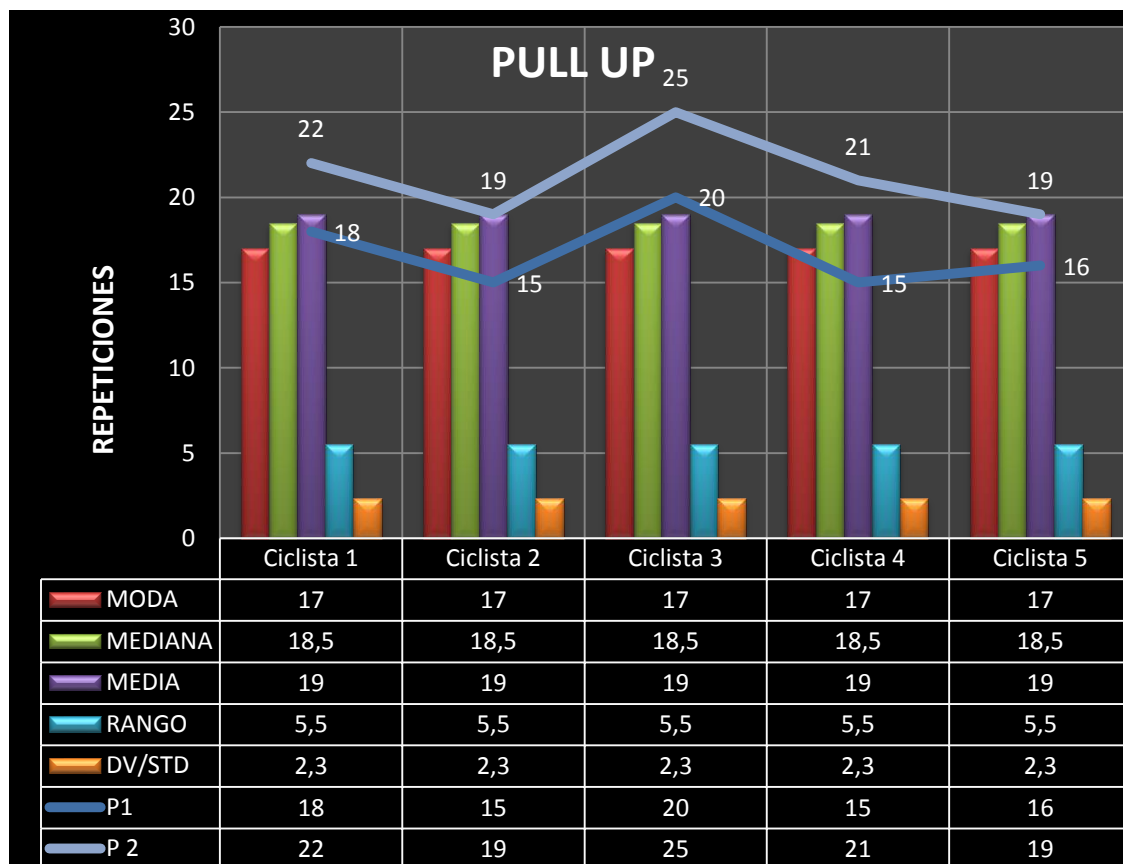


Figura n° 6 resultados de los test de valoración del pull up (P1 toma inicial y P2 toma final)

Para la prueba de pull up el efecto que indujo el programa de entrenamiento fue positivo la fuerza incrementada en esta prueba fue la siguiente: c1 22,5%; c2 33,3%; c3 25%; c4 40%; c5 18,8%. El promedio de esta prueba es 27,9% en cuanto a la mejora. En la toma de las pruebas el promedio es de 19 (rep), en la primera toma los sujetos c1, c2, c4 y c5 estuvieron por debajo del promedio, c3 se mantuvo por encima del promedio, en la segunda toma c1, c3 y c4 ascendieron por encima del promedio, c2 y c5 mejoraron, pero no superaron la media establecida, la moda para esta prueba es de 17 (rep), la mediana es de 18,5 (rep), el rango establecido para esta prueba es de 5,5 (rep), y la desviación estándar es de 2,3 (rep).

