

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

### MAESTRÍA EN CULTURA FÍSICA Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

---

**Tema:** “EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO ( $VO_2$  MAX) Y LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ATLETAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE TUNGURAHUA DE LA CIUDAD DE AMBATO”

---

Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de  
Magister en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo


**Autora:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

**Director:** Doctor Joffre Washington Venegas Jiménez, Magister


Ambato – Ecuador  
2017

**A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.**

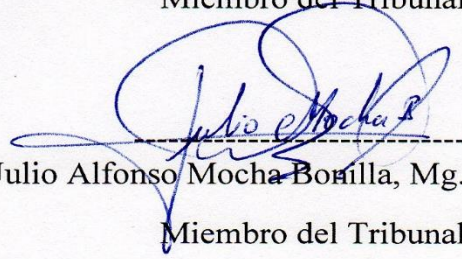
El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por el Doctor Segundo Víctor Hernández del Salto, Presidente del Tribunal, e integrado por los señores Dr. Patricio Gustavo Ortiz Ortiz Mg, Lcdo. Julio Alfonso Mocha Bonilla Mg, Lcdo. Luis Alfredo Jiménez Ruiz Mg, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: “EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (VO<sub>2</sub> MAX) Y LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ATLETAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE TUNGURAHUA DE LA CIUDAD DE AMBATO”, elaborado y presentado por la señora Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha, para optar por el Grado Académico de Magister en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



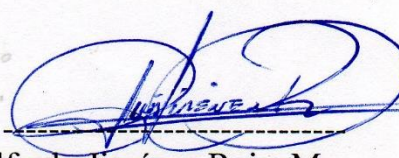
Dr. Segundo Víctor Hernández del Salto, Mg.  
Presidente del Tribunal



Dr. Patricio Gustavo Ortiz Ortiz, Mg.  
Miembro del Tribunal



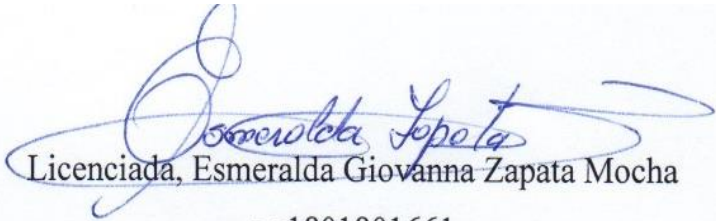
Lcdo. Julio Alfonso Mocha Bonilla, Mg.  
Miembro del Tribunal




Lcdo. Luis Alfredo Jiménez Ruiz, Mg.  
Miembro del Tribunal

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: “EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (VO<sub>2</sub> MAX) Y LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ATLETAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE TUNGURAHUA DE LA CIUDAD DE AMBATO, le corresponde exclusivamente a la: Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha, bajo la Dirección del Doctor. Joffre Washington Venegas Jiménez Magister, Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

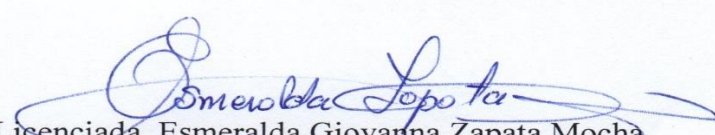
  
Licenciada, Esmeralda Giovanna Zapata Mocha  
c.c1801801661  
**AUTORA**

  
Doctor, Joffre Washington Venegas Jiménez, Mg.  
c.c. 1801521418  
**DIRECTOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Esmeralda Zapata Mocha  
Licenciada, Esmeralda Giovanna Zapata Mocha  
c.c.1801801661

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Portada.....	i
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.....	ii
Autoría del Trabajo de Investigación.....	iii
Derechos de Autor.....	iv
Índice General de Contenidos.....	v
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tablas.....	xi
Agradecimiento.....	xiii
Dedicatoria.....	xiv
Resumen Ejecutivo.....	xv
Executive Summary.....	xvii
Introducción.....	1
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>EL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
1.1 Tema.....	3
1.2. Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1. Contextualización.....	3
1.3. Árbol de Problema.....	6
1.4. Análisis Crítico.....	7
1.5. Prognosis.....	7
1.6. Formulación del Problema.....	8
1.7. Interrogantes de la Investigación.....	8
1.7.1. Delimitación de la Investigación.....	8
1.7.2. Delimitación Temporal.....	9
1.7.3. Delimitación Espacial.....	9

1.7.4. Unidades de Observación .....	9
1.8. Justificación .....	9
1.9. Objetivos.....	11
1.9.1. Objetivo General.....	11
1.9.2. Objetivos Específicos .....	11
<b>CAPÍTULO II</b> .....	12
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	12
2.1 Antecedentes Investigativos .....	12
2.2 Fundamentación Filosófica .....	15
2.3. Fundamentación Legal .....	17
2.4. Categorías Fundamentales.....	22
2.4.1. Operacionalización de la Variable Independiente – VO2 Máx.....	23
2.4.2. Operacionalización de la Variable Dependiente – Condición Física .....	24
2.4.3. Categorías Fundamentales de la Variable Independiente.- Consumo Máximo de Oxígeno (VO2 Max).....	25
2.4.3.1. Respiración Humana .....	25
2.4.3.2. Ventilación Pulmonar .....	31
2.4.3.2.1. Volúmenes Torácicos .....	33
2.4.3.2.2. Ventilación Pulmonar en el Deporte .....	35
2.4.3.3. El Oxígeno.....	38
2.4.3.3.1. El Oxígeno Nutrimiento y su Función Celular.....	40
2.4.3.3.2. El Oxígeno en el Deporte .....	42
2.4.3.4. El VO2 Máx. ....	43
2.4.3.4.1. Factores Genéticos del Consumo Máximo de Oxígeno .....	48
2.4.3.4.2. Evaluación Consumo del Máximo de Oxígeno.....	50
2.4.4. Categorías Fundamentales Variable Dependiente – Condición Física.....	54
2.4.4.1. Entrenamiento Deportivo .....	54
2.4.4.2. Capacidades Físicas .....	59
2.4.4.2.1. Conceptualización .....	59
2.4.4.2.2. Clasificación de las Capacidades Físicas .....	60
2.4.4.2.3. Entrenamiento de las Capacidades Físicas .....	64
2.4.4.3. Resistencia.....	67

2.4.4.3.1. Funciones de la Resistencia en la Actividad Deportiva .....	68
2.4.4.3.2. Factores que Influyen en la Resistencia .....	71
2.4.4.4. Condición Física .....	72
2.4.4.4.1. Antecedentes Históricos de la Condición Física .....	75
2.4.4.4.2. Factores que Influyen en la Condición Física .....	77
2.5. Hipótesis .....	79
2.6. Señalamiento de Variables .....	79
2.6.1. Variable Independiente.....	79
2.6.2. Variable Dependiente .....	79
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>80</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>80</b>
3.1. Enfoque de la Investigación .....	80
3.2. Modalidad Básica de la Investigación .....	81
3.3. Niveles o Tipos de Investigación.....	82
3.3.1. Exploratorio.....	82
3.3.2. Descriptivo .....	82
3.3.3. Correlacional .....	83
3.3.4. Explicativo.....	83
3.4. Población y Muestra .....	84
3.5. Operacionalización de las Variables.....	85
3.5.1. Variable Independiente: Consumo Máximo de Oxígeno (VO <sub>2</sub> Max) .....	85
3.5.2. Variable Dependiente: Condición Física.....	86
3.6. Plan para la Recolección de la Información. ....	87
3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información. ....	87
3.8. Plan de Procesamiento de la Información. ....	88
3.9. Análisis de Resultados.....	89
3.10. Validez.....	89
3.11. Confiabilidad .....	89
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>90</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>90</b>
4.1. Análisis e Interpretación Descriptiva de la Muestra.....	90

4.1.1. Análisis Descriptivo Muestra General.....	90
4.1.2. Distribución por Deportes .....	93
4.4.3 Consumo. Máximo de Oxígeno.....	94
4.2. Análisis e Interpretación de la Encuesta.....	101
4.3. Verificación de la Hipótesis .....	111
4.3.1. Hipótesis, Argumento y Verificación.....	111
4.3.1.1. Prueba de Chi-Cuadrado.....	111
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>116</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>116</b>
5.1. Conclusiones.....	116
5.2. Recomendaciones .....	117
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>118</b>
<b>PROPUESTA .....</b>	<b>118</b>
6.1. Datos Informativos .....	118
6.2. Antecedentes de la Propuesta .....	118
6.3. Justificación .....	119
6.4. Objetivos.....	120
6.4.1. Objetivo General.....	120
6.4.2. Objetivos Específicos .....	120
6.5. Análisis de Factibilidad .....	120
6.5.1. Factibilidad Técnica .....	121
6.5.2. Factibilidad Administrativa .....	121
6.5.3. Factibilidad Legal .....	121
6.6. Fundamentación .....	122
6.7. Desarrollo de la Guía Técnico Metodológica.....	123
6.7.1. Evaluación del Consumo Máximo de Oxígeno.....	123
6.7.2. Clasificación de Zonas de Entrenamiento .....	124
6.7.3. Planificación del Entrenamiento.....	127
6.7.4. Modelo Operativo.....	149
6.8. Administración de la Propuesta.....	151
Bibliografía.....	154
Anexos.....	156



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Figura N° 1: Árbol de Problemas .....	6
Figura N° 2: Categorización Fundamentales.....	22
Figura N° 3: Operacionalización de la Variable Independiente .....	23
Figura N° 4: Operacionalización de la Variable Dependiente.....	24
Figura N° 5: Vías Aéreas .....	25
Figura N° 6: Intercambio de Gases (aire) .....	27
Figura N° 7: Transporte de la Hemoglobina.....	28
Figura N° 8: Proceso Fisiológico de la Respiración .....	29
Figura N° 9: Tráquea y Bronquios.....	30
Figura N° 10: Ventilación Pulmonar en Reposo y durante el Ejercicio .....	36
Figura N° 11: Cambios en la Ventilación Pulmonar durante el Ejercicio .....	37
Figura N° 12: Estructura Química del Agua.....	38
Figura N° 13: Diseño de la Hemoglobina.....	41
Figura N° 14 Hemoglobina y Oxigenación en Sujetos Normales y Anémicos .....	43
Figura N° 15 Consumo Máximo de Oxígeno según la Edad.....	45
Figura N° 16 Consumo Máximo de Oxígeno según la Edad.....	45
Figura N° 17 Esquema de las Condiciones Personales Internas de los Rendimientos y Éxitos Deportivos (De Carl, 1989, 218).....	56
Figura N° 18 Capacidades Físicas .....	61
Figura N° 19 La Resistencia .....	61
Figura N° 20 La Fuerza .....	62
Figura N° 21 La Velocidad.....	63
Figura N° 22: Distribución Numérica por Deportes.....	93
Figura N° 23: Consumo Máximo de Oxígeno por Deportes.....	94
Figura N° 24: Histograma de Distribución del Vo <sub>2</sub> Máx.....	97
Figura N° 25: Distribución de los Valores sobre la Tendencia.....	99
Figura N° 26: Distribución de los Valores sin Tendencia.....	100

Figura N° 27: Pregunta 1 .....	101
Figura N° 28: Pregunta 2.....	102
Figura N° 29: Pregunta 3.....	103
Figura N° 30: Pregunta 4.....	104
Figura N° 31: Pregunta 5.....	105
Figura N° 32: Pregunta 6.....	106
Figura N° 33: Pregunta 7.....	107
Figura N° 34: Pregunta 8.....	108
Figura N° 35 Pregunta 9.....	109
Figura N° 36: Pregunta 10.....	110
Figura N° 37: Campana de Gauss .....	115
Figura N° 38: Frecuencia Cardiaca .....	123
Figura N° 39: 1000 Metros.....	124

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Tabla N° 1: Valores de Consumo Máximo de Oxígeno en Diferentes Deportes .....	47
Tabla N° 2: Nivel de Heredabilidad de Diferentes Parámetros Funcionales y Condicionales .....	49
Tabla N° 3: Normativa de Valoración del Test de Cooper .....	52
Tabla N° 4: Distancias Cubiertas en el Course Navette .....	53
Tabla N° 4: Población y Muestra.....	84
Tabla N° 5: Variable Independiente .....	85
Tabla N° 6: Variable Dependiente .....	86
Tabla N° 7: Plan de Recolección de Información.....	87
Tabla N° 8: Resumen de Casos .....	90
Tabla N° 9: Análisis Descriptivo de la Muestra.....	90
Tabla N° 10: Resumen Descriptivo de la Prueba de VO2.....	95
Tabla N° 11: Resumen Descriptivo de la Prueba de VO2.....	96
Tabla N° 12: Valores Extremos.....	98
Tabla N° 13: Pregunta 1 .....	101
Tabla N° 14: Pregunta 2 .....	102
Tabla N° 15: Pregunta 3 .....	103
Tabla N° 16: Pregunta 4 .....	104
Tabla N° 17: Pregunta 5 .....	105
Tabla N° 18: Pregunta 6 .....	106
Tabla N° 19: Pregunta 7 .....	107
Tabla N° 20: Pregunta 8 .....	108
Tabla N° 21: Pregunta 9 .....	109
Tabla N° 22: Pregunta 10 .....	110
Tabla N° 23: Población y Muestra.....	112
Tabla N° 24: Población y Muestra.....	112
Tabla N° 25: Población y Muestra.....	113

Tabla N° 26: Población y Muestra.....	113
Tabla N° 27: Población y Muestra.....	114
Tabla N° 28: Modelo Operativo .....	150

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de  
Ambato

Por su contribución a formar  
Profesionales altamente  
capacitados.

Al Magister Joffre Venegas

Por su paciencia y contribución  
científica al presente trabajo

A Federación deportiva de  
Tungurahua

por las facilidades brindadas  
para la ejecución del presente  
trabajo de investigación.

Lcda., Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mi Madre

A mi Padre y hermanos que siempre han sido  
un apoyo fundamental en mi vida.

A mis hijos Andrea y Alex, a mi nieta Camila,  
a mi nuera y yerno, quienes son la luz de mi  
vida y que supieron perdonar el tiempo que  
no compartimos juntos.

Lcda, Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN CULTURA FÍSICA Y ENTRENAMIENTO**  
**DEPORTIVO**

**TEMA:**

“EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO ( $VO_2$  MAX) Y LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ATLETAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE TUNGURAHUA DE LA CIUDAD DE AMBATO”

**AUTOR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

**DIRECTOR:** Doctor. Joffre Washington Venegas Jiménez Magister

**FECHA:** 14 de noviembre del 2016

**RESUMEN EJECUTIVO**

La práctica sistemática del entrenamiento deportivo obliga a involucrados en el proceso de preparación, a buscar innovaciones para mejorar la condición física de los deportistas, con el objetivo de alcanzar rendimientos deportivos superiores. Esto se hace posible por el mejoramiento de las capacidades y destrezas del ser humano. Una de estas sin lugar a duda constituye el Consumo Máximo de Oxígeno, el mismo que está relacionado directamente con a la cantidad Máxima de Oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Se expresa normalmente en ml/kg/min y representa un indicador del grado de condición física con la cual se encuentra el ser humano en un momento determinado de su existencia Para el deporte constituye una de las principales variables en el campo de las ciencias del ejercicio principalmente para la fisiología aplicada a la actividad física, y es comúnmente utilizado como indicador del entrenamiento cardiovascular del deportista, siendo de la misma manera la evaluación del Consumo Máximo de Oxígeno, es uno de los métodos más efectivos para demostrar científicamente los efectos causados por el ejercicio sobre la homeostasis del ser humano, ya que el mismo puede incrementarse como consecuencia de la asimilación de las cargas o reducirse por la falta en la aplicación de ellas. El Consumo Máximo de Oxígeno es el resultado del producto del caudal cardiaco máximo (la máxima cantidad de sangre que puede bombear el corazón por minuto), y de la máxima diferencia de oxígeno entre la

sangre arterial y la venosa, la cual indica que cantidad de oxígeno está siendo utilizada por los diferentes tejidos corpóreos en condiciones naturales del deportista o sea condicionados por su factor genético el mismo que incide marcadamente sobre los valores finales que pueda alcanzar. La Condición Física por otra parte involucra a otros términos que refieren habilidades y destrezas para realizar tareas de índole físico motor sean estas en el diario vivir o en un proceso de entrenamiento, con vigor y efectividad, por lo tanto mantienen la capacidad de reducir la aparición de la fatiga y evitan las posibles lesiones musculares.

**Descriptores:** *Oxígeno, Capacidad, Respiración, Condición, Entrenamiento, Rendimiento, Deporte, VO2máx, Evaluación, Método.*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN CULTURA FÍSICA Y ENTRENAMIENTO**  
**DEPORTIVO**

**THEME:**

THE MAXIMUM CONSUMPTION FROM OXYGEN (VO<sub>2</sub> MAX) AND THE  
CONDITION PHYSICAL FROM THE ATHLETES OF THE FEDERATION SPORTY  
FROM TUNGURAHUA FROM THE AMBATO CITY

**AUTHOR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

**DIRECTED BY:** Doctor. Joffre Washington Venegas Jiménez Magister

**DATE:** 14 de November del 2016

**EXECUTIVE SUMMARY**

The practice systematic of the training obligate to involved in the process from preparation, to search innovations for to get better the condition physical of the athletes, with the objective from reach yields sports superior. This is done possible for the improvement from the capacities and abilities of the human being. A of this without It constitutes the maximum consumption from oxygen, the same that this related directly with the quantity from oxygen that the body can absorb, transport and consume by unity the weather. Is expressed usually in ml/kg/min and it represents a indicator of the grade from condition physical with the it's found the human being in a moment determined from his existence from the sport It constitutes a from the main variables in the countryside from the science of the exercise mainly for the applied physiology to the physical activity, and is Commonly used as indicator of the training cardiovascular of the athlete being from the same way the evaluation of the maximum consumption from oxygen, is one from methods more effective for demonstrate scientifically the effects caused for the exercise about the homeostasis of the human being, already that since it can increase as consequence from the assimilation from the loads or reduce for the lack in the application of them. The maximum consumption from oxygen is the resultado of the product of the cardiac output maximum ( the maximum amount of blood that can pump the heart by minute ), and from the maximum difference from oxygen in between blood arterial and the venous, which indicates how much oxygen is being used by the different body tissues in natural conditions of the sportsman are conditioned by their factor the same genetics markedly on the final values that can reach. The physical

condition for other part involves everyone referring terms skills and abilities for chores from nature physical motor are these in the daily life or in a process of training, with vigor and effectiveness, therefore maintain the capacity from reduce the appearance from the fatigue and prevent the Possible muscle injuries.

**Keywords:** Oxygen, Capacity, Breathing, Condition, Training, Performance, Sport, VO<sub>2</sub>máx, Evaluation, Method.

## INTRODUCCIÓN

La Teoría y Metodología del Entrenamiento ha evolucionado a través de la historia, profundizando los debates sobre la importancia del Consumo Máximo de Oxígeno y su incidencia en la Condición Física de los deportistas practicantes diferentes modalidades deportivas y los resultados que los mismos pueden conseguir en el ámbito deportivo.

La presente investigación cuyo tema es: “EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO ( $VO_2$  MAX) Y LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ATLETAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE TUNGURAHUA DE LA CIUDAD DE AMBATO”, se desarrolló para validar una metodología científica para evaluar y preparar atletas por medio del mejoramiento del Consumo Máximo de Oxígeno, cuya aplicación práctica permitirá mejorar los resultados deportivos.

**Capítulo I:** Contiene el Planteamiento del problema que enfoca la falta de una verdadera investigación sobre la utilización metodológica en la evaluación y preparación del Consumo Máximo de Oxígeno, se enmarca la Contextualización Macro, Meso y Micro, el Árbol de problemas, el Análisis Crítico, justifica la importancia de la investigación, así como los objetivos generales y específicos.

**Capítulo II:** Se refiere al Marco Teórico que comprende a los antecedentes de la investigación, la conceptualización contemporánea específica de la terminología sobre Consumo Máximo de Oxígeno. Contiene la Red de inclusiones, la Constelación de Ideas de cada Variable y la Formulación de la Hipótesis.

**Capítulo III:** Abarca el marco metodológico, los modelos de investigación, señala la población, la operacionalización de las variables, las técnicas e instrumentos de investigación, el plan de recolección de la información, la validez y confiabilidad el procesamiento de la información y el análisis e interpretación de los resultados.

**Capítulo IV:** Explica el análisis e interpretación de los resultados mediante tablas y Figuras extraídos de la aplicación de la batería de test a la población deportiva

de la Federación Deportiva de Tungurahua, con la cual se determina la comprobación de la Hipótesis mediante sus argumentos y verificación.

**Capítulo V:** Se refiere a las conclusiones a las que se ha llegado mediante la indagación, de campo, y a la vez se plantean las recomendaciones pertinentes.

**Capítulo VI:** En este capítulo se plantea, una propuesta Técnico- Metodológica como estrategia de solución frente al problema de la evaluación y preparación del Consumo Máximo de Oxígeno, se establece un manual para la preparación deportiva basada en el mejoramiento del Consumo Máximo de Oxígeno. Finalmente se concluye con la bibliografía y los anexos.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Tema

“EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (VO<sub>2</sub> MAX) Y LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ATLETAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE TUNGURAHUA DE LA CIUDAD DE AMBATO”

### 1.2. Planteamiento del problema

#### 1.2.1. Contextualización

La terminología de Consumo Máximo de Oxígeno se encuentra estrechamente relacionada con el campo del entrenamiento deportivo por lo que resulta familiar para los profesionales involucrados en las ciencias del ejercicio.

Según López J y Fernández A (2006) “Se define el VO<sub>2</sub> max como la capacidad máxima de Oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo” (p.407). Plasmando una definición de este parámetro funcional del individuo, que resulta un factor fundamental en el rendimiento deportivo pues refiere a la capacidad que tiene el organismo para transportar y utilizar el oxígeno.

A nivel **mundial** son referentes los estudios realizados sobre el Consumo Máximo de Oxígeno en atletas participantes en juegos olímpicos en diferentes deportes, pero también destacan los “experimentos realizados por Hill y Lupton en los años 20, Rodolfo Magarín en los años 60 proporcionaban la base de los ejercicios aeróbicos de Cooper 1968” (Martin D y Coe P, 2010, p.90), convirtiéndose luego en uno de los más populares métodos para valorar la capacidad aeróbica de un individuo. La herencia genética constituye un elemento fundamental al momento de determinar el Consumo Máximo de Oxígeno, pero existen parámetros.