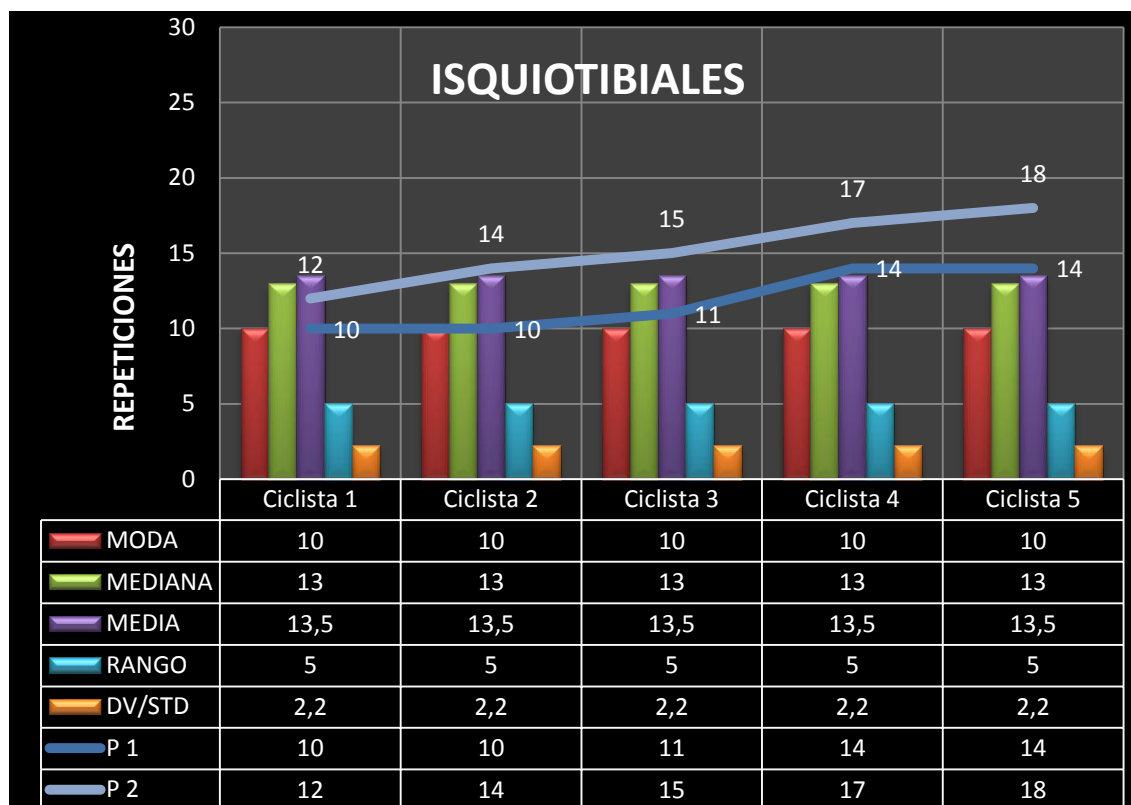


Figura n° 7 resultados de los test de valoración de isquiotibiales (P1 toma inicial y P2 toma final)

En la flexión de isquiotibiales los efectos que produjo el entrenamiento en su variable fueron significativos dando como resultado: c1 20%; c2 40%; c3 36.4%; c4 21.4%; c5 28.6% con un promedio 29.2% en la mejora de la fuerza resistencia. En la toma de las pruebas el promedio establecido es de 13,5 (rep), en la primera toma los sujetos c1, c2 y c3 estuvieron por debajo del promedio, c4 y c5 se ubicaron por encima de este, al realizar la segunda toma, después del programa de entrenamiento se evidenció que los sujetos c2, c3, mejoraron ascendiendo por encima del promedio c4 y c5 ya se encontraban por encima del promedio, realizando una mejora significativa, c1 mejoró, pero no alcanzó la media establecida. La moda de esta prueba es de 10 (rep), la mediana es de 13 (rep), el rango es de 5 (rep) y la desviación estándar es de 2,2 (rep) en relación con la media.

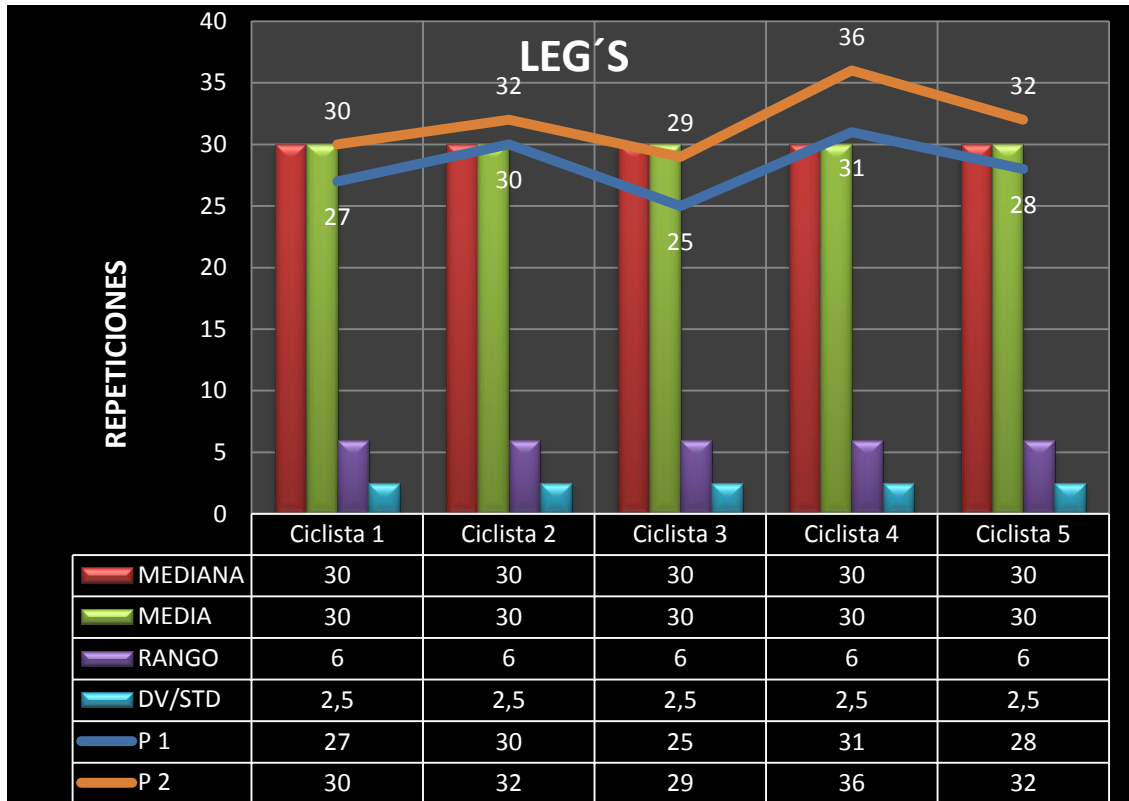


Figura n° 8 resultados de los test de valoración de leg's (P1 toma inicial y P2 toma final)

La prueba de leg's arrojó efectos positivos dando como resultados los siguientes porcentajes: c1 11,1%; c2 6,7%; c3 16%; c4 16,1%; c5 14,3. En promedio una mejora de 12,8% en la totalidad de la prueba. . En la toma de las pruebas el promedio establecido es de 30 (rep), en la primera toma los sujetos c1, c3 y c5 estuvieron por debajo de la media, c2 se mantuvo en la media y c4 se posicionó por encima de la media, al realizar la segunda toma los sujetos c2 y c5 se ubicaron por encima de la media, c4 mejoró significativamente manteniendo su ubicación por encima del promedio, c1 mejoró situándose en la media establecida y c3 mejoró pero no superó la media. En esta prueba no hay moda, la mediana es de 30 (rep), el rango establecido para esta prueba es de 6 (rep) y la desviación estándar es de 2,5 (rep).