**Internacionales** que han sido utilizados por los expertos entre los cuales podemos observar los siguientes valores mostrados por Martin D y Coe P (2010):

Una mujer joven de 20 a 29 años con una forma física media, tiene un  $\text{VO}_2\text{max}$  de 35 a 43 ml/kg/min (Nagle, 1973), mientras que una corredora de fondo de élite de edad similar tendría un  $\text{VO}_2\text{ max}$  de 61 a 73 ml/kg/min (Pate, Sparling, Wilson, Cureton y Miller, 1987), para un hombre de una forma física media el valor de  $\text{VO}_2\text{ max}$ , va de 44 a 51 ml/kg/min (Nagle, 1973); un atleta masculino de élite tiene un  $\text{VO}_2\text{ max}$ , que va de 71 a 84 ml/kg/min (Pollock, 1977). (p.90).

Observándose una evidente diferencia de carácter superior de los sujetos deportistas y aquellos considerados normales, según Klissouras (1972) “gran parte de esta diferencia que va del 30% al 50%, se puede atribuir al entrenamiento deportivo”, por lo tanto una preparación sistemática de carácter aeróbico, conlleva al aumento del Consumo Máximo de Oxígeno, constituyendo el  $\text{VO}_2\text{ max}$  como el indicador más adecuado para verificar el estado de forma física de los deportistas de cualquier modalidad deportiva.

Los registros máximos de  $\text{VO}_2$  verificados en diferentes investigaciones a nivel **internacional** reflejan valores en varones de 97.5 ml/kg/min de Oskar Svendsen con 18 años de edad de la disciplina de ciclismo, en Lillehammer Noruega, la prueba se llevó a cabo en septiembre del 2012 en el Colegio Universitario de Lillehammer por el fisiólogo Joar Hansen, en damas registra 78.6 ml/kg/min Joan Benoit corredora de largas distancias Campeona Olímpica en Maratón 1984, (<http://www.topendsports.com/testing/records/vo2max.htm>)

A nivel **Latinoamericano** destacan los estudios realizados en con la población de los indígenas Tarahumaras que son considerados los mejores corredores para realizar ultra distancias que van de 100 a 250 km, sin contar con preparación especializada ni indumentaria adecuada, demostrando la herencia genética adquirida que faculta la posibilidad de realizar hazañas extraordinarias, en el año 2014 se presenta una investigación que relaciona un  $\text{VO}_2\text{ máx}$ , de 48.9 en intensidad de carrera del 60% y una distancia recorrida de 75 km (American

Journal Human Biology, Am J Hum Biol. 2014, p.836-843) demostrando su capacidad de economizar energía por largos periodos, con un bajo consumo de oxígeno.

En el **Ecuador** sobresale la investigación Determination of basic parameters of physical fitness of Ecuadorian population. MINDE-UG Project, realizada en el año 2015, en una población de 10285 sujetos de 23 provincias del país en individuos de 5 a 18 años de edad, reflejando los valores de  $VO_2$  máx. de la población ecuatoriana en una media de 48,73 ml/kg/min, encontrando valores máximos de 89.25 ml/kg/min, y mínimos de 20.58 ml/kg/min. (<http://www.efdeportes.com/efd197/aptitud-fisica-de-la-poblacion-ecuatoriana.htm>).

**En la Provincia**, no se han encontrado trabajos realizados sobre este tema motivo de investigación, realizando una búsqueda en las bibliotecas de nuestra provincia no existen investigaciones referentes a los temas de fisiología del ejercicio, de igual manera en la Federación Deportiva de Tungurahua no existen trabajos desarrollados en este campo por tal motivo se puede afirmar que el presente tema de investigación es inédito, con el cual se pretende dar a conocer que un adecuado consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$  máx.) ayuda a mejorar la condición física de los atletas que entrenan en la Federación Deportiva de Tungurahua.

### 1.3. ÁRBOL DE PROBLEMA

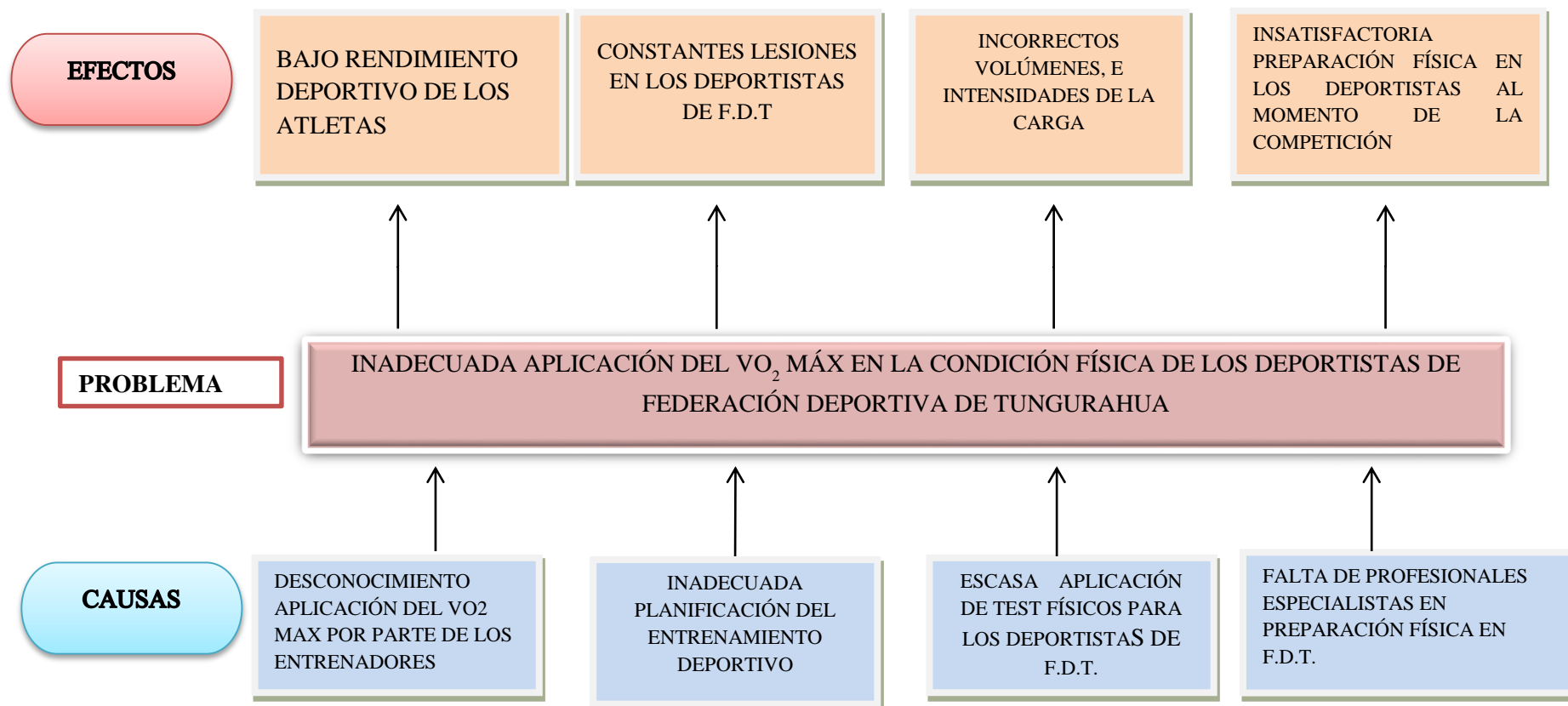


FIGURA N° 1: Árbol de Problemas

FUENTE: Investigadora

ELABORADO POR: Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha.



#### **1.4.Análisis crítico**

En la Federación Deportiva de Tungurahua se presenta un desconocimiento de la Fisiología del ejercicio y la aplicación práctica del Consumo Máximo de Oxígeno en el desarrollo de las distintas capacidades del atleta lo que repercute negativamente en los atletas mostrando un bajo nivel de rendimiento deportivo en los involucrados.

Se manifiesta una inadecuada planificación del entrenamiento deportivo en sus principios y métodos, provocando que los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua sufran una serie de lesiones producidas por factores relacionados con el desarrollo de las capacidades físicas.

El entrenamiento deportivo y la preparación física en los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua muestran una inadecuada aplicación de los test físicos aplicados en las evaluaciones de control lo que ocasiona una incorrecta colocación de volúmenes e intensidades en las cargas de entrenamiento.

En la Federación Deportiva de Tungurahua no existen profesionales especializados en el área de la preparación física, principalmente en aquellos deportes clasificados como individuales, conservando la antigua creencia de que estos expertos solo pueden brindar su contingente a los deportes colectivos, presentando niveles de preparación física insatisfactorios al momento de la competición.

#### **1.5.Prognosis**

Si no se toma los correctivos a tiempo los deportistas seguirán teniendo lesiones, una mala preparación física, una participación mediocre en los torneos nacionales y que mencionar la participación a nivel internacional, no se podrá romper marcas, y no se podrá mejorar el consumo máximo de oxígeno.

Existen una infinidad de problemas relacionados con la no realización de esta investigación, pero la principal está relacionada con la latente presencia del problema y el desfavorable rendimiento deportivo. El desconocimiento por parte de los entrenadores acerca de la aplicación del Consumo Máximo de Oxígeno los

cuales entablan los programas de entrenamiento sin una base sostenible de desarrollo motor poniendo en peligro la salud de los deportistas.

La incorrecta aplicación de los principios y métodos principalmente aquellos relacionados con la preparación concreta de las diferentes capacidades físicas conllevarán a sufrir constantes lesiones las cuales pueden desencadenar en deterioros de carácter crónico con consecuencias impredecibles perjudicando la integridad física de los atletas.

Los resultados deportivos serán inevitablemente fracasos en el plano competitivo de carácter local, provincial, nacional e internacional, las marcas y registros se estancarán de manera permanente desmotivando a los deportistas alejándolos de las prácticas al punto que muchos de ellos abandonarán el entrenamiento deportivo perdiéndose los talentos deportivos.

### **1.5. Formulación del problema**

¿Cómo Influye el consumo máximo de oxígeno (VO2 Max) en la condición física de los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua, de la ciudad de Ambato, durante el año 2016?

### **1.6. Interrogantes de la investigación**

- ¿Cómo se encuentra el consumo máximo de oxígeno (VO2 Max) en los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua, de la ciudad de Ambato?
- ¿Cuál es la condición física de los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua, de la ciudad de Ambato?
- ¿Existe alternativas de solución frente al consumo máximo de oxígeno (VO2 Max) en la condición física de los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua, de la ciudad de Ambato?

#### **1.6.1. Delimitación de la investigación**

**CAMPO:** Entrenamiento Deportivo

**ÁREA:** Fisiología del ejercicio

**ASPECTO:** Condición Física

### **1.6.2. Delimitación temporal**

El presente problema fue estudiado desde marzo hasta octubre 2016.

### **1.6.3. Delimitación espacial**

Esta investigación se la realizó con los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua, de la ciudad de Ambato.

### **1.6.4. Unidades de observación**

#### **Disciplina en la cual participan:**

273 Deportistas

## **1.7. Justificación**

El presente proyecto de investigación justifica su **interés** y ejecución al comprender al deporte como un concepto ligado al desarrollo evolutivo del atleta, a través de tiempo, que lo acompaña desde su formación hasta alcanzar el alto rendimiento. Por ello, resulta de interés e indispensable que los profesionales involucrados en el proceso de adiestramiento de las diferentes modalidades deportivas, conozcan a profundidad los diferentes componentes que abarcan el Entrenamiento Deportivo, siendo el Consumo Máximo de Oxígeno, uno de los principales contenidos al momento de elaborar los contenidos para el proceso de preparación.

La **importancia** de la investigación se realizó de acuerdo al pensamiento pragmático de la consecución de los objetivos que persigue el entrenamiento deportivo, ya que pueden ser alcanzados solamente si obtenemos una adaptación orgánico funcional, la cual sea capaz de identificar los principales aspectos asociados con las necesidades y características de los deportistas en función a su individualidad física y evolutiva, el Consumo Máximo de Oxígeno se presenta como uno de los principales factores asociados al desarrollo motor del sujeto.

La **novedad** científica está presente al asociar el planteamiento de los objetivos del entrenamiento deportivo con los contenidos que cada especialidad deportiva requiere para el desarrollo funcional, expresados en habilidades motrices y

capacidades físicas, todas ellas vinculadas al desarrollo creciente del Consumo Máximo de Oxígeno como recurso inevitable para alcanzar performances de alto rendimiento competitivo.

La **utilidad** práctica del trabajo investigativo radica en la elaboración de instrumentos metodológicos, los cuales contemplan temáticas referentes a los principios y métodos del entrenamiento deportivo enfocados al desarrollo de habilidades motrices y capacidades físicas relacionadas con el rendimiento, gran interés por parte de los entrenadores y demás profesionales a cargo de la planificación, ejecución y evolución del proceso de formación deportiva convirtiendo a esta obra en una verdadera fuente de información para los interesados.

Sin duda alguna tiene un **impacto** real en la concepción del entrenamiento como tal, al analizar posibilidades alternativas diferentes enfocadas en el sujeto deportista como ejecutor de las acciones motrices, pero también la persona entrenador como protagonista de la planificación y concepción del proceso de entrenamiento.

La investigación se hace **factible** gracias a la colaboración de las personas e instituciones involucradas en el proceso investigativo, la Federación Deportiva de Tungurahua, sus Autoridades, Cuerpo Técnico y Deportistas, quienes han brindado todas las facilidades antes durante y después de la investigación.

## **1.8. Objetivos**

### **1.8.1. Objetivo general**

Determinar cómo influye el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> Max) en la condición física de los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua, de la ciudad de Ambato.

### **1.8.2. Objetivos específicos**

- Analizar la condición física de los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua, de LA CIUDAD de Ambato.
- Verificar cómo se desarrolla el entrenamiento del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> Max) en los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua, de la ciudad de Ambato.
- Diseñar una guía sobre el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> Max) para mejorar la condición física de los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua, de la ciudad de Ambato.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes Investigativos

Durante la etapa de indagación bibliográfica previa a la realización del trabajo de investigación se pudo verificar en las diferentes fuentes de consulta existentes a nivel nacional e internacional y de manera principal en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato en la cual no se encontró ningún trabajo relacionado al tema de investigación.

Según los autores Paúl Santillán A, David Mazón M con el Tema “Relación del consumo máximo de oxígeno entre los test de Léeger y Cooper para un mejor rendimiento en los futbolistas del club Atlético Universitario”. Los mismos que expresan las siguientes conclusiones:

- Luego de analizar los resultados del Test de Léeger, en los futbolistas del Club Atlético Universitario, se debe manifestar que el promedio del consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$  máx) en el equipo en general es bueno, los datos están comprendidos entre 55 ml/kg/min equivalente a excelente y 41 ml/kg/min correspondiente a muy bueno.
- Comprobados los datos de Test de Cooper, igualmente se debe manifestar que los resultados del Consumo Máximo de Oxígeno ( $VO_2$  más) con la formula  $VO_{2max} = 0,011 \times (\text{distancia recorrida} + 21,90)$  son buenos sus valores que oscilan entre 55 y 40 ml/kg/min, equivalente a excelente y muy bueno.
- Relacionando los resultados de los dos test (Cooper y Léeger), se debe manifestar que los mismos tienen una gran semejanza en cuanto a los valores del

- Consumo Máximo de Oxígeno (VO<sub>2</sub> máx) que tienen los futbolistas del Club Atlético Universitario.

Mientras que Edison Rubén Gancino Lara en su investigación **“LA PREPARACIÓN FÍSICA EN EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR”**, concluye que:

- Los estudiantes de Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar no disponen de un nivel aceptable en su preparación física, según los datos obtenidos en las fichas de observación aplicadas antes de la ejecución de la guía metodológica arrojan resultados negativos debido a la falta de planificación sistemática y controlada en las clases de Cultura Física por parte del docente a cargo.
- Se concluye que el docente no lleva una ficha de control que le permita evidenciar el desarrollo aeróbico en los estudiantes, convirtiéndose en un trabajo infructuoso y sin objetivo alguno.
- No existe en la institución educativa una guía metodológica que ayude a mejorar la resistencia aeróbica en los estudiantes de Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar.

Edgar Franklin Guacho Yuquilema en la investigación denominada **“LA PREPARACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA PRACTICA DE LA NATACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO COMÚN DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “BOLÍVAR” EN EL PERIODO MARZO – AGOSTO 2011”**, deja observar en sus conclusiones:

- Los estudiantes no tienen el suficiente conocimiento de los estilos de natación ni de las técnicas de respiración.
- La teoría y la práctica deben ir de la mano para poder obtener un desarrollo apropiado de la materia.
- Los docentes no están desarrollando este deporte de manera adecuada.

- Se debe perder el miedo al fracaso a perder en una competencia, la natación es un deporte no solo de competición.
- La natación ayuda a mejorar y desarrollar el sistema circulatorio y libera al cuerpo de tensiones innecesarias por lo que debería ser practicado por todos.
- Las técnicas de respiración no son solo para ser utilizadas en natación.

El autor Enrique Hermogenes Jimenez Revelo, en su investigación “LOS METODOS CONTINUOS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RENDIMIENTO DEL TEST DE COOPER, EN LAS PRUEBAS FÍSICAS SEMESTRALES DE LOS ALUMNOS, DE LA ESCUELA DE PERFECCIONAMIENTO DE AEROTECNICOS EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”, concuye que:

- La preparación y entrenamiento previo a rendir las pruebas físicas, se realiza de una manera empírica, sin los principios y fundamentos teóricos- científicos que respalde su ejecución, sino en base a la experiencia adquirida.
- Los instructores que realicen las actividades físicas y deportivas, no son profesionales en Educación Física, Deportes y Recreación.
- Los alumnos al momento de ingresar a la Escuela de perfeccionamiento de Aerotécnicos, tienen una deficiente condición física aeróbica.
- Durante el proceso de permanencia en la Escuela de Perfeccionamiento de Aerotécnicos, los Alumnos no tienen una planificación para el entrenamiento previo a rendir las pruebas físicas.
- No se toma encuentra las evaluaciones iniciales para realizar los entrenamientos, a todos realizan la misma actividad por igual sin ver su condición física.



## 2.2. Fundamentación Filosófica

La presente investigación se enfoca en el Paradigma Crítico-Propositivo: Crítico.- porque cuestiona los esquemas y modelos de hacer investigación los mismos que en el presente estudio se centran en investigar cual es la condición física de los atletas de la FDT, mientras que es Propositivo.- Por cuanto se propone una alternativa de solución al problema de estudio mediante el análisis del VO2 MAX para el mejoramiento de la condición física de los atletas.

Se puede manifestar que este paradigma forma personas críticas de los problemas y fenómenos que se presentan en la realidad, pero al mismo tiempo proponen alternativas de solución valedera que van en beneficio personal, pero también en beneficio de la comunidad deportiva, considerando y respetando el pensamiento filosófico de cada persona, en el presente caso es necesario concientizar a los deportistas de FDT a través de charlas que el deporte van de la mano con la salud, y que podemos ofrecer a nuestros deportistas un futuro promisorio en el ámbito deportivo del atletismo, contribuyendo hacia la mejora de los comportamientos y actitudes sociales, donde ellos puedan mostrar su verdadero talento, sus aspectos emocionales, afectivos, espirituales, físicos y psicológicos.

Campo de estudio que se enfoca hacia el examen de la naturaleza de la realidad y valores. Abarca el estudio de cómo se obtiene el conocimiento y la lógica. Los filósofos deportivos estudian las creencias y valores de los participantes en los deportes. La filosofía, como la búsqueda de la verdad, nos ayuda alcanzar un entendimiento más profundo de la experiencia deportiva. La Fundamentación Epistemológica menciona Integrar este enfoque en el accionar de los entrenadores, implica proyectarse en el desarrollo del conocimiento del deporte y la actividad fisiológica del mismo, funcionando la teoría con la práctica, posibilitando con ello el desarrollo de las diversas capacidades que poseen los deportistas con miras a lograr el mejoramiento de las capacidades física deportivas.

El análisis de la relación que existe entre el las capacidades físicas y el Consumo Máximo de Oxígeno en el presente trabajo de investigación se enmarca en un contexto variable, en donde el ser humano es actor efectivo en la construcción del fundamento de la realidad.

El Deporte y los resultados deportivos se conjugan en un enfoque social, económico, científico, tecnológico y cultural mediante los permanentes cotejos socio – deportivas en las cuales se despliegan en constante interacción.

En este sentido la edificación del juicio probado se logra a través de la investigación, la misma que es la encargada de darle aplicaciones numéricas y luego cualitativas para otorgarle dotes a los resultados deportivos obtenidos, en todo este proceso los sujetos involucrados se hallan comprometidos con el problema, mientras que la teoría científica en el campo deportivo se edifica dentro de una corriente lógica que es la peculiaridad esencial de la interpretativa de las ciencias del deporte, las mismas que están influenciadas por valores ya que el ser humano es un sujeto social en entero cambio debido al sustento de la comprensión científica que periódicamente establece las bases de la sociedad contemporánea.

La Ontología en la presente investigación se enmarca en el modelo Cuantitativo – Hermenéutico, siendo este el eje fundamental en la relación Capacidades Físicas – Rendimiento Deportivo, amparando filosóficamente en el materialismo y el existencialismo, los mismos que consideran que la realidad fue edificada por el ser humano, ya que, esta se forma de múltiples cimentaciones mentales cuyas particulares características son asignadas por las personas.

El proyecto investigativo admite que la realidad en el campo del deporte está en evolución, por lo tanto en la correcta metodología utilizada en la explotación de las capacidades físicas del ser humano, en su concepción del proceso de entrenamiento deportivo, la adecuada preparación deportiva, son las circunstancias que permiten afirmar las permutaciones existentes en el paradigma de los resultados.

La presente investigación está sustentada en el aspecto axiológico, es decir, la aplicación de los valores existentes en el ser humano, los cuales favorecen el proceso del entrenamiento deportivo, mientras que el investigador asume la responsabilidad de una alternativa, tomando en cuenta el argumento socio – cultural del deporte que es el campo en el que se desarrolla el problema, respetando valores, religiosas, étnicos y políticos de todos los actores sociales de los sujetos de investigación.

El estudio y el conocimiento de la problemática de los valores en el deporte, parte de una idea hipotética de vital importancia, los valores deportivos surgen como expresión de la actividad humana y la metamorfosis del medio, teniendo como su presupuesto fundamental la acción sujeto – objetivo, conservando este hecho como el centro de las acciones, consecuencia de esto debe analizarse su vínculo con la actividad cognoscitiva, valorativa y comunicativa.

Los valores en el deporte, como significado en un hecho, son al mismo tiempo objetivo y subjetivo. ¿Quién establece este considerado? El ser humano. Por lo tanto, el valor como significado determinado tiene una naturaleza subjetiva, toda vez que existe en la vida sucede, pero al mismo tiempo tiene una naturaleza objetiva en tanto constituye parte de una realidad social e histórica en la que se desarrolla el ser humano mediante los resultados.