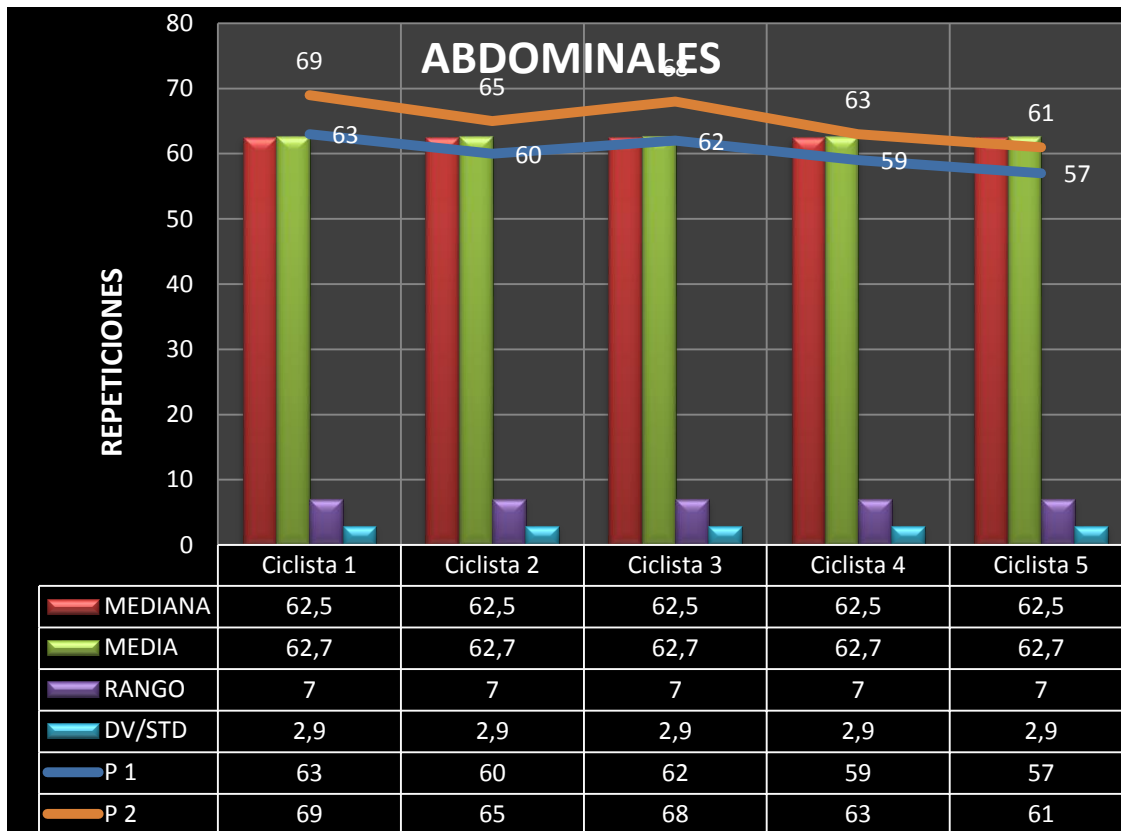


Figura n°9 resultados de los test de valoración de abdominales (P1 toma inicial y P2 toma final)

La prueba de abdominales se realizó en un tiempo determinado de 60”, realizando repeticiones hasta el fallo muscular, los resultados que arrojo fueron positivos dando el siguiente porcentaje c1 12,7%; c2 6,7%; c3 9,7%; c4 6,8%; c5 7%. Con un promedio de mejora del 7,8%. . En la toma de las pruebas el promedio establecido es de 62,7 (rep), en la primera toma, los sujetos c2, c3, c4 y c5 estuvieron por debajo de la media, c1 se situó por encima del promedio, en la segunda toma después del programa de entrenamiento los sujetos, c2, c3 y c4 mejoraron ubicándose por encima de la media, c1 mejoro manteniéndose por encima de la media y c5 a pesar de sus esfuerzos mejoro pero no alcanzo a la media establecida. En esta prueba no hay moda, la mediana s de 62,5 (rep), el rango es de 7 (rep) y la desviación estándar es de 2,9 (rep).



## 6. CONCLUSIONES

Los efectos causados por el método de entrenamiento funcional fueron positivos ya que los sujetos participantes en este programa obtuvieron mejoras significativas con referencia a la fuerza resistencia, con un rango mayor en el tren superior (push up, pull up) comparado con el tren inferior (leg's e isquiotibiales).

Los ciclistas no tenían contacto directo con una planeación estructurada enfocada a la fuerza resistencia, por lo tanto se concluye que el programa de entrenamiento funcional produjo una adaptación rápida y una mejora significativa en su estructura corporal y su reducción en el tiempo de la caída a la fuerza con respecto a cargas del 60% basados en el RM de cada individuo.

Otras conclusiones a las que se llegaron pero que no refieren a los objetivos principales; sin embargo, no dejan de ser menos importantes son; A nivel estructural, los cambios morfológicos en cuanto a perímetro de las secciones corporales no sufrieron cambios; pero en los pliegues cutáneos hubo una disminución en la segunda toma de 2 a 3 mm en las secciones corporales valoradas se define el musculo.

En caso de tener datos la potencia, de vo 2 y de biopsias musculares los resultados ratificarán o rectificaran lo que se obtiene con estos valores.

## 7. RECOMENDACIONES

En las próximas investigaciones se recomienda realizar pruebas de  $Vo_2$ , para determinar si el mejoramiento de la fuerza resistencia después del entrenamiento fue causado por un incremento en el  $Vo_2$  Max o se mantuvo igual, biopsias musculares para determinar el tamaño, número y tipo de fibra que cambiaron gracias a los entrenamientos, pruebas de potencia para determinar los watts, identificando los fpt que la fuerza resistencia mejoro a causa del ejercicio.

Realizar este tipo de investigaciones en poblaciones de diferentes edades para que el aporte a este campo del saber, como lo es el alto rendimiento ayuden a la planificación del entrenamiento especializado a la edad y así generar deportistas que lleguen a los altos logros.

Tener en cuenta las variables dependientes y sobre ellas trabajar para tener más control sobre la investigación, y que esta se vuelva un experimento puro, para que los resultados sean más confiables.

Los aspectos posturales y biomecánicos son muy importantes para la ejecución de los ejercicios de este tipo de entrenamiento, ya que fortalecen específicamente al grupo muscular deseado y evitan lesiones, por eso es tan recomendable que se mantengan, para que lo resultados sean los más confiables y verídicos.

## LISTA REFERENCIAS

- Ampudia, L. G. (1998). *La edad juvenil*. Revista de Psicología.
- Badillo, J. J. (2002). *El Entrenamiento de la Fuerza para Niños y Jovenes: Pautas para su Desarrollo*. INDE.
- Badillo, J. J. (2002). *Fndamentos del entrenamiento deportivo*. Barcelona: INDE.
- Barbany, J. (2002). *FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO FÍSICO Y DEL ENTRENAMIENTO*.  
barcelona .
- CCCM. (2013). *Reglamento*.
- Chicharro, J. (2006). *Fisiología del Ejercicio*. (primera ed.). Madrid: Médica Panamericana.
- Dieguez, J. (2007). *Entrenamiento Funcional*. Madrid: Gymnos.
- Flores, M. (2015). Remo sentado en polea baja. *Omega Lab And Alpha Nutrition*.
- Gregg Fuhrman, M. (23 de mayo de 2011). *altorendimiento ciencia deportiva,entrenamiento y fitness*. Obtenido de [www.altorendimiento.com](http://www.altorendimiento.com)
- Herrera, J. L. (2013). efectos del entrenamiento de la fuerza en la potencia absoluta y masa corporal en ciclistas ruterros. *viref*, 2.  
<http://www.rodillobicicleta.es/>. (s.f.). *Rodillo Bicicleta*. Recuperado el 2 de Junio de 2015, de <http://www.rodillobicicleta.es/>
- Jimenez., C. A. (2013). *Pruebas de valoracion de la condicion fisica*. España: I.E.S. Seritium.
- Kelly, J. (2013). Starting Strength. *FitSeven*, 10-15.

- Kisner, C. (1996). *Ejercicios terapeutico*. Barcelona: Paidotribo.
- Lorenzo, A. (2001). Hacia un nuevo enfoque del concepto de talento deportivo. *Revista de Entrenamiento Deportivo (RED)*. , 15 - 28 -33 .
- Manso, J. M. (1996). *Bases teoricas del entrenamiento deportivo*. MADRID: GYMNOS.
- Manso, J. M. (1999). *La Fuerza*. España: GYMNOS.
- Mazza, J. C. (2014). Ciencias Aplicadas al Ciclismo. *Curso internacional de entrenamiento deportivo y en ciencias del deporte Aplicadas al Ciclismo*. Bogota: Coldeportes.
- Medrano, R. (2012). Medidad directas e indirectas. *Ciencia, Tecnologia e Informatica*.
- Medrano., C. I. (2008). Eficacio y seguridad del press de banca. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 8*, 338-352.
- Navarro, F. J. (2007). El entrenamiento de niños y juvenes. Aplicacion al alto rendimiento. *Journal Of Human Sport And Exercise*, 3.
- Oca, A. (12 de septiembre de 2013). *g-se (grupo sobre entrenamiento)* . Obtenido de <http://g-se.com/es/>
- Orellana, L. (2001). *Estadistica Descriptiva*. Mexico.
- RAE), E. D. (2000). Metodos de medicion.
- Riera, J. (2005). *Habilidades en el Deporte*. Barcelona: INDE.
- Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (2010). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.
- Sabino, C. (2010). *Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos*. Colombia: UDO.
- Villanueva, G. E. (2015). Test de Abdominales. *UDLA*, 1-3.
- Weineck, J. (2005). *ENTRENAMIENTO TOTAL (PRIMERA ed.)*. BARCELONA: PAIDOTRIBO. Obtenido de

[https://books.google.com.co/books?id=blGKlpVmNrcC&printsec=frontcover&source=gs\\_bse\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=blGKlpVmNrcC&printsec=frontcover&source=gs_bse_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