### **2.3. Fundamentación Legal**

Para el desarrollo de este trabajo se fundamentará en la ley del deporte, educación física, plan nacional para el buen vivir 2013-2017: construyendo un estado plurinacional e interculturalidad.

## **LEY DEL DEPORTE, EDUCACIÓN FÍSICA Y RECREACIÓN.**

### **TITULO V DE LA EDUCACIÓN FÍSICA GENERALIDADES**

#### **Art. 81.- De la Educación Física.-**

La Educación Física comprenderá las actividades que desarrollen las instituciones de educación de nivel Pre-básico, básico, bachillerato y

superior, considerándola como una área básica que fundamenta su accionar en la enseñanza y perfeccionamiento de los mecanismos apropiados para la estimulación y desarrollo psicomotriz. Busca formar de una manera integral y armónica al ser humano, estimulando positivamente sus capacidades físicas, psicológicas, éticas e intelectuales, con la finalidad de conseguir una mejor calidad de vida y coadyuvar al desarrollo familiar, social y productivo. (**Ministerio, 2010**) (Deporte M., 2010. pag27).

**Art. 82.- De los contenidos y su aplicación.-**

Los establecimientos educativos de todos los niveles deben aplicar en sus contenidos de estudio y mallas curriculares la cátedra de educación física, la misma que deberá ser impartida cumpliendo una carga horaria que permita estimular positivamente el desarrollo de las capacidades físicas e intelectuales, condicionales y coordinativas de los estudiantes. . (Deporte M., 2010,pag27).

**TITULO VI  
DE LA RECREACIÓN  
GENERALIDADES**

**Art. 89.- De la  
recreación.-**

La recreación comprenderá todas las actividades físicas lúdicas que empleen al tiempo libre de una manera planificada, buscando un equilibrio biológico y social en la consecución de una mejor salud y calidad de vida. Estas actividades incluyen las organizadas y ejecutadas por el deporte barrial y parroquial, urbano y rural. (Deporte M., 2010, pág., 29).

**Art. 90.- Obligaciones.**

Es obligación de todos los niveles del Estado programar, planificar, ejecutar e incentivar las prácticas deportivas y recreativas, incluyendo a los grupos de atención prioritaria, impulsar y estimular a las instituciones públicas y privadas en el cumplimiento de este objetivo. (Deporte M., 2010, pág., 29)

## **PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2013-2017**

### **Objetivo 3**

#### **Mejorar la calidad de vida de la población**

Los altos niveles de sedentarismo en Ecuador han provocado que más del 50% de la población presente sobrepeso y obesidad. Este indicador es de 6,5% en niños y niñas menores de 5 años, de 22% en adolescentes y de 60% en adultos. Apenas el 11% de la población realiza actividad física de manera habitual. Por otro lado, lo que más ha influido en los hábitos deportivos de la gente ha sido el colegio; con esto, se confirma la importancia de recuperar la educación física en centros educativos de todo nivel (Ministerio del Deporte, 2012).

El Ministerio del Deporte ha ejecutado una serie de proyectos para la masificación de las actividades de la cultura física y la detección, formación y selección de posibles talentos que consoliden el sistema de alto rendimiento. El deporte es un agente promotor de la calidad de vida de la población, ya que contribuye a la mejora de la salud, a la educación y a la organización comunitaria.

La educación y la cultura física contribuyen de manera directa a la consecución de las destrezas motoras, cognitivas y afectivas necesarias para aprovechar los conocimientos, interactuar con el mundo físico e integrarse plenamente al mundo social. Con esta finalidad, el Ministerio del Deporte, conjuntamente con el Ministerio de Educación, ha emprendido el proceso de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Física para la Educación General Básica y Bachillerato Unificado, proyecto que permitirá que los docentes del ramo se capaciten y transmitan sus conocimientos a los estudiantes. (Plan Nacional para el Buen Vivir, pág.140)

#### **En la Constitución de la República del Ecuador, menciona:**

#### **Sección Sexta: Cultura Física y tiempo libre**

Art. 381.- El Estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física que comprende el deporte, la educación física y la recreación, como actividades que contribuyen a la salud, formación y desarrollo integral de las personas; impulsará

el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas a nivel formativo, barrial y parroquial; auspiciará la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e internacionales, que incluyen los Juegos Olímpicos y Paraolímpicos; y fomentará la participación de las personas con discapacidad. El Estado garantizará los recursos y la infraestructura necesaria para estas actividades. Los recursos se sujetarán al control estatal, rendición de cuentas y deberán distribuirse de forma equitativa. (Constitución Política del Ecuador, pag116)

## **TITULO I PRECEPTOS FUNDAMENTALES Art. 1., Art. 3.**

Art. 1.- **Ámbito.-** Las disposiciones de la presente Ley, fomentan, protegen y regulan al sistema deportivo, educación física y recreación, en el territorio nacional, regula técnica y administrativamente a las organizaciones deportivas en general y a sus dirigentes, la utilización de escenarios deportivos públicos o privados financiados con recursos del Estado.

Art. 2.- Las disposiciones de la presente ley son de orden público e interés social. Esta ley regula el deporte, educación física y recreación; Establece las normas a las que deben sujetarse estas actividades para mejorar la condición física de toda la población contribuyendo así, a la consecución del buen vivir.

Art. 3.- **De la práctica del deporte, educación física y recreación.-** La práctica del deporte, educación física y recreación debe ser libre y voluntaria y constituye un derecho fundamental y parte de la formación integral de las personas. Serán protegidas por todas las Funciones del Estado.

## **CAPÍTULO I**

Art. 14.- **Funciones y atribuciones.-** Las funciones y atribuciones del Ministerio son:

a) Proteger, propiciar, estimular, promover, coordinar, planificar, fomentar, desarrollar y evaluar el deporte, educación física y recreación de toda la población, incluidos las y los ecuatorianos que viven en el exterior.

## **En la Ley de Educación Física, Deportes y Recreación.**

### **TÍTULO I**

#### **PRECEPTOS FUNDAMENTALES.**

##### **Art. 1. Ámbito.**

Las disposiciones de la presente Ley, fomentan, protegen y regulan al sistema deportivo, educación física y recreación, en el territorio nacional, regula técnica y administrativamente a las organizaciones deportivas en general y a sus dirigentes, la utilización de escenarios deportivos públicos o privados financiados con recursos del Estado.

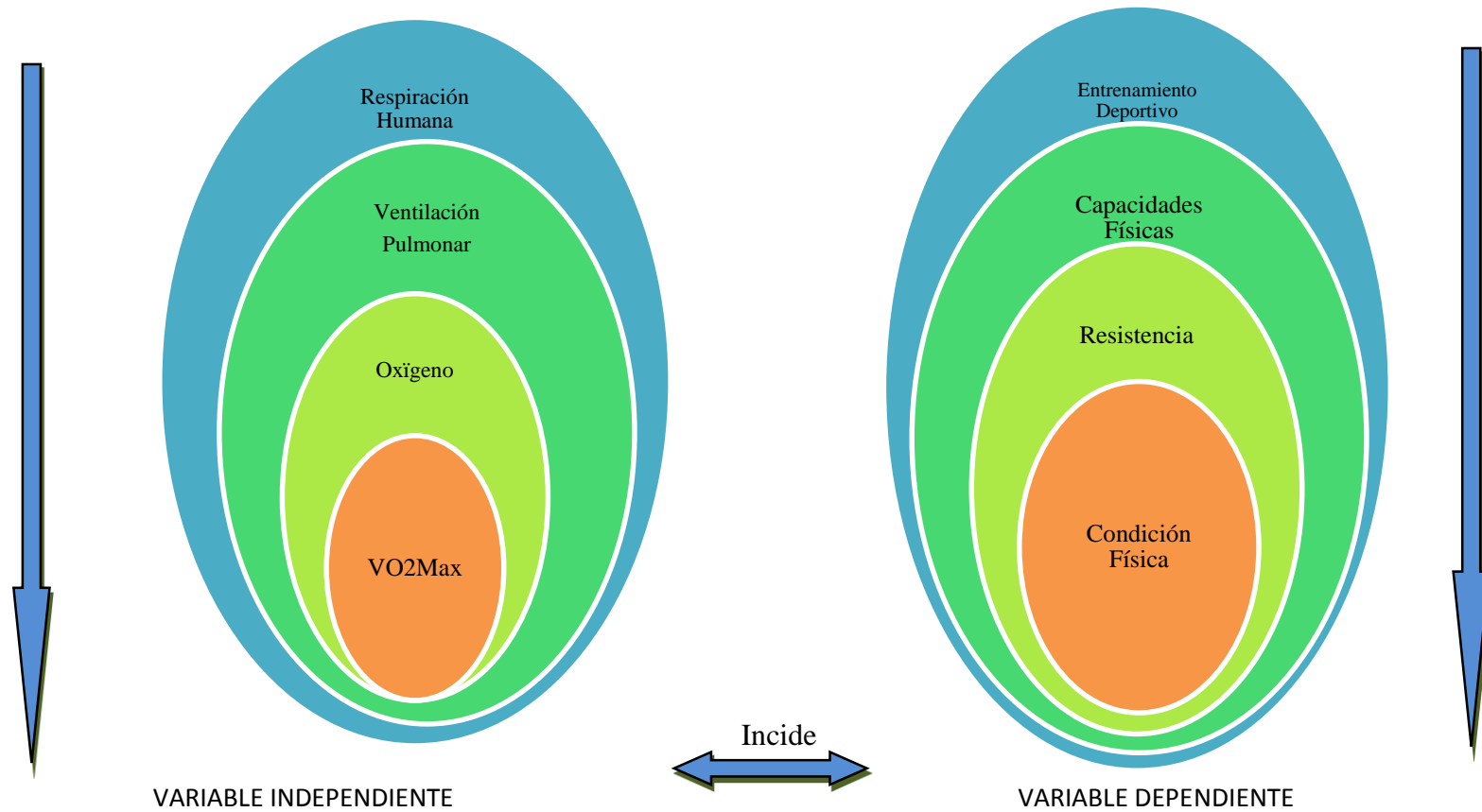
##### **Art. 2. Objeto.**

Las disposiciones de la presente Ley son de orden público e interés social. Esta Ley regula el deporte, educación física y recreación; establece las normas a las que deben sujetarse estas actividades para mejorar la condición física de toda la población, contribuyendo así, a la consecución del Buen Vivir.

##### **Art. 3. De la práctica del deporte, educación física y recreación.**

La práctica del deporte, educación física y recreación debe ser libre y voluntaria y constituye un derecho fundamental y parte de la formación integral de las personas.

## 2.4. Categorías Fundamentales



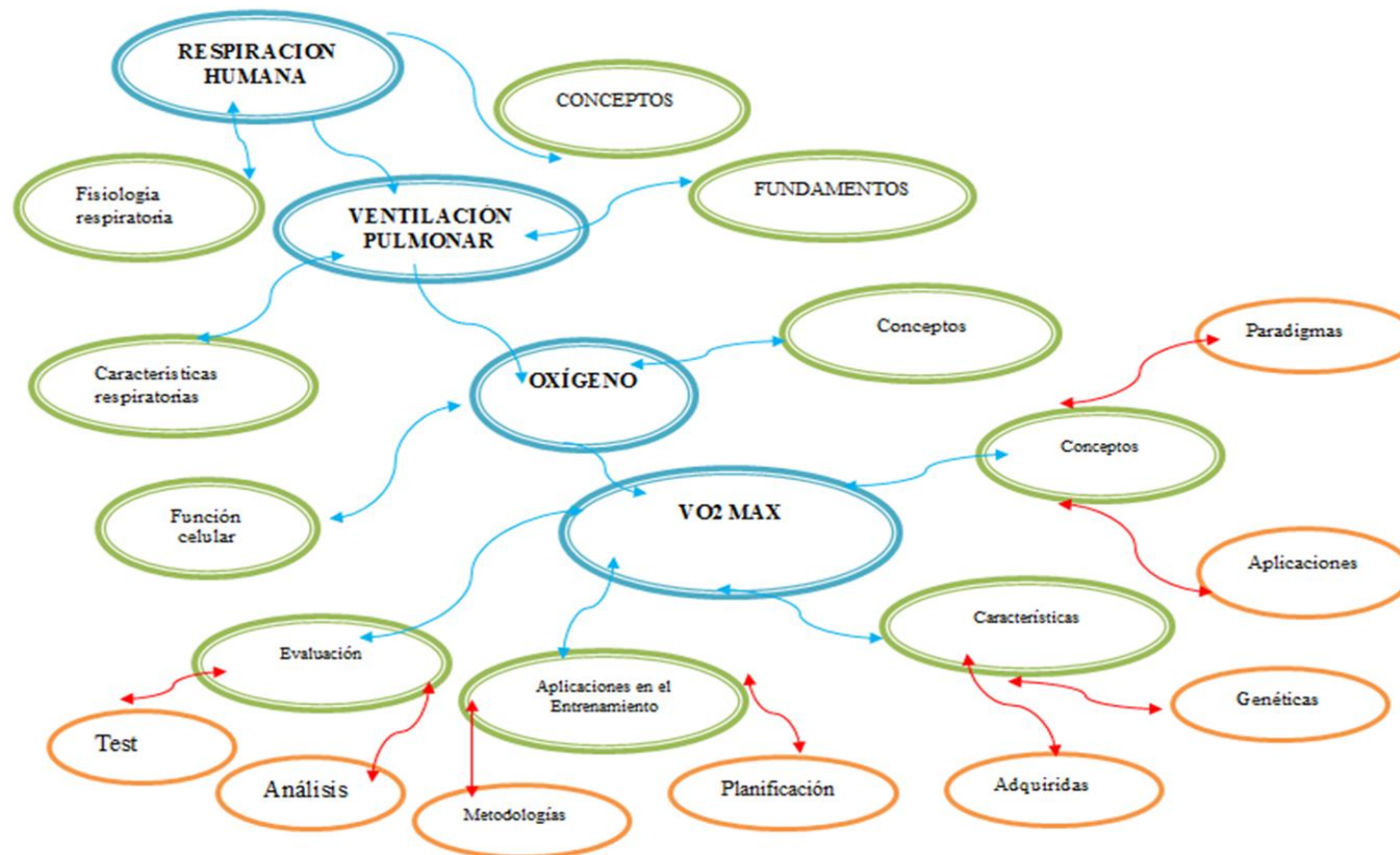
**FIGURA N° 2:** Categorización de las Variables

**FUENTE:** Investigadora

**ELABORADO POR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

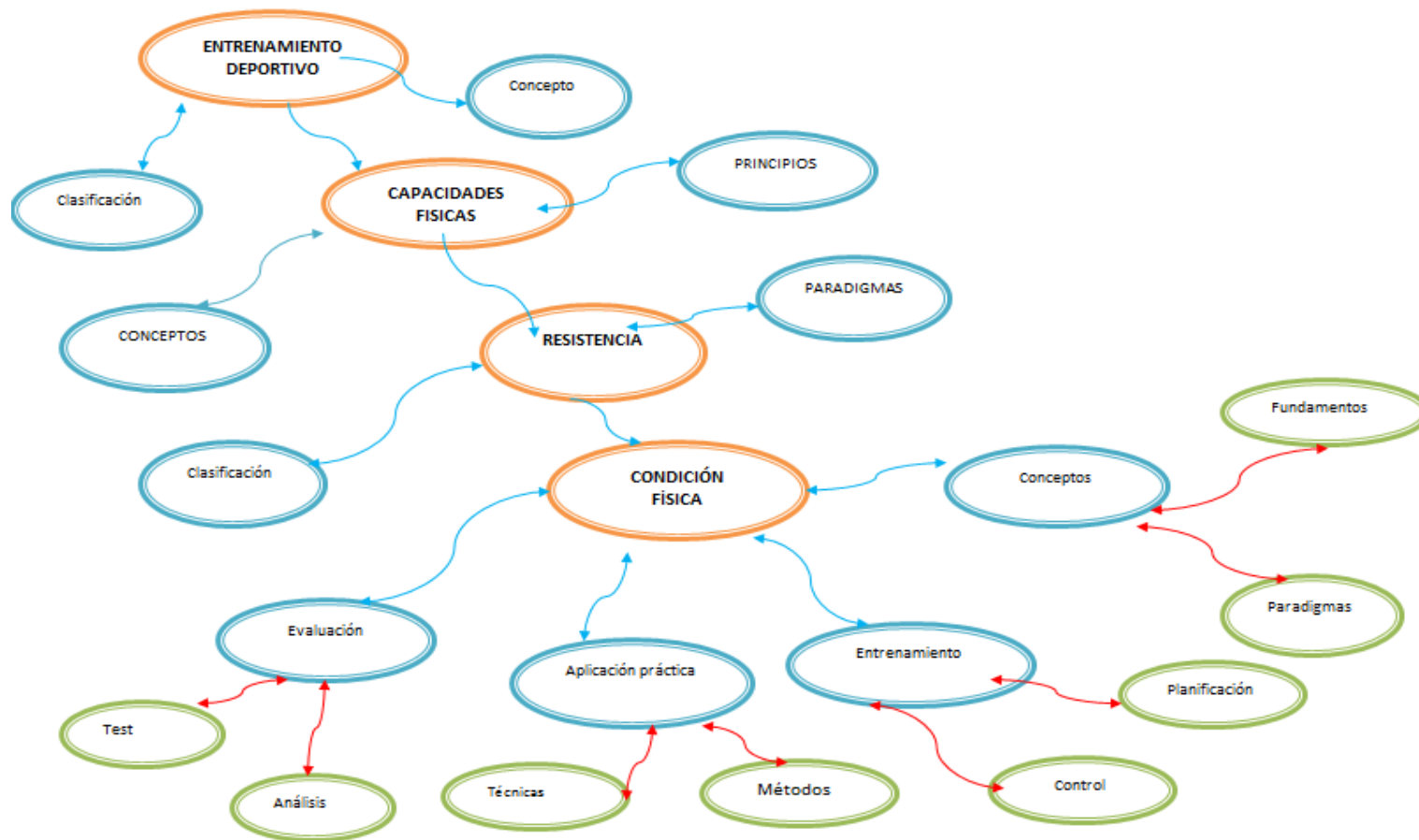


### 2.4.1. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE – VO2 MÁX.



**FIGURA N° 3:** Operacionalización de la Variable independiente  
**FUENTE:** Investigadora  
**ELABORADO POR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

## 2.4.2. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE – CONDICIÓN FÍSICA



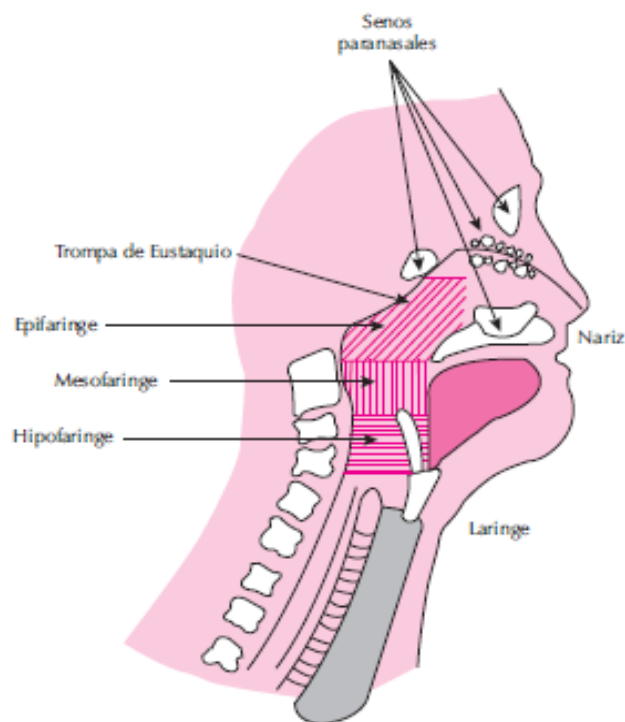
**FIGURA N° 4:** Operacionalización de la Variable dependiente  
**FUENTE:** Investigadora  
**ELABORADO POR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

### 2.4.3. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.- CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (VO<sub>2</sub> Max).

#### 2.4.3.1. RESPIRACIÓN HUMANA

El aparato respiratorio es un conjunto anatómico en el que participan los pulmones, las vías aéreas, partes del sistema nervioso central, los músculos respiratorios y la caja torácica. Su función principal resulta aquella relacionada con el intercambio de gases, aunque también se le atribuyen responsabilidades en la contribución del equilibrio ácido – base, la fonación, la defensa frente agentes externos nocivos en el aire superficial del medio ambiente, además de diversas funciones metabólicas.

Las estructuras del aparato respiratorio tienen un diseño perfectamente adecuado a la función la cual desarrollan cada uno de ellos. Diferenciándose en el lugar en el cual son localizados, por ejemplo las vías aéreas constituyen la unión entre el mundo exterior y las unidades respiratorias. Se subdivide en dos porciones la superior y la inferior.



**FIGURA N° 5:** Vías Aéreas

**FUENTE:** Fisiología Humana J.A.F. Tresguerres

La vía aérea superior es aquella que está constituida por la nariz, cavidad oral y la faringe. La vía aérea inferior está compuesta por la laringe, la tráquea y el árbol bronquial.

El termino respiración según la fisiología puede tener dos definiciones:

- La respiración pulmonar la cual se refiere a la ventilación que comprende los dos movimientos básicos como son la inspiración y la expiración, los cuales son los responsables de generar los intercambios gaseosos (oxígeno y dióxido de carbono).
- La respiración celular hace referencia al método con el cual la utilización del oxígeno y a la producción de dióxido de carbono de los tejidos.

Haciendo referencia a la respiración pulmonar. José Félix Patiño (2005) menciona:

La respiración externa es el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en los alveolos y la respiración interna es el intercambio de gases a nivel celular. La respiración requiere de los movimientos de inhalar y expulsar el aire por medio del sistema respiratorio; en los niños la frecuencia normal es de 20-30 resp. / min., en los adultos de 16-20 resp. / min., y en los ancianos de 14-16 resp. / min.

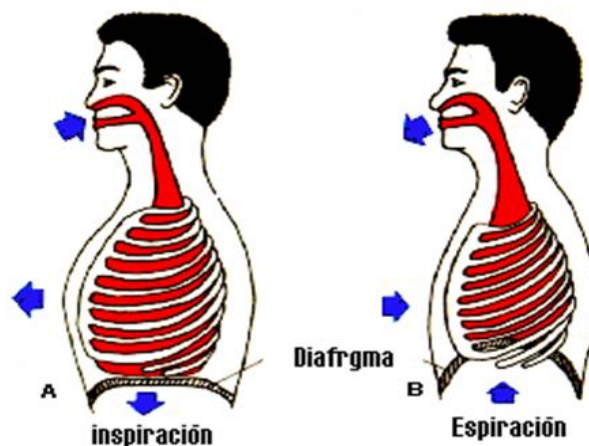
De acuerdo a la referencia se puede afirmar que la Respiración humana consiste en tomar oxígeno del aire y desprender el dióxido de carbono que se produce en las células, esta actividad presenta tres fases bien diferenciadas.