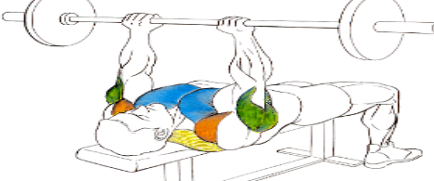
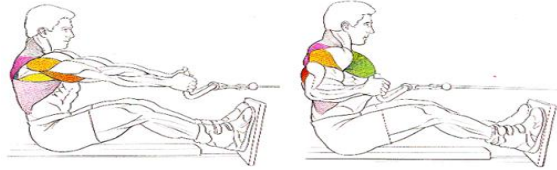
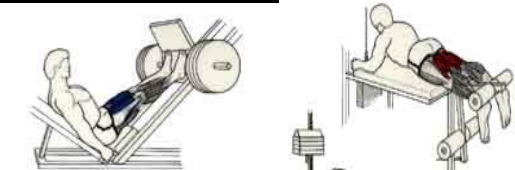
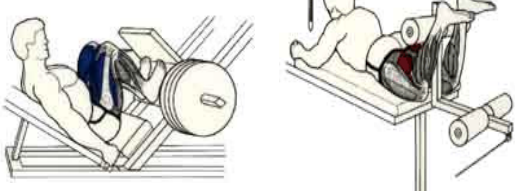


Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Belingen, Alemania: Paidotribo .

Zatsiorski. (1993). *The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance*. New York.

Zintl, f. (1991). *Entrenamiento de la resistencia*. Barcelona.

## ANEXOS

- ANEXO 1** Rejilla de recolección de datos

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS									R.MAXIMA KG		
									PRESS		
NOMBRE Y APELLIDO			F.DE NACIMIENTO	F DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA	REMO	
										ISQUIO	
										PRENSA	
CALENTAMIENTO	TIEMPO	PUSH UP	REMO CON BANDA		SENTADILLA					ABS	
	10"									LUMBAR	
EJECUCION DE LA PRUEBA											
Ejercicio		Peso en KG 60%	Repeticion	TIEMPO	F.C.	Grafico de Ejercicios					
PUSH	Press banca										
PULL	Remo con polea										
LEG'S	flexion de isquios										
	Premsa										
CORE	Abdomen										
	Lumbar										

• ANEXO 2 Periodización Fox Bikers

3	PERÍODOS	Preparatorio												
4	ETAPAS	General										Específica		
6	TIPOS DE MESOCICLOS	Entrante				Basico Desarrollador				Basico Estabilizador				
	objetivos por mesociclos	observar las capacidades físicas del niño teniendo en cuenta el deporte que maneja				potencializar en el niño capacidades motrices, que permitan diferenciar el deporte				fortalecer e incrementar estado físico, técnico y táctico,				
7	N° MICROCICLOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	TIPOS DE MICROCICLOS	AAP	AAP	CH	AAP	AAP	CH	CH	VAC	CH	CH	VAC	CH	AAP
9	FECHA DE INICIO Y FINAL DEL MICROCICLO	<u>10</u>	18	25	<u>1</u>	8	15	22	29	6	13	20	27	<u>2</u>
		<u>15</u>	23	30	<u>6</u>	13	20	27	<u>4</u>	11	18	25	<u>1</u>	<u>3</u>
10	DÍAS W x MICROCICLOS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
11	SESIONES x MICROCICLOS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
12	KG x MICROCICLOS	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	
	horas x MICROCICLOS	6	6	6	6	6	6	6	<u>6</u>	6	6	6	6	
14	COMPETENCIAS PREPARATORIAS				CHEQUEO				CHEQUEO				CHEQUEO	
15	TESTS VALORATIVOS	<u>X</u>												<u>X</u>
16	PRUEBAS BIOMEDICAS													
17	PRUEBAS PSICOLÓGICAS	<u>X</u>												
19	VOL. MESO(KG)	7776000				7776000				7776000				
	VOL. MESO(min)	1440				1440				1440				
19	VOL. MICRO(kg)	1944000	1944000	1944000	1944000	1944000	1944000	1944000	1944000	1944000	1944000	1944000	1944000	180
	VOL. MICRO(min)	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
	%volumen	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%
	vol.real. Min	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
21	PREPARACIÓN % FISICA ESPECIAL (min)	60%	70%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	10%
		216	252	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	