1. Intercambio en los pulmones.
2. El transporte de gases.
3. La respiración en las células y tejidos.

Estas tres fases se encuentran bien definidas en el proceso de respiración haciendo notar que la inexistencia de un único procedimiento respiratorio que pueda ser denominado efectivo para el deporte, al respecto Francisco Escolá Vagueró (1989), menciona que: “Al deportista, especialmente profesional, a buen seguro que le complacería conocer un método de respiración para dominar el cansancio y, por ende, disponer de una resistencia física ilimitada, pero esto no existe” (p.38),

de este apartado podemos mencionar que no existe un método exclusivo para el entrenamiento relacionado con la respiración.

**El intercambio de aire en los pulmones.-** El aire que entra en los pulmones y sale de ellos se produce como un proceso con movimientos de inspiración mediante el cual el aire entra en los pulmones ya que la caja torácica se hincha por acción del diafragma para llevar el aire hacia los pulmones.



**FIGURA N° 6:** Intercambio Gaseoso (aire)

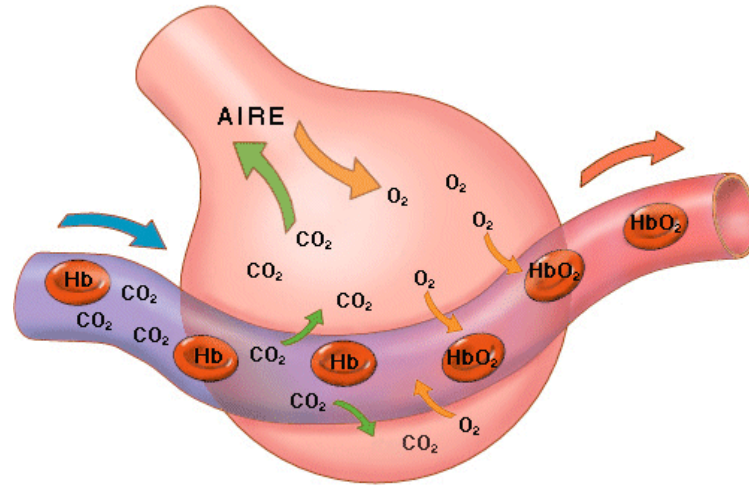
**FUENTE:** Investigadora

**ELABORADO POR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha.

En la Espiración el aire es arrojado al exterior ya que los pulmones se comprimen al disminuir de tamaño la caja torácica, en este movimiento el diafragma y las costillas vuelven a su posición normal.

Se respira unas 17 veces por minuto y cada vez introducimos en la respiración normal  $\frac{1}{2}$  litro de aire. El número de inspiraciones depende del ejercicio, de la edad etc. la capacidad pulmonar de una persona es de cinco litros. A la cantidad de aire que se pueda renovar en una inspiración forzada se llama capacidad vital; suele ser de 3,5 litros. Cuando el aire llega a los alvéolos, parte del oxígeno que lleva atraviesa las finísimas paredes y pasa a los glóbulos rojos de la sangre. Y el dióxido de carbono que traía la sangre pasa al aire. Así la sangre se enriquece en oxígeno y se empobrece en dióxido de carbono. Esta operación se denomina

hematosis. En este dibujo se puede ver (Hb. representa la Hemoglobina, una proteína que contiene hierro y a la cual se unen las moléculas de oxígeno). (Ver también una enfermedad relacionada con todo esto: la anemia)



**FIGURA N° 7:** Transporte de la hemoglobina  
**FUENTE:** Wlafred A. (Carabobo Runners)

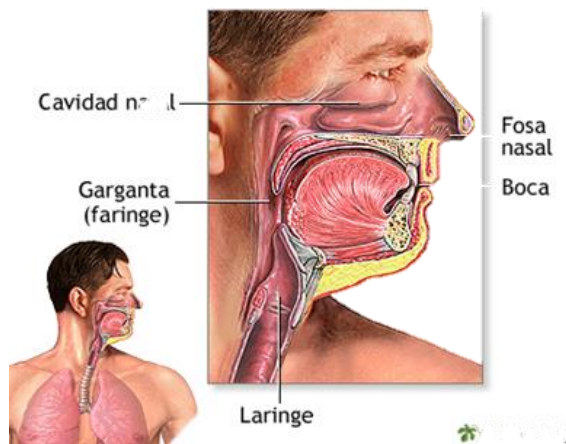
**Transporte de los gases.-** El oxígeno tomado en los alvéolos pulmonares es llevado por los glóbulos rojos de la sangre hasta el corazón y después distribuido por las arterias a todas las células del cuerpo.

El dióxido de carbono es recogido en parte por los glóbulos rojos y parte por el plasma y transportado por las venas cavas hasta el corazón y de allí es llevado a los pulmones para ser arrojado al exterior.

**La Respiración de las células.-** Toman el oxígeno que les lleva la sangre y/o utilizan para quemar los alimentos que han absorbido, allí producen la energía que el cuerpo necesita y en especial el calor que mantiene la temperatura del cuerpo humano a unos 37 grados.

Entonces podemos manifestar que la respiración es un proceso involuntario y automático, en que se extrae el oxígeno del aire inspirado y se expulsan los gases de desecho con el aire espirado.

Durante las fases de respiración, se producen un sinnúmero de movimientos entre los cuales el aire que se inhala por la nariz, y esta es la primera instancia donde se calienta y humedece, las fosas nasales a su vez se encuentran conectadas con los senos paranasales o cavidades sinusales que son unos espacios huecos del interior de algunos huesos de la cabeza es aquí donde el aire inspirado se calienta y humedece; una de las situaciones de suma importancia es conocer que es esta zona producto de la inflamación de estos senos se produce la sinusitis.



**FIGURA N° 8:** Proceso Fisiológico de la Respiración  
**FUENTE:** Medline Plus

Posteriormente el aire pasa a la faringe, seguidamente recorre por la laringe y penetra en la tráquea; la tráquea se divide en dos bronquios, los mismos que se dividen de nuevo, una y otra vez, en bronquios secundarios, terciarios y, finalmente, en unos 250.000 bronquiolos. Al final de los bronquiolos se agrupan en racimos de alvéolos, pequeños sacos de aire, donde se realiza el intercambio de gases con la sangre. Los pulmones contienen aproximadamente 300 millones de alvéolos, que desplegados ocuparían una superficie de 70 metros cuadrados, unas 40 veces la extensión de la piel.

## Tracto respiratorio Inferior



**FIGURA N° 9:** Tráquea y bronquios  
**FUENTE:** CanStockPhoto

Los principales conductos y estructuras del tracto respiratorio inferior son la tráquea y dentro de los pulmones los bronquios, bronquiolos y alveolos. En la profundidad del pulmón cada bronquio se dividen en bronquios, secundario y terciario que continúan ramificándose en vías aéreas más pequeñas que se denominan bronquiolos. Éstos terminan en sacos de aire que se denominan alveolos los cuales a su vez se unen en ramilletes para formar los sacos alveolares. El intercambio gaseoso se realiza en la superficie de cada alveolo mediante una red capilar que transporta la sangre que llega a través de las venas de otras partes del organismo.

La respiración cumple con dos fases sucesivas, efectuadas gracias a la acción muscular del diafragma y de los músculos intercostales, los mismos que son controlados por el centro respiratorio del bulbo raquídeo. La primera fase es la



inspiración, donde el diafragma se contrae y los músculos intercostales se elevan, ensanchan las costillas para que la caja torácica gane volumen y el aire puede entrar con facilidad desde el exterior al interior de la cavidad torácica; la otra fase se denomina espiración, mediante la cual el diafragma se relaja y las costillas descienden y se desplazan hacia el interior. La caja torácica disminuye su capacidad y los pulmones dejan escapar el aire hacia el exterior.

#### **2.4.3.2. Ventilación Pulmonar**

La ventilación pulmonar es el proceso funcional por el que el gas es transportado desde el entorno del sujeto hasta los alveolos pulmonares y viceversa. Este proceso puede ser activo o pasivo según que el modo ventilatorio sea espontáneo, cuando se realiza por la actividad de los músculos respiratorios del individuo, o mecánico cuando el proceso de ventilación se realiza por la acción de un mecanismo externo.

El nivel de ventilación está regulado desde el centro respiratorio en función de las necesidades metabólicas, del estado gaseoso y el equilibrio ácido-base de la sangre y de las condiciones mecánicas del conjunto pulmón-caja torácica. El objetivo de la llamada ventilación pulmonar es transportar el oxígeno hasta el espacio alveolar para que se produzca el intercambio gaseoso en el espacio capilar pulmonar para de esta manera evacuar el CO<sub>2</sub> producido a nivel metabólico.

Características de las propiedades mecánicas del pulmón:

- **Elasticidad.** Depende de las propiedades elásticas de las estructuras del sistema respiratorio. Por definición es la propiedad de un cuerpo a volver a la posición inicial después de haber sido deformado. En el sistema respiratorio se cuantifica como el cambio de presión en relación al cambio de presión.
- **Viscosidad.-** Depende de la fricción interna de un medio fluido, es decir entre el tejido pulmonar y el gas que circula por las vías aéreas. En el sistema respiratorio se cuantifica como el cambio de presión en relación al flujo aéreo.

- **Tensión superficial.-** Está producida por las fuerzas cohesivas de las moléculas en la superficie del fluido y de la capa de la superficie alveolar. Estas fuerzas dependen de la curvatura de la superficie del fluido y de su composición.
- **Histéresis.-** Es el fenómeno por el que el efecto de una fuerza persiste más de lo que dura la misma fuerza.

**Ventilación Normal.-** Durante la respiración se produce el transporte de oxígeno el cual se asemeja a un soplo, y presenta algunos componentes.

- Las vías aéreas, tubos de calibre regulable que comunican el exterior con la superficie de intercambio gaseoso.
- El tórax y sus músculos que actúan como motor de la ventilación.
- El pulmón, que representa la superficie de intercambio gaseoso contenida dentro del tórax.

En el sistema nervioso la respiración es regulada por grupos de neuronas local, las cuales mantienen el control de la frecuencia y amplitud del esfuerzo, sin embargo se debe cumplir algunos requerimientos en el organismo; los núcleos reciben información como sensores localizados en varias regiones del organismo (arterias, pulmones, bronquios, etc.) y otros factores químico funcionan como un sistema de retroalimentación contribuyendo a la preservación de una ventilación eficiente. Los centros o núcleos ubicados en el tallo cerebral (bulbo raquídeo y protuberancia) se conectan con las neuronas de la médula espinal que controlan la función de los músculos espiratorios. En definitiva la ventilación pulmonar se basa en la variación entre la inspiración y la espiración.

En condiciones normales La espiración es un proceso pasivo. Sin embargo, acciones como soplar, toser, cantar o ejecutar instrumentos de viento requieren de la acción de los músculos espiratorios que son los abdominales; y la inspiración es activa, involuntaria, realizada gracias a la participación de los músculos respiratorios, fundamentalmente el diafragma.

#### 2.4.3.2.1. Volúmenes torácicos

La capacidad ventilatoria se cuantifica por la medición de los volúmenes pulmonares y la espirometría.

**Capacidad pulmonar total.-** Es el volumen de gas en el pulmón al final de una inspiración máxima. Es la suma de la capacidad vital y del volumen residual. Es una medida del tamaño pulmonar.

La **capacidad vital espiratoria** es el volumen de gas exhalado después de una inspiración máxima y la inspiratoria es el volumen que puede ser inspirado después de una espiración máxima. La capacidad vital es la suma de la capacidad inspiratoria y del volumen de reserva espiratoria.

El **volumen circulante** es el volumen de gas que se moviliza durante un ciclo respiratorio normal.

El **volumen de reserva inspiratoria** es el volumen de gas que puede ser inspirado después de una inspiración normal.

El **volumen de reserva espiratoria** es el volumen de gas que puede ser espirado después de una espiración normal.

La **capacidad inspiratoria** es el volumen que puede ser inspirado después de una espiración normal, es decir desde capacidad residual funcional

La **capacidad residual funcional** es el volumen de gas que queda en el pulmón después de una espiración normal

El **volumen residual** es el volumen de gas que queda después de una espiración máxima.

La **Capacidad de cierre** es el volumen pulmonar por debajo del cual aparece el fenómeno de cierre de la vía aérea durante la maniobra de una espiración máxima lenta.

Al hablar sobre El Volumen **de cierre** es la capacidad de cierre menos la capacidad residual funcional, es decir, es una maniobra de espiración forzada que cuantifica los volúmenes pulmonares por encima de la capacidad residual funcional. Además permite cuantificar algunos índices dinámicos. El más empleado en clínica es el **volumen espiratorio forzado en un segundo** (Forced expiratory volume 1 sec; FEV). Es el volumen de gas espirado durante el primer segundo de una maniobra forzada desde una inspiración máxima. Durante el inicio de la espiración forzada las vías aéreas empiezan a ser comprimidas y el flujo alcanza su máximo (**Flujo espiratorio máximo**; Peak expiratory flow rate; PEF). Es una fase dependiente de la fuerza espiratoria. Cuando se ha espirado entre un 20 a 30% de la capacidad vital, las vías aéreas mayores están comprimidas y por tanto hay una limitación al flujo. Esta fase es sólo ligeramente dependiente de la fuerza y refleja la resistencia intratorácica al flujo especialmente de las vías aéreas pequeñas no comprimidas y es dependiente de las características elásticas del pulmón y de las Alteraciones de la Ventilación.

Por otra parte es fundamental según lo afirma (Figuroa, 2015) en su artículo El laboratorio de función pulmonar es esencial en el manejo de los pacientes con enfermedades respiratorias. El laboratorio de Clínica Las Condes realiza pruebas diagnósticas de uso habitual. El propósito de este artículo es revisar las indicaciones, limitaciones y la interpretación de éstas analizando también los aspectos técnicos.

Estos exámenes son: Espirometría, volúmenes pulmonares, capacidad de difusión, test de metacolina, medición de la fracción exhalada de óxido nítrico y presión máximas inspiratorias y espiratorias.

También se analizan los test de ejercicio realizado: test de marcha de seis minutos y test cardiopulmonar. Finalmente nos referimos a la oximetría nocturna como una forma de aproximarnos al diagnóstico de apnea del sueño.

Alteraciones de la Ventilación Pulmonar.- Obstrucción de la vía aérea: asma y la EPOC, bronquitis crónica y bronquiolitis.

Compromiso de la elasticidad y distensibilidad del pulmón sarcoidosis, fibrosis pulmonar idiopática, neumoconiosis, enfermedades del intersticio pulmonar, lesiones traumáticas graves.

Debilidad de los músculos respiratorios síndrome de Guillain-Barré, miastenia gravis, et. Alteración neurológica del control de la respiración sobredosis de sedantes, hemorragias, traumatismos craneales, traumatismos de la columna cervical.

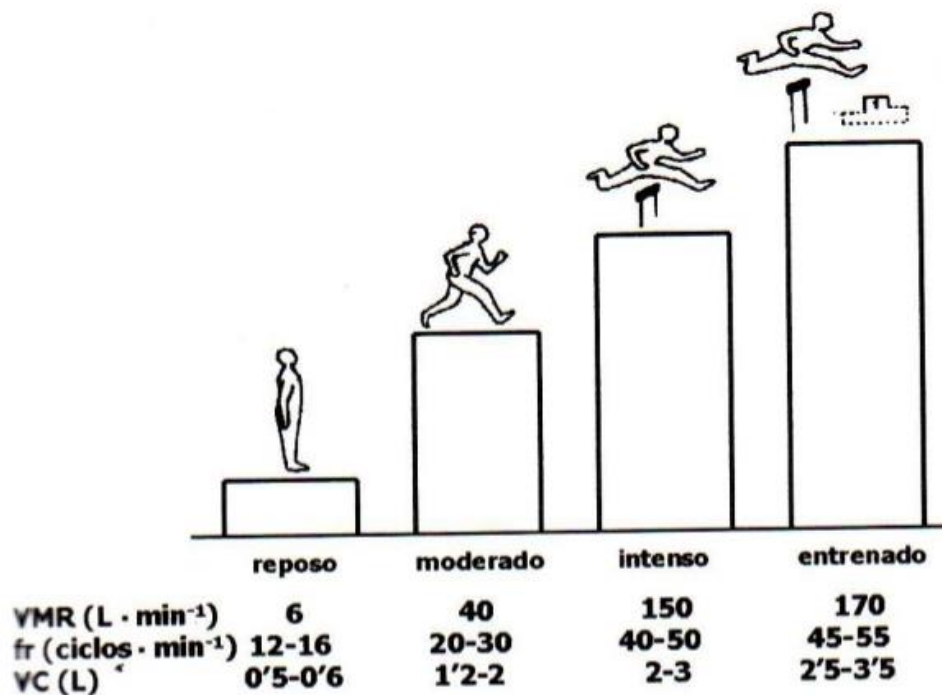
#### **2.4.3.2.2. Ventilación Pulmonar en el Deporte**

En el deporte la respiración constituye uno de los elementos principales que aseguran el éxito o el fracaso en determina actividad, siendo este motivo de profundas investigaciones a través del tiempo para determinar en unidades de media los mecanismos que rigen la mecánica de la reparación humana, uno de estos es “la ventilación pulmonar VE la misma que se estima por medio del Volumen Minuto Respiratorio (VMR), equivalente al volumen total de aire respirado de forma espontánea, sin forzare voluntariamente la amplitud de la respiración, en un minuto de tiempo” (Barbany J, 2006, p.96), y según el mismo autor “corresponde entonces al producto Volumen Corriente (VC), por la frecuencia respiratoria (fr). Se expresa en L.min<sup>-1</sup>.

$$\text{VMR} = \text{VC (L)} \times \text{fr (ciclos - min}^{-1}\text{)} = (\text{L.min}^{-1}\text{)}$$

En el adulto en reposo, VMR es de 5 a 7 L.min<sup>-1</sup>. Los valores de VC y son distintos en cada uno de los individuos según su tipología respiratoria, dependiente de muy diversos factores (edad y sexo, modalidad respiratoria, condiciones específicas individuales, variaciones biotipológicas, etc.). El VC oscila entre 0,4 y 0,6 litros y la fr entre 12 y 16 ciclos · min<sup>-1</sup>.

Durante la ejecución del ejercicio físico, el VMR aumenta con la magnitud del esfuerzo. En ejercicios intensos, se alcanzan cifras hasta 20 veces superiores a las de reposo, con valores de hasta 100 o más L.min<sup>-1</sup>, siendo mayor todavía en deportistas entrenados para el ejercicio aeróbico.



**FIGURA N° 10:** Ventilación Pulmonar en reposo y durante el ejercicio

**FUENTE:** Fisiología del ejercicio Barbany J

El volumen respiratorio expresado en L.min<sup>-1</sup>, también tiene variaciones en correspondencia con la edad que constituye un factor importante, puesto que el valor mínimo de ventilación se obtiene hacia los 29 y 25 años.

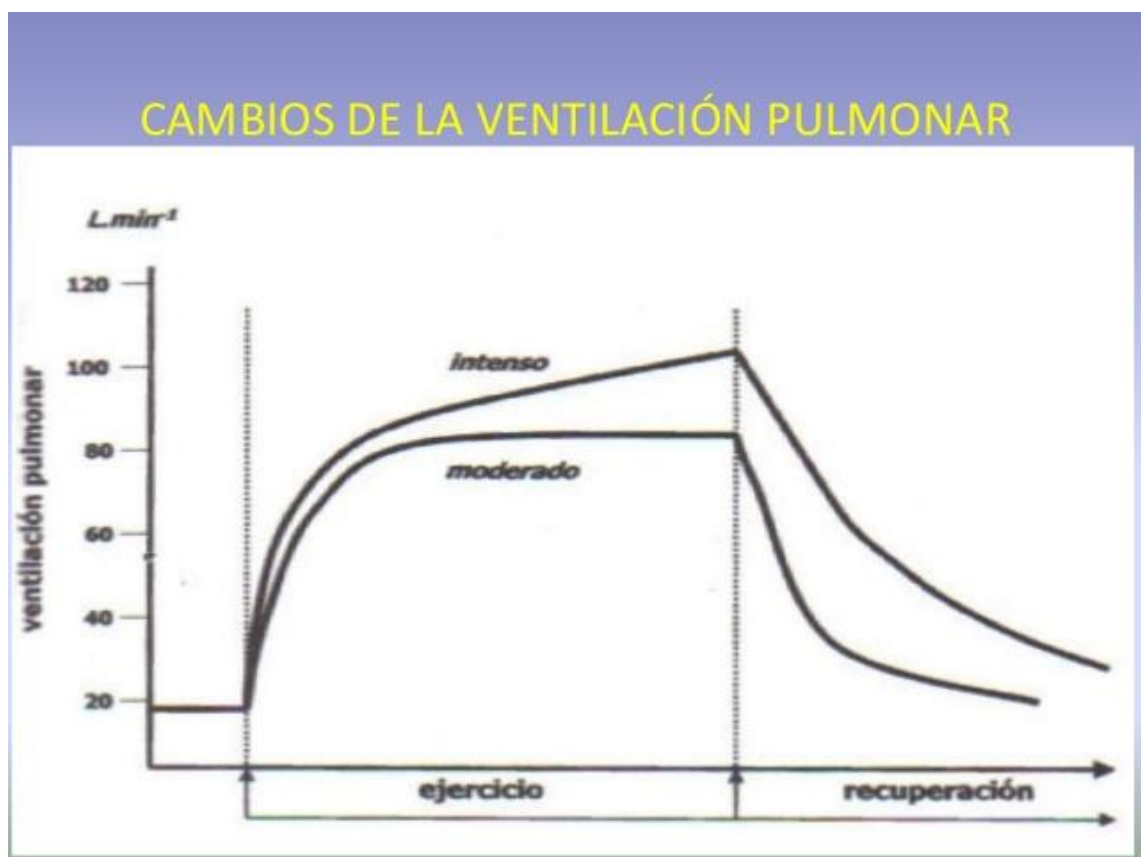
Durante el ejercicio de intensidad constante, la VMR se modifica siguiendo un patrón característico, en el cual se observan algunas particularidades:

Ya antes de iniciar la actividad física aparecen pequeños aumentos y oscilaciones de la ventilación que expresan la llegada de órdenes emanadas de la propia corteza motora. Durante esta primera etapa, la ventilación pulmonar se incrementa progresivamente, primero de forma rápida y luego más lentamente.

Después de un periodo de transcurrido un período de tiempo variable desde unos pocos segundos hasta algunos minutos (mayor cuando más elevada sea la potencia del ejercicio), la ventilación pulmonar se estabiliza en el supuesto que su potencia y duración no sean excesivos. Sin embargo, en ejercicios muy intensos o de muy

larga duración, la ventilación no alcanza la condición de estado estacionario y sigue aumentando.

Finalizado el esfuerzo, la ventilación no retorna de inmediato a las cifras de reposo, sino que disminuyendo progresivamente, primero de forma rápida y luego más lentamente, dependiendo del tiempo invertido de la intensidad y duración de la actividad física. Durante esta fase se paga la deuda de oxígeno contraída.



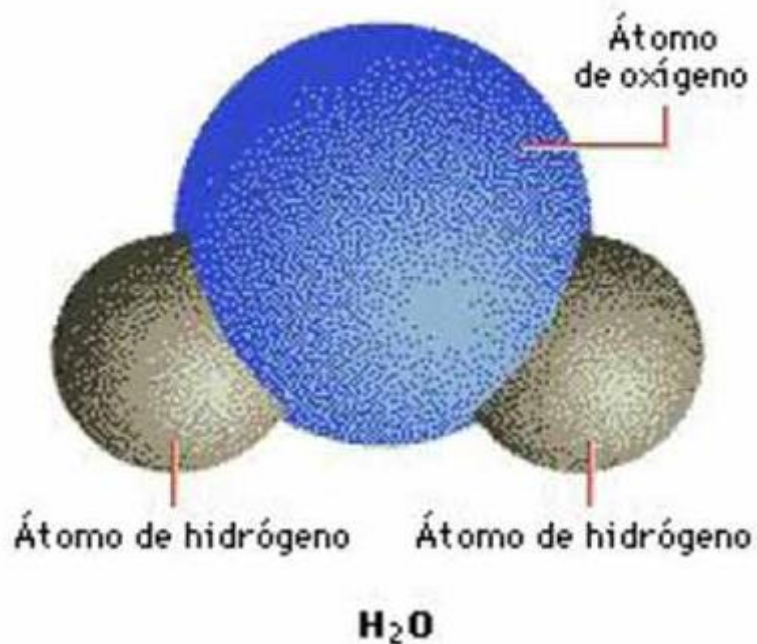
**FIGURA N° 11:** Cambios en la ventilación pulmonar durante el ejercicio  
**FUENTE:** Fisiología del ejercicio Barbany J

Observándose entonces que durante el proceso desarrollado de la actividad deportiva se producen cambios en la ventilación pulmonar de los deportistas, los mismos que fueron descritos en el texto anterior, determinando la eficacia del proceso respiratorio el mismo que constituye el punto clave en la trasportación del oxígeno como principal responsable del metabolismo.

### 2.4.3.3. El Oxígeno

Elemento químico gaseoso, símbolo  $O_2$  número atómico 8 y peso atómico 15.9994. Es de gran interés por ser el elemento esencial en los procesos de respiración de la mayor parte de las células vivas y en los procesos de combustión. Cerca de una quinta parte (en volumen) del aire es oxígeno.

Su importancia en la vida de todos los seres vivos radica no solo en la respiración pulmonar humana o animal, sino también en el valor de la respiración y nutrición celular y todo lo relativo al funcionamiento celular, siendo también el principal componente de la estructura química del agua, responsable universal de todo el funcionamiento de la materia orgánica viviente.



**FIGURA N° 12:** estructura química del agua.

**FUENTE:** investigadora

**ELABORADO POR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

La cantidad presente en el planeta y el aporte del oxígeno del mismo es producto de la fotosíntesis de las plantas, en el cual se produce una conversión de la materia inorgánica en materia orgánica. El  $O_2$  se genera a partir del proceso de **fotosíntesis** de las plantas y es utilizado por los animales y los seres humanos en la respiración. El oxígeno puede encontrarse en forma líquida en los laboratorios y



en forma sólida a partir de temperaturas menores a los  $-219^{\circ}$ , y a partir de esto se producen sus aplicaciones.

Al oxígeno se le atribuye tanta importancia en el deporte por su papel en la respiración y como componente del agua, a su vez el rol que desempeña en la hidratación, dado su representación clave en el funcionamiento orgánico, pues no está por demás recordar que las dos terceras partes de nuestro propio organismo está constituidas por agua, y en este sentido corresponde el 65% de nuestra estructura física al oxígeno.

Por lo que podemos deducir que el oxígeno en su función orgánica comprenden todos los procesos del ciclo energético por su capacidad de combustión, pues es usado durante la oxidación metabólica mediante la cual se garantiza la nutrición celular fundamental para la sobrevivencia humana.

Este proceso se realiza interactuando con otros elementos químicos, nutrientes, vitaminas y minerales para que el organismo mantenga la producción de adecuados niveles energéticos. Considerando que el cuerpo no puede almacenar oxígeno resulta obligatorio abastecer a las células con un suministro regular de oxígeno, radicando en este concepto la importancia de una adecuada respiración, en la cual cada inhalación contiene normalmente 21% de oxígeno y de esta cantidad el organismo utiliza una cuarta parte para generar energía y el sobrante 16% es expulsado durante la exhalación.

En el deporte los procesos vitales están relacionados con la oxidación y la reducción los mismos que son los responsables de proporcionar a cada célula de nuestro cuerpo el oxígeno necesario para su funcionamiento. La cantidad de oxígeno presente en la sangre que circula por las arterias, determina la performance en el deporte, pues de esta depende el aporte de oxígeno con el cual se realizarán los procesos metabólicos que determina el movimiento durante la ejecución de los ejercicios.

La disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en la sangre se conoce como **hipoxemia**. La **hipoxia**, por su parte, es la disminución de la difusión de

oxígeno en los tejidos. En cuanto a la anoxia se trata de la falta casi total o absoluta de oxígeno. La anoxia puede llevar a la muerte del organismo.

Además de todo lo expuesto no podemos pasar por alto la existencia en nuestro lenguaje de algunas expresiones que hacen uso del término oxígeno que estamos estudiando en la presente investigación. Este sería el caso de la expresión “balón de oxígeno”, con la que lo que intentamos es expresar que una persona en un momento complicado o muy comprometido de su vida ha encontrado o bien un alivio o bien un elemento que le permite “respirar” y salir un poco de la situación en la que se halla inmerso.

La importancia y los efectos del Oxígeno sobre la salud son muy relevantes ya que como hemos mencionado todo ser humano necesita oxígeno para sus actividades vitales, pero como ocurre con muchas sustancias un exceso de oxígeno no es bueno. Si uno se expone a grandes cantidades de oxígeno durante mucho tiempo, se pueden producir daños en los pulmones. Respirar un 50-100% de oxígeno a presión normal durante un periodo prolongado provoca daños en los pulmones.

Las personas que en su trabajo sufren exposiciones frecuentes o potencialmente elevadas a oxígeno puro, deben hacerse un chequeo de funcionamiento pulmonar antes y después de desempeñar ese trabajo. El oxígeno es normalmente almacenado a temperaturas muy bajas y por lo tanto se deben usar ropas especiales para prevenir la congelación de los tejidos corporales.

#### **2.4.3.3.1. El Oxígeno nutrimento y su función celular**

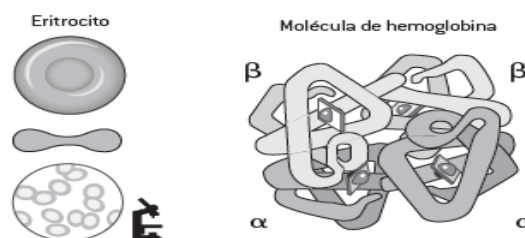
El oxígeno es el único nutrimentos que se obtiene por medios distintos de la dieta; su función principal en el metabolismo es la captación de electrones (hidrógenos) y átomos de carbono para formar agua ( $H_2O$ ) y bióxido de carbono ( $CO_2$ ) y es indispensable para la vida, debe obtenerse de forma continua del medio ambiente para no morir en unos cuantos minutos.

En este sentido el oxígeno es captado por las vías respiratorias y transportado a través de la circulación sanguínea hacia los tejidos y es en las células donde se lleva a cabo la respiración celular, una vez que se combina con el carbono y se transforma en CO<sup>2</sup> debe ser transportado con la sangre hacia los pulmones, a fin de que se expulsado al medio ambiente. Los glóbulos rojos de la sangre transportan el oxígeno unido a la hemoglobina, que es un complejo de proteínas, pigmentos hemínicos y hierro.

El oxígeno se transporta en la sangre unido a la hemoglobina, proteína contenida en las células rojas de la sangre (eritrocitos) cuyo volumen representa el 35% de su peso. La hemoglobina está formada por cuatro subunidades de proteínas, dos alfa y dos beta, cada una de las cuales contiene un pigmento de hemo que se une al hierro. La hemoglobina se combina de forma rápida y reversible con el oxígeno para formar la oxihemoglobina.

Cada gramo de hemoglobina tiene capacidad de transportar 1.34 ml de oxígeno, y como la sangre contiene en promedio 15 g de hemoglobina por cada 100 ml, la sangre completamente oxigenada puede transportar 20.1 ml de oxígeno por cada 100 ml.

Para combinarse con el oxígeno, los eritrocitos deben contener hemoglobina suficiente, y esto depende de las concentraciones de hierro en el organismo. El hierro es un mientras que se obtiene de las diferentes fuentes alimenticias, el mismo que al absorberse en el sistema gastrointestinal (principalmente duodeno y yeyuno), se conserva y reutiliza de forma continua.



**FIGURA N° 13:** diseño de la hemoglobina  
**FUENTE:** Fisiología de la Nutrición

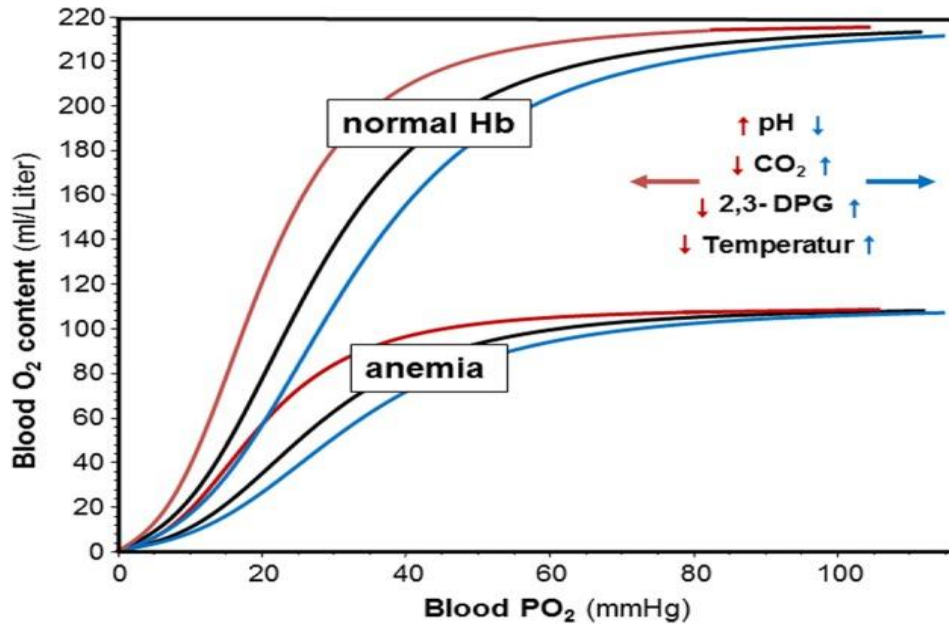
#### 2.4.3.3.2. El oxígeno en el deporte

Durante la ejecución del ejercicio físico, el sistema cardiorrespiratorio tiene la que garantizar el suministro de sustratos energético para satisfacer las necesidades musculares provocadas por el movimiento. En este proceso tienen un papel fundamental los glóbulos rojos o eritrocitos que son los responsables del transporte del oxígeno de los pulmones a los tejidos y la entrega de la producción metabólica para la producción del gesto deportivo.

En este proceso la hemoglobina también cumple un papel vital en la amortiguación de la sangre y la liberación del ATP, contribuyendo a la vasodilatación y mejorar el flujo sanguíneo del músculo activo. Estas funciones requieren una cantidad educada de glóbulos rojos así como de oxígeno en circulación, en atletas entrenados, en particular en los deportes de resistencia se presenta un hematocrito disminuido, que “los especialistas conocen como *anemia deportiva*, la misma que en realidad no es una anemia en sentido patológico ya que la mayor masa total de glóbulos rojos, hemoglobina y oxígeno se encuentra en circulación con relación a los sujetos sedentarios” (Meirbaurl H, 2013, p.1), la ligera disminución en el hematocrito por el entrenamiento se produce por un aumento de volumen plasmático.

Durante la actividad deportiva el papel principal de los glóbulos rojos es el transporte de gases respiratorios, en el pulmón el oxígeno se difunde a través de la barrera alveolar de aire inspirado en sangre, donde la mayoría está obligada por la hemoglobina para formar oxihemoglobina, este proceso se conoce con el nombre de oxigenación.

La importancia biológica del oxígeno de transporte en el deporte está determinado “por la hemoglobina cuya presencia por ejemplo en la anemia es la responsable de la disminución del rendimiento del ejercicio físico a pesar de un aumento compensatorio en el gasto cardiaco” (Ledingham I, 1977, p.1-6), por consecuencia del acrecentamiento de la frecuencia cardiaca y respiración durante el movimiento.



**FIGURA N° 14** hemoglobina y oxigenación en sujetos normales y anémicos  
**FUENTE:** Meirbaur H, 2013

Las curvas de oxígeno presentadas en el Figura indican la ventaja de oxigenación en sujetos normales y aquellos anémicos, la hemoglobina muestra que el contenido de oxígeno varía con la concentración de hemoglobina. Esto se ilustra por la observación que “un aumento de la afinidad de oxihemoglobina y oxígeno favorece a la carga del pulmón y a la supervivencia en un ambiente hipóxico” (Hebbel et al, 1978, p. 593), mientras que la “disminución de la oxihemoglobina favorece a la liberación de oxígeno de la molécula de hemoglobina en el apoyo de la fosforilación oxidativa cuando la demanda de ATP es alta, como en el ejercicio el músculo esquelético” (Meirbaur y Weber, 2012, p. 1463 – 1489).

#### 2.4.3.4. El VO<sub>2</sub> Máx.

Se define como **Consumo Máximo de Oxígeno** a la cantidad máxima de O<sub>2</sub> que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Se expresa normalmente en ml/kg/min. Es muy variable entre individuos, y depende fundamentalmente de la dotación genética, la edad, el sexo, el peso y el grado de entrenamiento o de condición física.

El concepto de  $\text{VO}_2$  máx. es un indicador del grado de condición física con la cual se encuentra el ser humano en un momento determinado de su existencia y según Jiménez (2005), “es un parámetro aceptable del fitness cardiovascular”, considerándose como fitness aquellas actividades relacionadas con períodos de actividad física medidos por unidades de tiempo.

Pero el concepto de Consumo Máximo de Oxígeno comenzó a desarrollarse con los estudios científicos del fisiólogo A.V Hill durante los años 1923 – 1924, desde ese entonces ha venido siendo objeto de profundas investigaciones sobre las distintas condiciones que regulan funciones respiratorias durante el ejercicio y su relación con la performance y resultados deportivos.

El  $\text{VO}_2$  máx en el deporte comprende la capacidad del organismo de distribuir y utilizar el oxígeno a nivel celular durante una unidad de tiempo, esta unidad se expresa en ml/kg/min (mililitros de oxígeno consumido por kilogramos de peso corporal por minuto).

Para el deporte constituye una de las principales variables en el campo de las ciencias del ejercicio principalmente para la fisiología aplicada a la actividad física, y es comúnmente utilizado como indicador del entrenamiento cardiovascular del deportista, siendo de la misma manera la evaluación del  $\text{VO}_2$  máx es uno de los métodos más efectivos para demostrar científicamente los efectos causados por el ejercicio sobre la homeostasis del ser humano, ya que el mismo puede incrementarse como consecuencia de la asimilación de las cargas o reducirse por la falta en la aplicación de ellas.

El  $\text{VO}_2$  máx es el resultado del producto del caudal cardiaco máximo (la máxima cantidad de sangre que puede bombear el corazón por minuto), y de la máxima diferencia de oxígeno entre la sangre arterial y la venosa, la cual indica que cantidad de oxígeno está siendo utilizada por los diferentes tejidos corpóreos en condiciones naturales del deportista ósea condicionados por su factor genético el mismo que incide marcadamente sobre los valores finales que pueda alcanzar.

El VO<sub>2</sub> Máx va aumentando gradualmente con la edad y se alcanza el máximo entre los 18 y los 25 años. En cuanto al sexo, para cualquier edad, es mayor en los hombres. En estas diferencias parecen intervenir varios factores, como condicionantes genéticos, hormonales e incluso la menor cantidad de hemoglobina que las mujeres presentan debido a los ciclos menstruales. El VO<sub>2</sub> Máximo depende del peso, especialmente del peso magro: a mayor masa muscular se evidencian mayores niveles de VO<sub>2</sub> máx. El grado de entrenamiento de fuerza, puede inducir aumentos sustanciales en la misma.

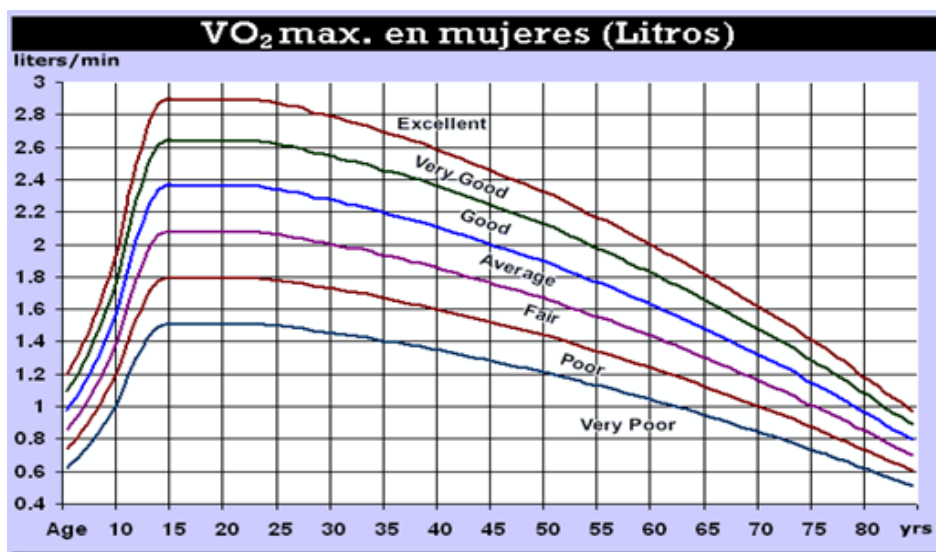


FIGURA N° 15 Consumo Máximo de Oxígeno según la edad  
FUENTE: efdeportes



FIGURA N° 16 Consumo Máximo de Oxígeno según la edad  
FUENTE: efdeportes

La mayoría de los científicos del deporte consideran el VO<sub>2</sub> máx., como representante de la potencia aeróbica, y como la mejor manera de medir en laboratorio la resistencia cardiorrespiratoria. Tal y como decíamos en su definición, el VO<sub>2</sub> máx es el ritmo más alto de consumo de oxígeno alcanzable durante la realización de ejercicios máximos o agotadores.

Si incrementamos la intensidad de nuestro ejercicio más allá del punto en que se alcanza el VO<sub>2</sub> máx., nuestro consumo de oxígeno se estabilizará o se reducirá ligeramente. Al alcanzar esta estabilización significa que el final del ejercicio está cerca porque ya no podemos suministrar oxígeno con la rapidez necesaria para satisfacer las necesidades de nuestros músculos. Por lo tanto, el límite, del VO<sub>2</sub> máx., es dictado por la intensidad del esfuerzo o el ritmo que podemos sostener, sin embargo teóricamente podemos continuar realizando ejercicio durante un corto tiempo después de alcanzar el VO<sub>2</sub> máx., movilizand nuestras reservas anaeróbicas, pero éstas tienen también una capacidad finita.

Con el entrenamiento de la resistencia, es posible suministrarse y consumirse más oxígeno que en un estado no entrenado. Personas previamente no entrenadas muestran incrementos medios del VO<sub>2</sub> máx. Del 20% o más después de un programa de entrenamiento de 6 meses. Estas mejoras permiten ejecutar actividades de resistencia con un nivel de esfuerzo más alto o a un ritmo más rápido, mejorando el potencial de rendimiento.

En cuanto al aporte o necesidades fisiológicas del Consumo Máximo de Oxígeno para las diferentes modalidades deportivas notamos que el mismo depende entre otras cosas del tipo de esfuerzo realizado, la cantidad de musculatura comprometida en el movimiento, tiempo de duración del gesto, de las condiciones en las cuales se desarrollan las acciones, etc. Así por ejemplo en deportes de larga duración la capacidad de Consumo Máximo de Oxígeno es superior, mientras que la cantidad de masa muscular en deportes de fuerza rápida como los saltos y los lanzamientos resulta relativo tener valores altos de VO<sub>2</sub> máx.



**CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO ml-kg**

<b>TIPO DE EVENTO</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
<b>Deportes de resistencia</b>		
Carreras de largas distancias	75 - 80	65 - 70
Esquí de fondo	75 - 80	65 - 70
Triatlón	75 - 80	-
Ciclismo por carretera	70 - 75	60 - 65
Carreras de distancias medias	70 - 75	65 - 68
Patinaje	65 - 72	55 - 60
Carreras de orientación	65 - 72	60 - 65
Natación	60 - 70	55 - 60
Remo	65 - 69	60 - 64
Carrera en pista	65 - 70	55 - 60
Paraguayrismo	60 - 65	50 - 55
Marcha deportiva	60 - 65	55 - 60
<b>Juegos</b>		
Fútbol europeo	50 - 57	-
Baloncesto	55 - 60	48 - 52
Jockey sobre hielo	55 - 60	-
Voleibol	55 - 60	48 - 52
Tenis	48 - 52	40 - 45
Tenis de mesa	40 - 45	38 - 42
<b>Deportes de combate</b>		
Boxeo	60 - 65	-
Lucha libre	60 - 65	-
Judo	55 - 60	-0 - 55
Esgrima	45 - 50	40 - 45
<b>Deporte de potencia</b>		
Sprint 200 m en pista	55 - 60	45 - 50
Sprint en campo y pista 100 m y 200 m	48 - 52	43 - 47
Salto de longitud	50 - 55	45 - 50
Sprint en campo y pista 100 m y 200 m	48 - 52	43 - 47
Salto de longitud	50 - 55	45 - 50
Competición pruebas combinadas	60 - 65	50 - 55
Combinación nórdica	60 - 65	-
Levantamiento de pesas	40 - 50	-
Lanzamiento de disco	40 - 45	35 - 40
lanzamiento de peso		
Lanzamiento de jabalina	45 - 50	42 - 47
Salto con pértigo	45 - 50	-
Salto de esquí	40 - 45	-
<b>Deportes técnicos acrobáticos</b>		
Esquí alpino	60 - 65	48 - 53
Patinaje artístico	50 - 55	45 - 50
Gimnasia	45 - 50	40 - 45
Gimnasia rítmica	-	40 - 45
Vela	50 - 55	45 - 50
Tiro	40 - 45	35 - 40

TABLA N° 1: Valores de Consumo Máximo de Oxígeno en diferentes deportes  
FUENTE: Neumann et all, 1989.