• ANEXO 3 Resultados de las pruebas

Primera toma

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R.MAXIMA KG							
NOMBRE Y APELLIDO		F.DE NACIMIENTO	F.DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA	CALENTAMIENTO	TIEMPO	PUSH UP	REMO CON BANDA	SENTADILLA	PRESS	REMO	ISQUIO	PRENSA	ABS	LUMBAR
		11-10-97	10-08-2015	16	181	70	60.8	181	10"					35	90	40	100	59 rep.	
EJECUCION DE LA PRUEBA																			
Ejercicio		Peso en KG %	Repetición	TIEMPO	F.C.	Grafico de Ejercicios													
PUSH	Press banca	21	13	/	/														
	Remo con polea	54	15	/	/														
LEG'S	flexion de isquios	24	14	/	/														
	Prensa	60	31	/	/														
CORE	Abdomen	/	60	60"	/														
	Lumbar	/	/	/	/														

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R.MAXIMA KG							
NOMBRE Y APELLIDO		F.DE NACIMIENTO	F.DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA	CALENTAMIENTO	TIEMPO	PUSH UP	REMO CON BANDA	SENTADILLA	PRESS	REMO	ISQUIO	PRENSA	ABS	LUMBAR
		25-10-99	10-08-2015	16	175	56	53	176	10"					25	65	25	85	63 rep.	/
EJECUCION DE LA PRUEBA																			
Ejercicio		Peso en KG %	N Repeticiones	Tiempo	F.C.	Grafico de Ejercicios													
PUSH	Press banca	15	12	/	/														
	Remo con polea	39	18	/	/														
LEG'S	flexion de isquios	15	10	/	/														
	Prensa	51	27	/	/														
CORE	Abdomen	/	63	60"	/														
	Lumbar	/	/	/	/														



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R. MAXIMA KG	
NOMBRE Y APELLIDO		F. DE NACIMIENTO	F. DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA			PRESS	20	
		01-09-98	10-08-2015	17	175	65	57	178			REMO	65	
										ISQUIO	40		
										PRENSA	80		
										ABS	62		
										LUMBAR	✓		
CALENTAMIENTO	TIEMPO	PUSH UP	REMO CON BANDA			SENTADILLA							
10"													
EJECUCION DE LA PRUEBA													
Ejercicio		Peso en KG %	N Repeticiones	Tiempo	F.C.	Grafico de Ejercicios							
PUSH	Press banca	12	18	/	/								
	Remo con polea	39	20	/	/								
LEG'S	flexion de isquios	24	11	/	/								
	Prensa	48	25	/	/								
CORE	Abdomen	/	62	60"	/								
	Lumbar	/	/	/	/								

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R. MAXIMA KG	
NOMBRE Y APELLIDO		F. DE NACIMIENTO	F. DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA			PRESS	35	
		14-04-98	10-08-2015	17	176	72	58	176			REMO	65	
										ISQUIO	40		
										PRENSA	80		
										ABS	57		
										LUMBAR	✓		
CALENTAMIENTO	TIEMPO	PUSH UP	REMO CON BANDA			SENTADILLA							
10"													
EJECUCION DE LA PRUEBA													
Ejercicio		Peso en KG %	N Repeticiones	Tiempo	F.C.	Grafico de Ejercicios							
PUSH	Press banca	21	10	/	/								
	Remo con polea	39	16	/	/								
LEG'S	flexion de isquios	24	14	/	/								
	Prensa	48	28	/	/								
CORE	Abdomen	/	57	60"	/								
	Lumbar	/	/	/	/								

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R.MAXIMA KG	
NOMBRE Y APELLIDO		F.DE NACIMIENTO	F DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA			PRESS	30	
		25-03-99	10-08-2015	16	180	69	60	176			REMO	73	
											ISQUIO	30	
											PRENSA	95	
CALENTAMIENTO	TIEMPO 10"	PUSH UP	REMO CON BANDA		SENTADILLA						ABS	60 rep	
EJECUCION DE LA PRUEBA													
Ejercicio		Peso en KG	Repetición	TIEMPO	F.C.	Grafico de Ejercicios							
PUSH	Press banca	18	14	/	/								
	Remo con polea	43.8	15	/	/								
LEG'S	flexion de isquios	18	10	/	/								
	Prensa	57	30	/	/								
CORE	Abdomen	/	60	60"	/								
	Lumbar	/	/	/	/								