#### **2.4.3.4.1. Factores genéticos del Consumo Máximo de Oxígeno**

Resulta fundamental comprender si existe una relación entre la genética humana y los factores que determinan el rendimiento motor, en este sentido la capacidad de organismo para producir energía que establece la resistencia del mismo provienen de la oxidación del combustible disponible. El Consumo Máximo de Oxígeno por lo tanto es uno de los factores con mayor importancia que limita el rendimiento, y su entrenamiento ha sido el foco de innumerables investigaciones con mayor atención hacia los factores hereditarios.

Desde el principio los primeros investigadores como Klissouras, abordaron la “contribución de la herencia genética en el rendimiento aeróbico” (1971), mientras investigaciones posteriores “han demostrado un efecto sustancial pero menor heredabilidad en el Consumo Máximo de Oxígeno de los individuos sedentarios y la respuesta al entrenamiento deportivo” (Bouchard et al, 1999).

En la actualidad los factores heredables en el Consumo Máximo de Oxígeno abarcan un rango del 20 al 50%, observándose una influencia mayor materna (Lesage et al, 1985), en este sentido las investigaciones contemporáneas se dirigen a identificar los marcadores genéticos asociados con la heredabilidad del rendimiento aeróbico, relacionadas con el genotipo y el fenotipo. Estas investigaciones se encuentran en un período de nacimiento al punto que “no se han podido establecer relaciones genéticas específicas y el alto rendimiento” (Hagberg et al, 2001).

Tratando de establecer la asociación entre los factores hereditarios genéticos y el Consumo Máximo de Oxígeno se descubre que diferentes individuos poseen secuencias de ADN, diferentes y singulares que se conocen como polimorfismos o morfos que ocurren en más del 1% de la población, de esta manera se pueden explicar algunas diferencias en la capacidad de rendimiento entre los individuos (varianza fenotípica), esto incluye al Consumo Máximo de Oxígeno.

Las investigaciones se han centrado en la secuencia de ADN mitocondrial, genes para creatina quinasa, y genes para la enzima convertidora de angiotensina, esto se

fundamenta porque el ADN mitocondrial contiene los genes de varias enzimas involucradas en el consumo de oxígeno, las mismas que son responsables de la producción de energía aeróbica por vía metabólica para la fosforilación oxidativa, particularmente la cadena de transporte de electrones en las mitocondrias.

El ADN mitocondrial “contiene genes para 13 proteínas de la cadena de transporte de electrones, así como 22 ARN de transferencia y dos ARN ribosómicos necesarios para su síntesis intramitocondrial” (Shadel y Clayton, 1997), según los autores las variaciones dentro de estos genes o sus regiones reguladoras asociadas podrían afectar el paso de los electrones y los iones de hidrogeno a través de la cadena de transporte de electrones al oxígeno, alterando de este modo la capacidad de producción de energía.

En este mismo sentido los estudios realizados por Rivera et al. (1999) y Rankinen et al. (1999), Investigaron varios polimorfismos en los genes de enzimas que regulan el metabolismo energético y el intercambio celular de iones, encontrando que presentan “una asociación significativa entre una variante específica del gen e la creatin – kinasa y el consumo de oxígeno, así como la relación entre los genes de polimorfismos presentes en la Na-K-ATPasa  $\alpha_2$  y  $\beta_1$  y la frecuencia cardiaca en reposo” (García, Granell, Girón, Abella, 2003, p.113), y según los mismos autores existen rasgos específicos de herencia genética en el Consumo Máximo de Oxígeno.

Parámetro	% Heredabilidad	Autor
<i>Consumo Máximo de Oxígeno</i>	93%	Klissouras (1971)
	79%	Schawartz (1972)
	77%	Venerando (1973)
	73%	Sergiando (1975)

**TABLA N° 2:** Nivel de Heredabilidad de diferentes parámetros funcionales y condicionales  
**FUENTE:** García Manso 2003.

Por lo que las condiciones genéticas serian primordiales al momento de interpretar los limites alcanzables en el desarrollo del Consumo Máximo de Oxígeno

mediante la aplicación sistemática de las cargas y volúmenes de entrenamiento deportivo.

#### **2.4.3.4.2. Evaluación Consumo del Máximo de Oxígeno**

Las diferentes formas de valorar el nivel de capacidad de desarrollo del Consumo Máximo de Oxígeno durante el proceso de entrenamiento deben obligatoriamente tener un carácter cíclico.

Para esto existen diferentes características de procedimientos que van desde los procedimientos generales hasta los específicos, los mismos que son posibles por la utilización de los test o pruebas motoras, mediante las cuales es posible advertir el desarrollo de esta condición.

La evolución Consumo Máximo de Oxígeno permite individualizar las particularidades en cada sujeto facultando la posibilidad de corregir posibles errores cometidos durante la planificación y utilización de contenidos y métodos del entrenamiento deportivo.

Los procesos de entrenamiento a largo plazo en los cuales se encuentran inmersos los sujetos de estudio de esta investigación, tiene diferente objetividad según el direccionamiento dado, por lo que solo el control continuo de la eficacia y una valoración sobre el programa garantiza el resultado deseado.

En este sentido se distinguen diferentes procedimientos para evaluar las condiciones del Consumo Máximo de Oxígeno.

*Test Cooper* representa el test de uso más frecuente para valorar no solo el Consumo Máximo de Oxígeno sino la resistencia en general, generalmente es realizado sobre una pista de 400 metros, y en base a esta se recorre la mayor distancia en un tiempo de doce minutos.

La valoración del Consumo Máximo de Oxígeno viene dado por la facilidad en la existencia de tablas normativas referenciales distribuidas para las varias franjas de

edad y para los varios tipos de desarrollo motor, que permiten el comparar los resultados con otros grupos de sujetos.

ATLETAS MASCULINOS					
Age	Excellent	Above Average	Average	Below Average	Poor
13-14	>2700m	2400-2700m	2200-2399m	2100-2199m	<2100m
15-16	>2800m	2500-2800m	2300-2499m	2200-2299m	<2200m
17-19	>3000m	2700-3000m	2500-2699m	2300-2499m	<2300m
20-29	>2800m	2400-2800m	2200-2399m	1600-2199m	<1600m
30-39	>2700m	2300-2700m	1900-2299m	1500-1999m	<1500m
40-49	>2500m	2100-2500m	1700-2099m	1400-1699m	<1400m
>50	>2400m	2000-2400m	1600-1999m	1300-1599m	<1300m
ATLETAS FEMENINOS					
Age	Excellent	Above Average	Average	Below Average	Poor
13-14	>2000m	1900-2000m	1600-1899m	1500-1599m	<1500m
15-16	>2100m	2000-2100m	1700-1999m	1600-1699m	<1600m
17-20	>2300m	2100-2300m	1800-2099m	1700-1799m	<1700m
20-29	>2700m	2200-2700m	1800-2199m	1500-1799m	<1500m
30-39	>2500m	2000-2500m	1700-1999m	1400-1699m	<1400m
40-49	>2300m	1900-2300m	1500-1899m	1200-1499m	<1200m

>50	>2200m	1700-2200m	1400-1699m	1100-1399m	<1100m
<b>ATLETAS EXPERIMENTADOS O PROFESIONALES</b>					
HOMBRES	>3700	3400-3699	3100-3399	2800-3099	<2800
MUJERES	>3000	2700-2999	2400-2699	2100-2399	<2100

**TABLA N° 3:** Normativa de valoración del Test de Cooper

**FUENTE:** COOPER, K.H. (1968) A means of assessing maximal oxygen intake. *JAMA*. 203, p. 135-138

Teóricamente, una carga constante que provoca agotamiento a los 12 minutos de iniciarse, correlaciona significativamente con el valor del Consumo Máximo de Oxígeno el mismo que se puede determinar según la siguiente ecuación:

$$VO_2 = 22,351 \times \text{Distancia (km)} - 11,288$$

El grado de correlación entre la distancia obtenida en el test y el Consumo Máximo de Oxígeno Corresponde al  $r = 0,84$  lo cual es estadísticamente significativo.

**Course Navette** su finalidad es medir la potencia aeróbica máxima, para su ejecución se realiza un trazado en un terreno plano con dos líneas separadas de 20 metros y mediante un reproductor el sujeto escucha atentamente el protocolo de la prueba en la cual repetirá el ciclo tantas veces como le sea posible y seguir el ritmo de las señales, concluyendo en el momento en cual no le sea posible alcanzar la distancia en el tiempo señalado.

Etapa	Vel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	8,5	20	40	60	80	100	120	140								
2	9	160	180	200	220	240	260	280	300							
3	9,5	320	340	360	380	400	420	440	460							
4	10	480	500	520	540	560	580	600	620							
5	10,5	640	660	680	700	720	740	760	780	800						
6	11	820	840	860	880	900	920	940	960	980						
7	11,5	1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180					
8	12	1200	1220	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380					
9	12,5	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1560	1580					
10	13	1600	1620	1640	1660	1680	1700	1720	1740	1760	1780	1800				
11	13,5	1820	1840	1860	1880	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2020				
12	14	2040	2060	2080	2100	2120	2140	2160	2180	2200	2220	2240	2260			
13	14,5	2280	2300	2320	2340	2360	2380	2400	2420	2440	2460	2480	2500			
14	15	2520	2540	2560	2580	2600	2620	2640	2660	2680	2700	2720	2740	2760		
15	15,5	2780	2800	2820	2840	2860	2880	2900	2920	2940	2960	2980	3000	3020		
16	16	3040	3060	3080	3100	3120	3140	3160	3180	3200	3220	3240	3260	3280		
17	16,5	3300	3320	3340	3360	3380	3400	3420	3440	3460	3480	3500	3520	3540	3560	
18	17	3580	3600	3620	3640	3660	3680	3700	3720	3740	3760	3780	3800	3820	3840	
19	17,5	3860	3880	3900	3920	3940	3960	3980	4000	4020	4040	4060	4080	4100	4120	4140
20	18	4160	4180	4200	4220	4240	4260	4280	4300	4320	4340	4360	4380	4400	4420	4440

**TABLA N° 4:** Distancias cubiertas en el Course Navette  
**FUENTE:** Extraído de García y Secchi 2013.

La metodología para valorar el Consumo Máximo de Oxígeno en la prueba de Course Navette, de acuerdo a la distancia recorrida y calculada en la tabla 4 se realiza mediante la siguiente fórmula de cálculo:

$$VO2 = 31,025 + 3,238*v - 3,248*e + 0,1536*v*e$$

Donde:

**v** = velocidad máxima correspondiente al último estadio o palier completado (km/h)

**e** = edad del sujeto (años)

**Test de los 1000 metros** en el ámbito del entrenamiento deportivo este test resulta ser el más utilizado, por su economía y rapidez.

El test de 1000 metros mide la potencia aeróbica y por ende una estimación directa del Consumo Máximo de Oxígeno. Se trata de cubrir un kilómetro en el menor tiempo posible, por lo que su duración no sobrepasa los 8 minutos en el peor de los casos.

La fórmula de cálculo para estimar el Consumo Máximo de Oxígeno es:

$$VO_2 = 672,17 - t \text{ (segundos)} / 6,762$$

El grado de correlación presentado es  $r = 0,88$  según Diaz y Coll (2000).

#### **2.4.4. Categorías fundamentales variable dependiente – Condición Física.**

##### **2.4.4.1. Entrenamiento Deportivo**

El Entrenamiento Deportivo por medio de su teoría y metodología es considerado la ciencia que rige las leyes y principios de la Actividad Física en el ser humano. Su concepción conceptual, se coloca en diferentes sentidos y los ámbitos más diversos de la terminología del ejercicio físico, buscando como objetivos más o menos establecidos aquellos referentes a mejorar la condición física del ser humano.

Entre los conceptos más destacados encontramos a Martin (1977) que manifiesta “el entrenamiento deportivo es un proceso que origina cambio de estado físico, motor, cognitivo, afectivo” (p.14), por lo que los cambios generados por el efecto del entrenamiento no solo refieren al aspecto físico sino originan modificaciones en otras esferas biopsicosocial del ser humano.

Mientras que Matveiev (1972) entiende por entrenamiento deportivo a la “preparación física, técnico – táctica, intelectual, psíquica y moral del deportista con la ayuda de ejercicios físicos” (p.1), ratificando la condición de que el

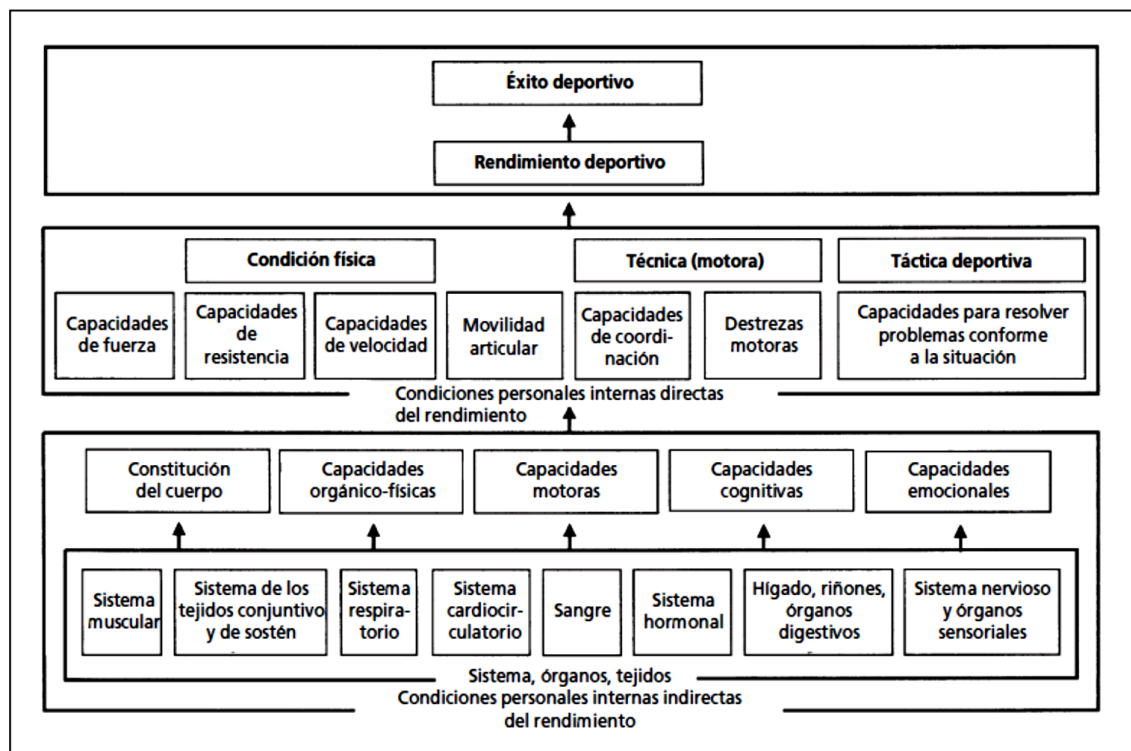


entrenamiento deportivo, supone una preparación sistemática en diferentes campos de la vida cotidiana para mejorar el rendimiento máximo no solo corporal sino integral del sujeto.

Según Verkhoshasnky (1985) “el entrenamiento deportivo es un proceso pedagógico complejo; que conlleva al aumento de las posibilidades condicionales y teóricas – prácticas y de comportamiento deportivo” (p.15), manifestando el aumento de la disponibilidad al entrenamiento por una parte y por otra el alcance de la maestría o performance deportiva.

A través de la historia ha ido evolucionando conforme el deporte se ha ido perfeccionando, hasta llegar a la etapa actual en la cual el deporte contiene diferentes características que ejercen influencias en la organización de la preparación del deportista moderno, condicionando al entrenador a buscar nuevas alternativas y requerimientos cada vez más complejos, para cumplir con las imposiciones que la competitividad actual solicita.

Es así que, en la actualidad el proceso de entrenamiento posee un carácter sistemático que se extiende como un sistema activo que conserva un esquema en el cual se conjugan los diferentes actores, objetivos, metas, contenidos, estructuras, organización que rodean un objetivo común, como es el aseguramiento del desarrollo del atleta que le permita acceder al proceso de entrenamiento sin desatender las circunstancias contempladas en el contorno social.



**FIGURA Nº 17** Esquema de las condiciones personales internas de los rendimientos y éxitos deportivos (de Carl, 1989, 218).

**FUENTE:** Entrenamiento Total (Jurgen Weineck, 2005, 18).

Como observamos en el esquema para garantizar un estado de forma óptimo, el entrenamiento deportivo en los actuales momentos, implica una consideración diferente del perfeccionamiento de los sistemas de preparación de los deportistas los cuales deben estar metodológicamente organizados y proyectados a largo plazo, tomando siempre como punto de desarrollo todos los componentes funcionales del individuo.

El sistema competitivo contemporáneo exige un sinnúmero de exigencias de calidad, permanencia y seguridad de todo el proceso de entrenamiento en las esferas técnico – táctica, preparación psicología y volitiva de los atletas, pues solo aquellos deportistas más calificados alcanzan los niveles deseados en el alto rendimiento, para esto es necesario indagar los medios y métodos más adecuados que garanticen el aumento de la eficacia en los componentes de la preparación general que respondan a la consecución de los objetivos de la preparación a nivel específico.

Todo aquello conlleva a pensar que el elevar la performance del atleta significa aumentar la capacidad de producción motora, la misma que “expresa el grado de asentamiento de un determinado rendimiento deportivo – corporal y está marcada, dada su compleja estructura de condicionales, por un amplio abanico de factores específicos” ( Weineck J, 2005, p.19).

En el trascurso del tiempo ha sido necesario el acompañamiento científico de diferentes puntos de vista disciplinarios, con la interpretación expresada por las ciencias de la salud y las ciencias pedagógicas, como base para el razonamiento sistemático comprensible de los efectos del entrenamiento en el desarrollo de los individuos.

Por ejemplo según la conceptualización de la Medicina del Deporte el entrenamiento biológico según Hollmann y Hettinger (1976) es la “repetición sistemática de las contracciones musculares por encima de su umbral, con adaptaciones morfo funcionales y funcionales para el aumento del rendimiento” (Hohmann, Lames, Letzeier, 2005, p.17), aunque resulta limitado pensar al entrenamiento solo con el componente biológico es indudable que las adaptaciones orgánicas son aquellas que macan la diferencia en los procesos de alteración homeostática del organismo por la influencia de las cargas de trabajo.

Por otra parte la perspectiva pedagógica manifiesta que el “entrenamiento tiene que existir una influencia sobre las personas; se requiere realizar el paso de una situación real a una situación hipotética; considerando al entrenamiento en un entorno social donde el profesor y el alumno se mezclan buscando metas comunes” (Haase, 1982), en este escenario las ciencias pedagógicas señalan el camino para alcanzar los objetivos educativos del entrenamiento deportivo.

Entonces según Weineck (2005), para asegurar el desarrollo del rendimiento deportivo es necesario establecer objetivos, contenidos, medios y métodos de entrenamiento, los mismos que tienen las siguientes características:

Objetivos del entrenamiento: pueden ser el desarrollo, perfeccionamiento o mantenimiento de las capacidades, destrezas, cualidades, actitudes, etc. Entre estos se incluyen:

Objetivos del aprendizaje psicomotor: por una parte los factores de condición física como la resistencia, fuerza, velocidad y por otra las capacidades coordinativas y las técnicas que en definitiva son la medula del proceso de aprendizaje motor.

Objetivos del aprendizaje cognitivo: incluyen todos los conocimientos de tipo táctico y los fundamentos generales que rigen el deporte incluida la reglamentación y administración deportiva.

Objetivos del aprendizaje afectivo: como la fuerza de voluntad, superación, compañerismo, autoayuda, etc. Que comprenden los factores delimitantes de la individualidad en los procesos de rendimiento motor.

Contenidos del entrenamiento: constituyen la estructura concreta del entrenamiento la misma que se encuentra planteada hacia la consecución del objetivo. Este factor se elabora o traza de manera específica buscando el llegar a incidir sobre el cuerpo o la mente del deportista en forma directa.

Las diferentes formas de ejercicios se sitúan en primer plano al momento de concebir los contenidos del entrenamiento, ya que de su elección depende el grado y la mejora de la capacidad de rendimiento deportivo, por lo tanto “la elección de las diferentes formas de ejercicios tienen lugar de acuerdo con los principios de idoneidad, de economía y de eficacia” (Harre, 1976, p.60), en este sentido los ejercicios seleccionados según su naturaleza y función pueden ser aplicados para el desarrollo general, específico o para simular las condiciones competitivas.

Medios de entrenamiento: que incluyen todos los instrumentos y medidas útiles para desarrollar un programa de entrenamiento, entre los principales se pueden mencionar a los medios de tipo organizativo, instalaciones, materiales,

informativas, cenes téticas, todos estos medios direccionan la puesta en marcha de una manera eficiente de los contenidos seleccionados.

Métodos de entrenamiento: son los procedimientos sistematizados que permiten el desarrollo de la práctica deportiva para alcanzar los objetivos y metas planteadas, estos pueden ser múltiples en correspondencia de las exigencias del mismo deporte, y se corresponden con la función a ejecutar, por ejemplo existen métodos direccionados al desarrollo óptimo de cada una de las capacidades, así como se señalan métodos para la aplicación de contenidos en el mejoramiento de las capacidades cognitivas o psicomotoras.

#### **2.4.4.2. Capacidades Físicas**

##### **2.4.4.2.1. Conceptualización**

Para realizar una correcta interpretación conceptual de la terminología Capacidades Físicas, citamos la información recopilada por Gutiérrez F, (2010, p.77-86), en su artículo Concepto y Clasificación de las Capacidades Físicas, en el cual realiza un resumen de los principales conceptos surgidos en torno al tema planteado, en la cual se nota un acercamiento directo entre la definición de capacidades y cualidades en el ser humano:

Sebastiani M y Coll (200): define como cualidades físicas a la fuerza, velocidad, resistencia y a la flexibilidad.