Segunda toma

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R.MAXIMA KG	
NOMBRE Y APELLIDO		F.DE NACIMIENTO	F DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA			PRESS	35	
		11-10-97	30-10-2015	17	185	68	60	181			REMO	90	
											ISQUIO	40	
											PRENSA	100	
CALENTAMIENTO	TIEMPO 10"	PUSH UP	REMO CON BANDA		SENTADILLA						ABS	63 rep	
EJECUCION DE LA PRUEBA													
Ejercicio		Peso en KG	Repetición	TIEMPO	F.C.	Grafico de Ejercicios							
PUSH	Press banca	21	17	/	/								
	Remo con polea	54	21	/	/								
LEG'S	flexion de isquios	24	17	/	/								
	Prensa	60	36	/	/								
CORE	Abdomen	/	63	60"	/								
	Lumbar	/	/	/	/								

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R.MAXIMA KG		
NOMBRE Y APELLIDO		F.DE NACIMIENTO	F DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA	PRESS	REMO	ISQUIO	PRENSA	ABS	LUMBAR
		25-10-99	30-10-2015	16	178	55	53	176	25	65	25	85	69 rep	
CALENTAMIENTO	TIEMPO 10"	PUSH UP	REMO CON BANDA		SENTADILLA									
EJECUCION DE LA PRUEBA														
Ejercicio		Peso en KG %	Repetición	TIEMPO	F.C.	Grafico de Ejercicios								
PUSH	Press banca	15	15	/	/									
	Remo con polea	39	22	/	/									
LEG'S	flexion de isquios	15	12	/	/									
	Prensa	51	30	/	/									
CORE	Abdomen	/	69	60"	/									
	Lumbar	/	/	/	/									

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R.MAXIMA KG		
NOMBRE Y APELLIDO		F.DE NACIMIENTO	F DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA	PRESS	REMO	ISQUIO	PRENSA	ABS	LUMBAR
		01-09-98	30-10-2015	17	180	62	57	178	20	65	40	80	68 rep	
CALENTAMIENTO	TIEMPO 10"	PUSH UP	REMO CON BANDA		SENTADILLA									
EJECUCION DE LA PRUEBA														
Ejercicio		Peso en KG %	Repetición	TIEMPO	F.C.	Grafico de Ejercicios								
PUSH	Press banca	12	22	/	/									
	Remo con polea	39	25	/	/									
LEG'S	flexion de isquios	24	15	/	/									
	Prensa	48	29	/	/									
CORE	Abdomen	/	68	60"	/									
	Lumbar	/	/	/	/									

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R.MAXIMA KG		
NOMBRE Y APELLIDO		F.DE NACIMIENTO	F DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA	PRESS	REMO	ISQUIO	PRENSA	ABS	LUMBAR
		14-04-98	30-10-2015	17	180	69	58	176	35	65	40	80	61 <sup>10g</sup>	—
CALENTAMIENTO	TIEMPO 10"	PUSH UP	REMO CON BANDA		SENTADILLA									
EJECUCION DE LA PRUEBA														
Ejercicio		Peso en KG	Repetición	TIEMPO	F.C.	Grafico de Ejercicios								
PUSH	Press banca	21	13	/	/									
	Remo con polea	39	19	/	/									
LEG'S	flexion de isquios	24	18	/	/									
	Prensa	48	32	/	/									
CORE	Abdomen	60	61	60"	/									
	Lumbar	/	/	/	/									

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL LICENCIATURA EN DEPORTE PRUEBAS DE VALORACION PARA EL PROYECTO EFECTOS DEL METODO FUNCIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EN CICLOMONTAÑISTAS JUVENILES EN EL CLUB FOX BIKERS										UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		R.MAXIMA KG		
NOMBRE Y APELLIDO		F.DE NACIMIENTO	F DE VALORACION	EDAD	F.C. MAX	F.C. BASAL	PESO	TALLA	PRESS	REMO	ISQUIO	PRENSA	ABS	LUMBAR
		25-03-99	30-10-2015	17	182	65	60	176	30	75	50	95	65 <sup>10g</sup>	—
CALENTAMIENTO	TIEMPO 10"	PUSH UP	REMO CON BANDA		SENTADILLA									
EJECUCION DE LA PRUEBA														
Ejercicio		Peso en KG	Repetición	TIEMPO	F.C.	Grafico de Ejercicios								
PUSH	Press banca	18	17	/	/									
	Remo con polea	43,8	19	/	/									
LEG'S	flexion de isquios	18	14	/	/									
	Prensa	57	32	/	/									
CORE	Abdomen	/	65	60"	/									
	Lumbar	/	/	/	/									