Luis Cortegaza Fernández (2003): define como capacidades motoras condicionales a la fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad.

Ruiz (1989), citado por H. González y Coll (2006): define como capacidades condicionales simples a la rapidez, fuerza máxima y resistencia aeróbica y como capacidades condicionales complejas a la fuerza rápida, resistencia a la fuerza y resistencia a la rapidez.

C. Huertas, Liliana y Javier Núñez C. (2005), definen como cualidades físicas a la fuerza, flexibilidad, resistencia y velocidad.

Santiago Ramos (2001), define como capacidades condicionales a la fuerza, resistencia, flexibilidad y rapidez.

J. Weineck (1995): define como formas de sollicitación motriz o cuales les que determina la condición física que se derivan de procesos energéticos: la resistencia general, la fuerza y la velocidad y las que se derivan de procesos de regulación y control: la movilidad y la destreza.

L. Generelo, C. Lapetra (1998): definen como cualidades físicas básicas aquellas capacidades que sin un proceso de elaboración sensorial complejo configuran la condición física y son la resistencia, la fuerza y la velocidad.

A. Hohmann y Coll (2005): definen como capacidades condicionales energéticas a la resistencia, la fuerza y la velocidad y como capacidades coordinativas informacionales a la velocidad, flexibilidad y otras capacidades coordinativas en un sentido más estricto.

En resumen podemos manifestar que las diferentes conceptualizaciones emitidas por los especialistas del deporte en relación a las Capacidades Físicas del ser humano, en su mayoría responden a catalogar aquellas condiciones relacionadas con el gasto energético en correspondencia de su manifestación y dimensión mecánica con la cual se exterioriza en la actividad física.

Se disciernen en esta clasificación las capacidades de la resistencia la fuerza, la rapidez o velocidad y en algunos casos la flexibilidad o elasticidad, muscular. También denotan las expresiones referentes a las cualidades coordinativas las mismas que se componen de una composición coordinada de las capacidades físicas básicas.

#### **2.4.4.2.2. Clasificación de las Capacidades Físicas**

Según la conceptualización expresada por los autores y establecida en la teoría y metodología del entrenamiento deportivo las capacidades físicas se clasifican en aquellas consideradas básicas:



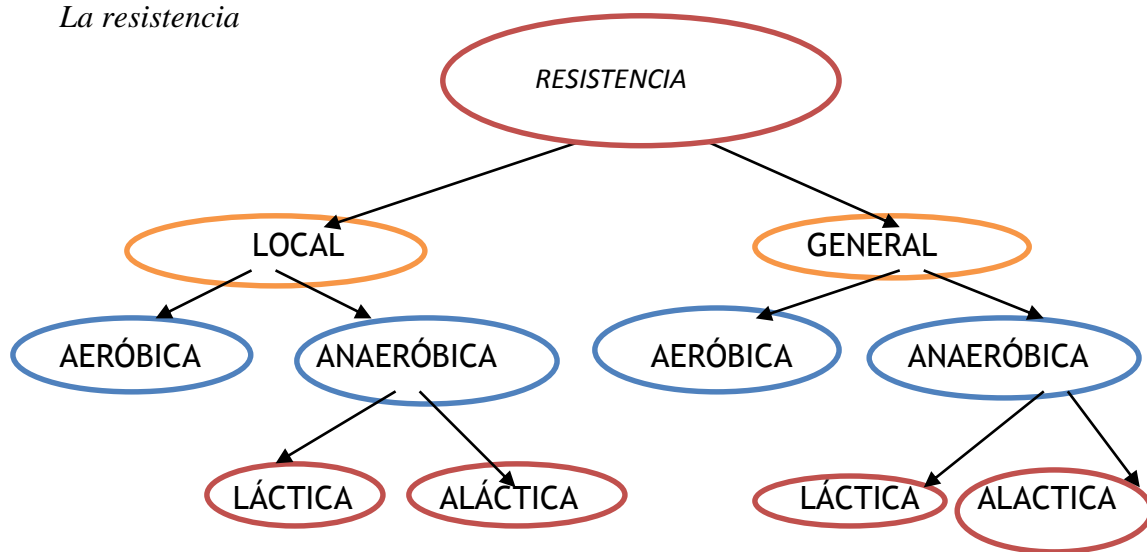
**FIGURA N° 18** Capacidades Físicas

**FUENTE:** Investigadora

**AUTORA:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

Como se observa en Figura las capacidades físicas básicas con aquellas que determinan el surgimiento de aquellas consideradas como especiales. En cuanto a la conceptualización de cada capacidad encontramos que:

*La resistencia*



**FIGURA N° 19** La Resistencia

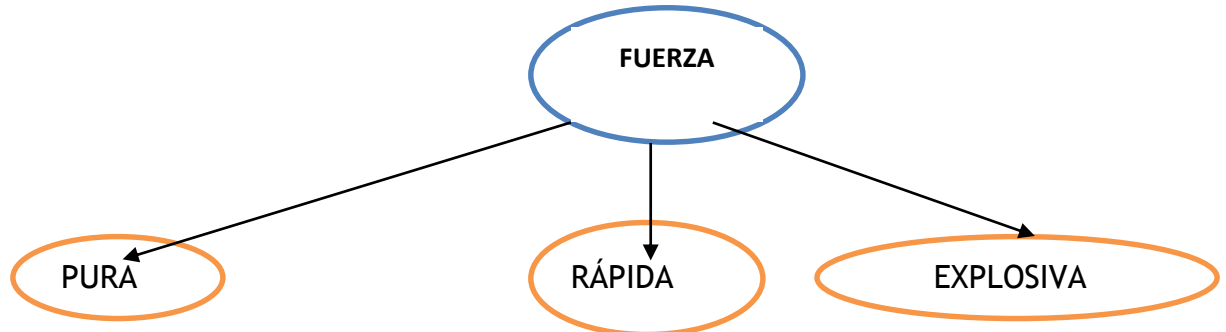
**FUENTE:** Investigadora

**AUTORA:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

Según Garcia y coll (1996) define como resistencia a “la capacidad de realizar un ejercicio con activación de grandes grupos musculares, a intensidad moderada a alta durante un prolongado espacio de tiempo” (p.19), esta conceptualización enmarca las distintas clasificaciones señaladas en la gráfica anterior en las cuales se

observa los distintos tipos de consumo energético que predominan en la funcionalidad de la actividad específica.

### *Fuerza*



**FIGURA N° 20** La Fuerza

**FUENTE:** Investigadora

**AUTORA:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

Las diferentes manifestaciones que corresponden al término fuerza, permiten observar desde diferentes puntos de vista la concepción de esta capacidad.

Desde el punto de vista de la Fisiología del ejercicio Watkins J, (1999), Anstrad y Rodahl (1985), Bosco C. (1992), Verhoshansky Y. (1999), definen a la fuerza como la “Capacidad del Sistema neuro- muscular de producir tensión”.

Desde el punto de vista Físico – Mecánico, Martin D (2001), Watkins J (1999), Badillo y Rivas (2003), definen a la fuerza como la “acción capaz de incidir cambios en el comportamiento de un cuerpo alterando su movimiento, desplazamiento o deformándolo”

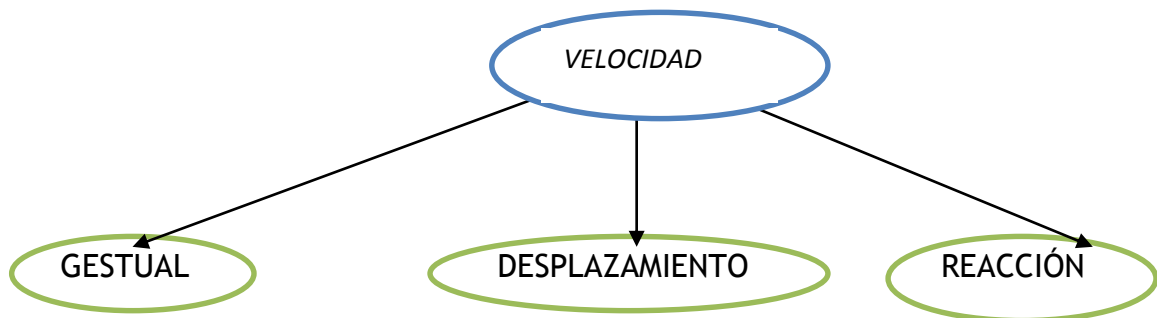
En la concepción Pedagógica, Zarsiorski (1970), Kuznetsov (1981), Gosser (1988), Manno (1991), Ortiz (1996), Román (1998), definen a la fuerza como la “capacidad de superar o contrarrestar resistencias externas”.

En todas las expresiones se supone a la fuerza como la capacidad de producir movimiento y consumo energético, pero su verdadera incidencia en el rendimiento deportivo se encuadra en la definición del matemático y estadístico Zarsiorski (1970), quien manifiesta “que esta capacidad y su nivel de desarrollo condicionan los resultados prácticamente en todos los deportes y , por eso, se presta



considerable atención a los métodos de control y perfeccionamiento de las cualidades de fuerza” (p.229), dejando ver la importancia que conlleva el entrenamiento sistemático y la evaluación de las fuerza en todos los procesos de preparación deportiva.

### *La velocidad*



**FIGURA N° 21** La Velocidad

**FUENTE:** Investigadora

**AUTORA:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

La capacidad de velocidad también es conocida como rapidez, aunque en este apartado no definiremos las eventuales diferencias en estos dos términos.

La velocidad se encuentra condicionada por diferentes factores intrínsecos y extrínsecos presentes al momento de su ejecución, entre los principales están los relacionados con los mecanismos neuronales y su influencia en la activación muscular, es decir los períodos de reacción o respuesta a los impulsos y decisiones en el deporte.

En este sentido Garcia y coll (1996) define a esta capacidad “desde el punto de vista deportivo, la velocidad representa la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo con el máximo de eficacia” (p.139), entendiendo como acciones motoras aquellas relacionadas con la ejecución del movimiento técnico en determinado ejercicio. Constituye una de las capacidades más difíciles de desarrollar y lamentablemente más fáciles de perder si no existe la continuidad en su preparación.

#### 2.4.4.2.3. Entrenamiento de las Capacidades Físicas

Cada una de las capacidades mantiene un régimen determinado de preparación, en el cual se identifican los medios y los métodos específicos que deben ser aplicados en los diferentes momentos de la preparación deportiva.

Métodos de entrenamiento para el desarrollo de la resistencia

**Métodos Continuos:** son realizados por medio de la ejecución de acciones o trabajos de carácter continuo, sin descanso ni recuperación en todo el trayecto de su realización, los principales son:

**Carrera continua:** que consiste en realizar un ejercicio de intensidad moderada y constante durante un periodo de tiempo de larga duración.

**Fartlek Sueco:** también conocido como juego de carreras, consiste en ejecutar una carrera continua con distancias distintas a ritmos variados. De forma natural aprovechando los accidentes del terreno para dar variedad de ritmo sobre la misma marcha.

**Pendientes:** se realiza trabajos de resistencia muscular en terrenos que presentan un desnivel con diferentes distancias.

**Métodos fraccionados:** se diferencian del método continuo en que en este tipo de sistemas aparecen la recuperación, además se establecen el tiempo de trabajo y el de la recuperación.

**Inteval training:** consiste en desarrollar un ejercicio en el que se realizará bajo esfuerzos intensos combinados con descansos. La distancia recorrida será siempre inferior a la especialidad deportiva seleccionada, se determina con anterioridad el tiempo de trabajo y de descanso.

**Método del ritmo:** son series de carreras o ejecución de ejercicio a un ritmo por encima del normal en la distancia, por lo que se crea una deuda de oxígeno, la distancia por lo general será de un tercio de la distancia o el tiempo de ejecución del ejercicio principal.

**Método de repeticiones:** se emplea en todas las especialidades deportivas en las que son necesarias los cambios de ritmo y situación, conllevando a la ejecución grandes aceleraciones y desaceleraciones en el gesto técnico. Este método varía en su ejecución en correspondencia de las exigencias de la preparación específica e individual del deportista.

**Circuito:** consiste en realizar un trabajo determinado en las denominadas bases de ejecución las mismas que están dispuestas en relación a las especificaciones u objetivos que se persigan en el entrenamiento, en la mayoría de casos se realiza una segmentación en forma circular para mantener un cierto control de las acciones.

Métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza

**Sistema halterofílico:** en este tipo de método el objetivo principal es la búsqueda de la hipertrofia muscular o sea mayor volumen de masa muscular, capacitando al cuerpo humano para vencer grandes resistencias. Se caracteriza por la utilización de grandes cargas y se distinguen diferentes tipos de metodologías para su aplicación práctica:

Progresión

Pirámide

Decreciente

**Sistema Body building:** es un sistema utilizado para el mejoramiento de las condiciones de fuerza rápida o resistencia a la fuerza, además para el desarrollo de la resistencia muscular.

Por lo general se trabaja en 8 a 12 repeticiones y con una carga del 70 y 80%, se realizan de 3 a 4 series.

**Sistema Circuit – Training / Circuito:** este tipo de método para el desarrollo de la fuerza tiene su inclinación a todo tipo de sujeto practicante de manera principal aquellos que se encuentran en una etapa de iniciación sin distinción en la edad,

sexo o morfología, dado que es perfectamente individualizado. Por su practicidad está más que justificado, y su intensidad también depende de los objetivos de la preparación.

**Método Isométrico:** está científicamente comprobado que las tensiones estáticas ósea isométricas en los músculos aumenta su eficacia en el trabajo dinámico posterior, este hecho es también conocido como transferencia.

Se caracteriza por tensiones de 5 a 6 segundos

Trabajo al máximo de tensión

Se recomienda nunca trabajar antes del trabajo específico de la velocidad.

**Método Polimétrico:** consiste en un sistema de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza que favorece a la contracción muscular excéntrica, mediante un estiramiento en la caída y en su frenada. Por estas características se enfoca en el desarrollo de la fuerza explosiva y la potencia.

Las alturas que se trabajan dependen del objetivo de la preparación y las diferentes modalidades deportivas con sus características peculiares de exigencia en la ejecución del gesto técnico.

Métodos de entrenamiento para el desarrollo de la velocidad

**Métodos de velocidad d reacción:** existen métodos específicos para el desarrollo de la velocidad simple y compleja, cada uno con sus particularidades.

**Velocidad de reacción simple:** la forma de entrenar esta cualidad es mediante el método de repeticiones, los principales ejercicios que se pueden utilizar son:

Salidas cortas desde distintas posiciones del cuerpo con estímulos simples y complejos

Juegos de desplazamientos cortos y explosivos

Acciones cortas y explosivas

**Velocidad de reacción compleja:** se produce mediante la ejecución de ejercicios originados por diferentes estímulos para diferentes respuestas, que causan variaciones de ritmo y velocidad.

También se consideran en este grupo las imitaciones como método de entrenamiento.

**Velocidad de desplazamiento:** para desarrollar este tipo de velocidad es importante trabajar la capacidad de aceleración.

Esta capacidad depende de la fuerza explosiva por lo que las series de tipo corto medio y largo resultan ser las más indicadas para el trabajo de esta capacidad.

También se consideran otros medios

Multisaltos

Pendientes cortas y pronunciadas

Escaleras y escalones

#### **2.4.4.3. Resistencia**

La resistencia es una de las capacidades consideradas básicas en el ser humano. En el deporte mantiene una fundamental importancia debido a que de su desarrollo depende la construcción sistemática de las demás capacidades que componen la condición física del atleta.

Su fundamento se encuentra establecido en la posibilidad que presenta un organismo en llevar a cabo una sollicitación por un periodo de tiempo sin perder su efectividad.

La resistencia tiene una importancia esencial a la hora de practicar deporte de todo tipo, sea este de tipo formativo o de alto rendimiento, por esta razón es importante tratar esta capacidad en su real dimensión, buscando definir adecuadamente los fundamentos biológicos y su funcionamiento en los objetivos del entrenamiento.

Según las fuentes bibliográficas existentes, el concepto de resistencia se encuentra fundamentalmente considerado como una capacidad psicofísica, que no solo se

encuentra involucrada con la capacidad de rendimiento inmediato sino también con la capacidad de recuperación al esfuerzo.

Según Mora J. (1995), la resistencia es “la aptitud, capacidad, disposición o facilidad para mantener durante un tiempo prolongado, el máximo posible, un esfuerzo activo muscular voluntariamente”, dejando ver que la voluntad juega un papel fundamental al momento de concebir esta capacidad.

Mientras que Lizaur y coll (1989) expresa que resistencia es la “capacidad de mantener la continuidad de un esfuerzo retardando lo más posible la aparición de la fatiga”, refiriéndose únicamente al aspecto fisiológico de los mecanismos que conllevan a la disminución de la efectividad del ejercicios por la presencia del cansancio.

Gosser y coll (1985), afirma lo anteriormente señalado manifestando que esta es una “capacidad de resistencia contra el cansancio al efectuar un esfuerzo duradero y la capacidad de recuperación rápida”, pero además señala la presencia de la resistencia como un elemento presente en la recuperación del organismo.

Por su ejecución mecánica la resistencia según Weineck J. (1985) es la “capacidad psicofísica del deportista para resistir fatiga” lo que es corroborado por Manno R. (19991) quien expresa que la resistencia es la “capacidad de resistir fatiga en trabajos de prolongada duración y se caracteriza por la máxima economía de las funciones”, entendiéndose en ambos casos una efectividad en el realización del gesto deportivo.

#### **2.4.4.3.1. Funciones de la resistencia en la actividad deportiva**

Las diferentes definiciones señaladas concuerdan que esta capacidad se resume a la ejecución de una actividad por un tiempo prolongado, y tienen un criterio común respecto a la resistencia contra el cansancio o bien la capacidad para resistir el cansancio.

El cansancio es definido como “la disminución transitoria, momentánea y reversible de la capacidad de rendimiento, la misma que guarda una relación

decisiva con la resistencia, dado que los fenómenos de cansancio son los que limitan el mantenimiento de una determinada fuerza o velocidad”, (Zinti F, 1991, p.27), en este sentido los límites de producción de fuerza o velocidad están asociados por otros factores, los mismos que se encuentran asociados.

Por esta razón el cansancio puede manifestarse en diferentes estados en el organismo, como por ejemplo: el cansancio físico o reducción de la función músculo esquelético; el cansancio mental disminución de la capacidad de concentración; el cansancio motor o reducción de la emisión de estímulos motrices a través del sistema nervioso central; el cansancio motivacional que es la ausencia de los estímulos volitivos y emocionales para el rendimiento.

En este sentido el cansancio es el responsable de que los componentes reguladores del organismo humano se vean afectados durante la ejecución de las cargas tanto a los sistemas orgánicos responsables del suministro energético como aquellos comprometidos en el origen y guía del movimiento. Cabe señalar que los mecanismos de cansancio físico nervioso predominan sobre el estado físico muscular, creando manifestaciones que no se encuentran aisladas sino combinadas entre sí y son los responsables de la disminución del rendimiento.

Las posibles causas del cansancio son, en función de los diferentes objetivos del entrenamiento de la resistencia las siguientes:

Disminución de las reservas energéticas por ejemplo, la fosfocreatina, glucógeno.

Acumulación de sustancias intermedias y terminales del metabolismo como el ácido láctico y la urea.

Inhibición de la actividad enzimática por sobre acidez o cambios en la concentración de enzimas.

Desplazamiento de los electrolitos por ejemplo el potasio y del calcio de la membrana celular.

Disminución de las hormonas por el esfuerzo fuerte y continuo por ejemplo la adrenalina y la noradrenalina como sustancia de transmisión, la dopamina en el sistema nervioso central.

Cambios en los órganos celulares por ejemplo las mitocondrias y en el núcleo de la célula.

Procesos inhibidores a nivel del sistema nervioso central por la monotonía de las cargas, sobrecarga causada por bajas exigencias.

Cambios en la regulación a nivel celular dentro de cada uno de los sistemas orgánicos y con referencia a la central integrada de control.

La resistencia como capacidad fundamental tiene diferentes funciones para contrarrestar estos efectos durante la práctica de la actividad deportiva, en particular en deportes cuyas características corresponden a ciclos continuos, acíclicos o intervalados. Bajo este punto de vista esta capacidad. Se le otorga las siguientes funciones:

Mantener durante el máximo tiempo posible una intensidad optima de la carga a lo largo de la duración establecida de la carga por ejemplo en los deportes cíclicos.

Mantener al mínimo las pérdidas inevitables de intensidad cuando se trata de cargas prolongadas

Aumentar a capacidad de soportar las cargas cuando se afronta una cantidad voluminosa de carga durante el entrenamiento y en competiciones, durante una cantidad no concreta de acciones concretas por ejemplo en algunas modalidades del atletismo, deportes colectivos, deportes de combate.

Recuperación acelerada después de las cargas en entrenamiento y en competición

Estabilización de la técnica deportiva y de la capacidad de concentración en los deportes con técnica altamente complicada por ejemplo saltos en trampolín, patinaje, tiro olímpico, tiro con arco, etc.



#### 2.4.4.3.2. Factores que influyen en la resistencia

Tipos de fibras musculares: La velocidad de contracción de un músculo depende, en gran medida, del tipo de fibras que lo componen. Hay una gran relación entre el porcentaje de fibras rápidas, tipo II o blancas y la velocidad de movimientos. Los practicantes y deportistas de actividades de velocidad tienen un predominio de fibras rápidas o blancas, lo cual nos puede hacer pensar que es un factor que determine mejoras en rendimientos de esta capacidad.

Por otro lado podemos pensar que el mayor porcentaje de fibras de contracción lenta (tipo I, rojas) en el músculo, confiere una mejor predisposición a los trabajos de resistencia, resisten mejor la fatiga, pueden estar más tiempo contrayéndose, aunque sea a menor velocidad, y se reconoce para los sujetos que tengan un mayor porcentaje de estas fibras lentas, el que tengan mayores aptitudes para la resistencia. Aun así, esto no nos deja afirmar que una determinación genética o hereditaria del sujeto más preparado para la velocidad o la resistencia sea cierta, aunque si lo es que puede ayudar.

Vía de obtención de energía: En función de la cantidad de energía que se puede suministrar por cada vía energética y el tiempo que pueden estar haciéndolo dispondremos de un tipo u otro de resistencia (aeróbica o anaeróbica). Los sistemas energéticos que suministran energía son tres:

**Sistema ATP - CP** (Adenosín trifosfato y fosfato de creatina): La energía es liberada en condiciones anaeróbicas, es decir, en ausencia de oxígeno y se utiliza muy rápidamente, usa compuestos ricos en fosfatos, obtenidos de las reservas limitadas que hay en los músculos. Es la primera que se emplea al iniciar un esfuerzo, la cantidad existente solo permite su utilización durante no más de 30 segundos, se encarga de suministrar energía en carreras muy rápidas y cortas, o en cualquier actividad de corta duración y alta intensidad, como los esfuerzos violentos, rápidos, explosivos.

**Sistema de ácido láctico o glucólisis anaeróbica:** Utiliza el glucógeno que se descompone en ausencia de oxígeno y deja residuos de ácido láctico que provoca fatiga muscular. La energía producida lo es en condiciones anaeróbicas, empleando como combustible el glucógeno, la producción de ATP está muy limitada en cantidad. Se utiliza por el organismo en actividades de 1 a 3 minutos de duración, y el subproducto que origina es el ácido láctico.

**Sistema aeróbico:** Se produce energía en presencia de oxígeno, que en este caso es suficiente para oxidar y re sintetizar el ácido láctico producido en la combustión y así poder seguir produciendo ATP, es lento, utilizándose en esfuerzos pocos intensos, el combustible que utiliza es el glucógeno, las grasas y proteínas, la producción de ATP es ilimitada y no hay subproductos que originen fatiga. Se utiliza en actividades prolongadas de larga duración y baja intensidad. Si el esfuerzo es totalmente aeróbico podría llevarse a cabo casi por tiempo indefinido.

Enzimas que intervienen: Cuanto mayor es el número de enzimas de carácter aeróbico, cuyo desarrollo se ve favorecido por un entrenamiento adecuado, mayor tiempo se podrá estar haciendo un trabajo de resistencia aeróbica.

Parámetros cardiovasculares: La mejor absorción de oxígeno, una mayor capilarización, transporte de oxígeno e intercambio gaseoso, junto con un corazón con mayor luz intraventricular, producirá en el sujeto mejores resultados en esfuerzos de resistencia. En la combinación de ambos sistemas, cardiovascular y respiratoria, hay parámetros que limitan el rendimiento y que están en relación con estos parámetros cardiovasculares, estos son: la deuda de oxígeno, el consumo máximo de oxígeno y el umbral aeróbico o anaeróbico.

#### **2.4.4.4. Condición Física**

La segunda variante de nuestra investigación refiere a la terminología señalada como condición física, la misma que al recabar la información y analizar su contenido, nos encontramos en un compuesto de términos que resulta indispensable aclararlos al momento de concebir la verdadera profundización conceptual de cada palabra, porque aunque parezca sencillo las múltiples

interpretaciones pueden provocar confusión al momento de plantear la hipótesis de estudio.

De esta manera pretendemos discernir los dos vocablos que componen la condición física desde el punto de vista que abarca el campo la posible contención de las capacidades y destrezas en un momento dado de la existencia humana.

Para Grosser y coll (1988) la condición física en el deporte es la “suma de todas las cualidades motrices o corporales, las mismas que son importantes para el rendimiento y su realización a través de los atributos de la personalidad por ejemplo la voluntad de motivación” en este sentido la condición física se desarrolla por medio del entrenamiento de las potencialidades físicas del sujeto.

En cambio Blázquez (1990) el término condición física “es genérico, reúne las capacidades que tiene el organismo para ser apto o no apto en una tarea determinada”, de manera personal encontramos que esta definición cuenta con una aceptación parcial considerando que la misma palabra *condición* denota necesidad de alguna cosa para cumplir un requerimiento.

Desde otro punto de vista también se entiende como “índole, naturaleza o propiedad de las cosas, estado, situación especial en la que se halla una persona, o apto o no apto, o situación en la que se encuentra un sujeto con relación a una determinada conducta o acción” (Martínez E, 2002, p.26), esto quizás observando e interpretando la termología en sentido más general.

Su importancia radica en la consideración que “La condición física y el rendimiento tienen que ser observados como los elementos más decisivos para la ejecución deportiva, pues son los responsables directos de la preparación fisiológica y la transferencia de energía biomecánica” (Paucar Y. 2015, p.70).

La Condición Física de la misma manera involucra a otros términos que refieren habilidades y destrezas para realizar tareas de índole físico motor sean estas en el diario vivir o en un proceso de entrenamiento, con vigor y efectividad, por lo tanto

mantienen la capacidad de reducir la aparición de la fatiga y evitan las posibles lesiones musculares.

La simple Actividad Física se relaciona con la condición física de las personas, así lo reconoce la misma Organización Mundial de Salud que la define como “cualquier movimiento producido corporalmente por la musculatura esquelética el cual se transforma en energía expandida” (2006), y por lo tanto tiene una incidencia directa sobre la capacidad del ser humano para efectuar gestos motores.

Uno de estos términos representa la *aptitud* que denota las cualidades que advierten para que un objeto sea considerado apropiado para un fin o la capacidad de desarrollar actos o acciones en determinada función.

Según Morehouse y Miller (1984) citados por Martínez (2002) “la aptitud implica una relación entre la tarea a realizar y la capacidad para ejecutarla” (p.26), introduciendo la terminología en el ámbito de desarrollo motor las mismas que pueden ser evaluadas mediante las pruebas de aptitud física que mantienen una relación efectiva con la ejecución de los movimientos realizados en el gesto técnico de las diferentes disciplinas sean estas de carácter general o específicos de un deporte dado.

La condición física entonces constituye un conjunto de características individuales que cada sujeto posee en relación a su capacidad de realizar actividad física, comprendida como actividades cotidianas o rendimiento deportivo. Para su funcionamiento y comprensión necesitan conocerse ciertos factores que la influyen, entre ellos están:

La herencia genética

Edad

Sexo

Coordinación del sistema nervioso

Capacidades psíquicas

Experiencia práctica del sujeto

Hábitos de vida

Conductas de entrenamiento motor

Nivel de preparación alcanzado en el entrenamiento

Preparación psicológica

Medio ambiente

Para el objeto de estudio de esta investigación comprenderemos que la capacidad física es la suma de todas las capacidades y destrezas del ser humano que conjugan armónicamente para el logro de los resultados deportivos.

#### **2.4.4.4.1. Antecedentes históricos de la condición física**

El hombre desde su aparición en el planeta y a lo largo de su evolución ha completado diferentes formas de adaptación que nos han convertido en lo que anatómica y fisiológicamente somos hoy en día, pues hace 10 mil años manteníamos un estado de continua actividad física obligatoria debido a la condición de cazadores y recolectores, la cual suponía el mantenimiento de una nivel alto de condición física el mismo que aseguraba no solo la salud sino la supervivencia del ser humano.

Este antecedente resulta de vital importancia al momento de comprender como funciona nuestro organismo y su relación con determinado nivel de condición física, pues la herencia genética como ya fue explicado anteriormente en la variante del Consumo Máximo de Oxígeno, dejó huellas que marcan la diferencia en nuestra funcionalidad orgánica.

A brevísimos rasgos resumimos que la condición física del ser humano es el producto de la herencia genética que fue transmitida por los ancestros, quienes por miles de años la existencia del género *Homo* implicó altas demandas de esfuerzo físico, las mismas que al provocarse el asentamiento migratorio se produjo las primeras manifestaciones de producción agrícola para luego dar paso a la revolución industrial y a la exacerbada producción de tecnología que han disminuido el esfuerzo físico y por ende la condición física de la humanidad.

Este hecho afectó al *modus vivendi* mundial, pero también atañó al rendimiento deportivo contemporáneo, pues si los genes transmitidos de generación en generación han venido modificándose con el transcurso del tiempo resulta oportuno comprender que sucedió en su evolución antes de manifestar cualquier forma de evaluación de la condición física del rendimiento en los atletas.

Por lo que al referirnos a la Condición física sea esta de los deportistas o del ser humano en general, debemos observar que en la evolución de la terminología es necesario fundamentar los componentes de la misma definiendo en primer lugar a la actividad física como la responsable del consumo de energía del ser humano, comprendiendo esta última terminología como los Componentes del Gasto Energético Total la tasa metabólica basal, que puede estar comprendida entre el 50 y 70% de la energía consumida; el efecto térmico de los alimentos comprendido entre el 7 y el 10% y la actividad física; siendo considerado este último componente como el más variable e incluye las actividades del convivir cotidiano de todos los seres humanos (caminar, correr, alimentarse, bañarse, jugar, descansar, trabajar, etc.). Resulta indispensable señalar que el Gasto por actividad física será mayor en individuos que pertenecen a un régimen de vida activo, el mismo que depende indudablemente del contexto social en que se desenvuelve el sujeto.

La Condición Física según las ciencias del ejercicio tiene componentes fisiológicos (energía), relacionados directamente con la capacidad del ser humano para almacenar sustratos energéticos y la capacidad para consumirlos a través de procesos metabólicos, biomecánicos (movimiento), y psicológicos (conducta), que constituye la predisposición u obligación para realizar determinadas actividades relacionadas con la actividad física, que en nuestro caso son el motivo de estudio en los deportistas y están estrechamente relacionados con los movimientos corporales que un sujeto realiza en su proceso de preparación y competición.

Mejorando la concepción ortodoxa del término condición física, relacionamos la totalidad de las acciones motoras, es así que en la actualidad actividad física abarca en su concepto al ejercicio, al deporte y la recreación.

#### **2.4.4.4.2. Factores que influyen en la Condición Física**

Para comprender de una mejor manera nuestro tema de estudio desglosamos los factores determinantes del ejercicio y de la utilización de sustratos durante el ejercicio, los mismos que resultan fundamentales al momento de concebir con exactitud los niveles alcanzados por la Condición Física del deportista.

El músculo esquelético satisface sus demandas energéticas durante el ejercicio a través de sustratos que provienen bien de las reservas del organismo bien de la ingesta diaria de nutrientes.

La energía necesaria para que el músculo esquelético pueda desarrollar adecuadamente su función se obtiene fundamentalmente de los sustratos energéticos como las grasas y los hidratos de carbono, siendo el consumo de proteínas con fines energéticos poco relevante.

Los sustratos mencionados no se utilizan directamente por el músculo, sino que deben ceder la energía que contienen en sus enlaces químicos, para mantener los niveles adecuados de ATP (adenosín - trifosfato), el cual sí puede ser utilizado de forma directa por las células del organismo.

El músculo utiliza esta energía para la realización de cambios conformacionales de su estructura molecular, lo que va a posibilitar una variación en la longitud del sarcómero dando lugar a una aproximación de sus líneas Z, es decir, produciendo un acortamiento del sarcómero y dando lugar en consecuencia a un aumento de la tensión desarrollada por el músculo.

Hay que tener presente pues, que la actividad muscular dependerá, además de la propia actividad del sistema nervioso, de las características estructurales y bioquímicas del músculo, y de los sistemas orgánicos que posibilitan una adecuada síntesis de ATP, entonces para conceptualizar la condición física debemos comprender que esta se encuentra regulada por algunos factores entre los algunos se encuadran:

En primer lugar encontramos la **intensidad del ejercicio**, la misma que como hemos mencionado, al aumentar la intensidad del ejercicio, aumenta las exigencias de producción de la energía total necesaria para que se produzca la contracción muscular, produciendo un aumento de la tasa de oxidación en el metabolismo debido a un incremento, tanto de la tasa de utilización del glucógeno muscular, como de la tasa de utilización de la glucosa sanguínea.

Otro factor clave es la **duración del ejercicio**, ya que para cualquier intensidad de ejercicio, al aumentar la duración del mismo, aumenta la contribución de otros sustratos energéticos como fuente de energía. En un estudio clásico, Ahlborg y coll (1974) mostraron cómo, “para un ejercicio de una intensidad equivalente x130% del  $vo_{2m\acute{a}x}$ , la contribución relativa de las grasas como fuente de energía aumentaba desde un porcentaje de sólo 37% al comienzo del ejercicio, hasta un 62% tras 4 horas de ejercicio”. Esto concuerda con que al aumentar la duración de un ejercicio, aumenta la contribución de las proteínas a la obtención de energía para que se produzca la contracción muscular.

Además existen otros factores determinantes en la condición física como las **adaptaciones al entrenamiento** o también denominadas adaptaciones al ejercicio o a la carga. Las principales adaptaciones de este tipo están relacionadas con aquellas fisiológicas y bioquímicas que se producen con el entrenamiento deportivo, que a manera de resumen son:

- Aumento del consumo de oxígeno máximo ( $VO_{2max}$ ) (indicando una mayor capacidad de las mitocondrias para consumir oxígeno)
- Mejora del umbral anaeróbico o punto de inflexión del lactato (que correspondería a un mayor porcentaje del  $vo_{2m\acute{a}x}$ )
- Aumento en la capacidad del músculo de almacenar glucógeno
- Aumento de la tasa de oxidación de grasas con una disminución de la utilización de glucógeno, para cualquier intensidad de ejercicio. desde la perspectiva que nos ocupa, esta última es la adaptación al entrenamiento más importante.



## **2.5. Hipótesis**

HL: El VO<sub>2</sub> máximo incide en la condición física de los deportistas de Federación Deportiva de Tungurahua.

HO: El VO<sub>2</sub> máximo no incide en la condición Física de los deportistas de Federación Deportiva de Tungurahua.

## **2.6. Señalamiento de Variables**

### **2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE:**

Consumo Máximo de Oxígeno (VO<sub>2</sub> Max)

### **2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE:**

Condición Física

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque de la Investigación**

La investigación se realizó con un enfoque predominante cuali-cuantitativo, pues se investigó una variable relacionada con la fisiología humana, la misma que está determinada por el mecanismo de Consumo Máximo de Oxígeno y su relación con la condición física.

Las perspectivas más sobresalientes de esta investigación fue catalogada por los aspectos cuantificables y numéricos del Consumo Máximo de Oxígeno, con los cuales se pudo verificar si existe una correlación con el estado de la forma física deportiva.

#### **Cuantitativo**

La Metodología Cuantitativa en la presente investigación se encuentra planteada como aquella que permite explorar los datos de manera numérica, especialmente con la ayuda de las ciencias estadísticas las mismas que nos permiten analizar la información recopilada, para luego proceder a tabularla y poder llegar a los objetivos planteados.

#### **Cualitativo**

La metodología cualitativa, como indica su propia denominación, en la presente investigación tuvo como objetivo principal la descripción de las cualidades del fenómeno estudiado en correspondencia con las variables señaladas; analizando el consumo máximo de oxígeno y la eficiencia para usarlo en el aprovechamiento de las cualidades físicas de los deportistas.

### **3.2. Modalidad básica de la Investigación**

En el transcurso del proceso investigativo se emplearon diferentes modalidades de investigación, de manera principal aquella relacionada con el trabajo bibliográfico y de campo, porque abarcan el estudio sistemático de los hechos desde la recopilación de la referencias hasta llegar al lugar en que se producen los acontecimientos para obtener información de acuerdo con los objetivos planteados en el proyecto.

#### **Investigación: Bibliográfica - Documental**

Fue documental-bibliográfica porque tuvo el propósito de detectar, ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre el consumo máximo de oxígeno y su relación con la condición física, tomando como referencia documentos, libros revistas, periódicos y otras publicaciones necesarias para el apoyo de la misma.

En su aplicación la investigación bibliográfica se recopilaron informaciones especialmente relacionadas con estudios comparados y de diferentes modelos, tendencias o de realidades socioculturales; en estudios geográficos, históricos, literarios, entre otros, todos vinculados con la temática del consumo máximo de oxígeno y la condición física en los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua.

#### **Investigación: De Campo**

El empleo de este tipo de investigación se realizó considerando que se necesitaba recabar los datos en el lugar mismo donde se encontraban los deportistas ósea los resultados que se producen en el lugar mismo de los hechos, es decir, se mantuvo contacto directo con los sujetos de investigación para obtener los resultados que fueron recopilados utilizando la encuesta y la observación como principales técnicas:

## **Técnicas**

**La Encuesta:** En relación a la técnica de la encuesta se procedió con su aplicación a los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua; cuyo contenido del cuestionario fue enfocado al nivel de conocimiento del Consumo Máximo de Oxígeno y la Condición Física, las mismas que ayudaron a demostrar la razón y el porque fue necesario una propuesta de solución a la temática planteada.

**La Observación:** La técnica de la observación fue aplicada mediante la ficha de observación, instrumento validado para el registro de la ejecución del test de control en la verificación del Consumo Máximo de Oxígeno en los deportistas donde detenidamente se procedió a observar y analizar el comportamiento de esta variable, el instrumento específico para la aplicación de la observación es un test validado para detectar el VO<sub>2</sub> Max.

### **3.3. Niveles o Tipos de Investigación**

#### **3.3.1. Exploratorio:**

Según DANKHE (2006) el nivel exploratorio en la investigación. “Es aquel que se efectúa sobre un tema u objeto poco conocido o estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto”. En nuestra investigación dicha relación en este nivel fue posible familiarizarse con el problema, determinando el comportamiento de las variables dentro de un contexto determinado, luego se procedió a recopilar información empírica para plantear el problema de estudio, con lo cual el investigador se puso en contacto con la realidad identificando el problema, permitiéndole que con su conocimiento e indagación científica plantee y formule hipótesis para dar una posible solución al mismo.

#### **3.3.2. Descriptivo:**

Para SELLTIZ, et al (2005) el nivel descriptivo “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento”, en nuestra investigación consistió en describir situaciones, eventos y hechos relacionados con el consumo máximo de oxígeno y la condición física de los deportistas, es decir cómo se presenta y cómo se manifestó dicho

comportamiento. Mediante los estudios descriptivos en la presente investigación se buscó especificar las propiedades, las características y perfiles importantes de los deportistas, deportes, o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis científico, posteriormente se detallan las causas y consecuencias del problema estudiado en lo que se refiere al consumo máximo de oxígeno en relación a la condición física de los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua.

### **3.3.3. Correlacional:**

El nivel de investigación de tipo correlacional “se encargó de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relación entre variables”. ZORRILLA, (2003), en nuestro caso tuvo como propósito evaluar la relación que existía entre las dos variables. El estudio cuantitativo correlacional permitió medir el grado de relación que presuntamente existe entre el consumo máximo de oxígeno y la condición física. En el caso de la investigación cualitativa también fue factible tener un alcance Correlacional entre dos o más conceptos, categorías o variables aunque no se miden las relaciones, ni se establecen numéricamente su magnitud.

Para la investigación se estableció la relación de la variable independiente con la variable dependiente como principal propósito, permitiendo evaluar la dependencia e incidencia, esto permitió al investigador comprobar la hipótesis de investigación, en virtud de las necesidades que existen entre las variables tanto dependiente como independiente, es decir, si el consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$  máx) tiene relación con la condición física de los atletas de Federación Deportiva de Tungurahua.

### **3.3.4. Explicativo:**

Mediante este tipo de investigación fue posible comprobar experimentalmente la hipótesis planteada, descubrir las causas y detectar los factores que determinan los comportamientos ante los hechos o fenómenos que fueron estudiados.

Para mediante la explicación clara y concisa se establecieron las respectivas conclusiones y recomendaciones, las cuales son válidas y constituyen el resumen científico de todo el proceso investigativo.

### **3.4. Población y Muestra.**

El presente proyecto de investigación se realizó con los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua categoría Menores, Directivos y Cuerpo Técnico; cabe destacar que en este tipo de proyecto no se aplica la fórmula de muestreo ya que se trabajará con toda la población establecida en el siguiente cuadro.

<b>Sujetos de Investigación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Deportistas Atletas FDT	273	100%
<b>TOTAL</b>	<b>273</b>	<b>100%</b>

**TABLA N° 4:** Población y muestra

**FUENTE:** Investigadora

**ELABORADO POR:** Lcda. Esmeralda Giovanna Zapata.

### 3.5. Operacionalización de las Variables:

#### 3.5.1. Variable Independiente: Consumo Máximo de Oxígeno (VO2 Max).

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El VO2 máx es la cantidad máxima de oxígeno (O2) que el organismo puede metabolizar, absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo; se denomina también capacidad aeróbica y es la manera más eficaz de medir la capacidad cardiovascular de un individuo.	<p>Cantidad máxima de oxígeno</p> <p>Metabolizar</p> <p>Capacidad aeróbica-cardiovascular</p>	<p>Consumo de Oxígeno Inhalación Exhalación Ml/kg/min. Pruebas o test</p> <p>Alimentación Energía Edad Peso Talla</p> <p>Respiración Capacidad Aeróbica Cardio pulmonar Músculo esquelético</p>	<p>¿Conoce usted cuál es su consumo máximo de oxígeno?</p> <p>¿Su cuerpo técnico analiza el consumo de oxígeno mediante pruebas de evaluación?</p> <p>¿Sabe usted que tipos de alimentos son los más adecuados para producir energía aeróbica en el cuerpo humano?</p> <p>¿Conoce usted cuál es su capacidad aeróbica?</p> <p>¿Planifica el desarrollo de su capacidad Cardio-pulmonar durante la etapa de preparación deportiva?</p>	<p>T: Encuesta I: Cuestionario estructurado</p> <p>T: Observación I: Test de 1000 metros</p>

**TABLA N° 5:** Variable Independiente

**FUENTE:** Investigadora

**ELABORADO POR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

### 3.5.2. Variable Dependiente: Condición Física

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
La condición física es el estado de la capacidad de rendimiento psico-física de una persona, se trata del conjunto de cualidades o capacidades motrices de un sujeto, susceptible de mejora por medio de trabajo físico.	<p>Capacidad de rendimiento</p> <p>Capacidades motrices</p> <p>Mejoramiento físico</p>	<p>Adaptación Modificación Cargas Volumen intensidad</p> <p>Resistencia Fuerza Potencia Velocidad Autoevaluación</p> <p>Chequeo Orgánico Funcional Fisiológico</p>	<p>¿Sabe usted que es la adaptación y la supercompensación del esfuerzo físico?</p> <p>¿Durante los entrenamientos su entrenador aplica los principios de individualización y dosificación de las cargas de entrenamiento?</p> <p>¿Existe una autoevaluación periódica de la capacidad condicional de la resistencia de los atletas?</p> <p>¿Durante su proceso de entrenamiento le realizan chequeos médicos?</p> <p>¿Conoce usted sobre la incidencia del VO<sub>2</sub> Max en la condición física del deportista?</p>	<p>T: Encuesta I: Cuestionario estructurado</p> <p>T: Observación I: Test de 1000 metros</p>

**TABLA N°6:** Variable Dependiente

**FUENTE:** Investigadora

**ELABORADO POR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha



### 3.6. Plan para la Recolección de la Información.

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
1.- ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación, sobre el Consumo Máximo de Oxígeno y la Condición física
2.- ¿De qué personas?	De los deportistas de Federación Deportiva de Tungurahua
3.- ¿Sobre qué aspectos?	El Consumo Máximo de Oxígeno.
4.- ¿Quién?	La investigadora Lcda. Esmeralda G. Zapata M.
5.- ¿Cuándo?	En el período marzo- octubre 2016.
6.- ¿Dónde?	En Federación Deportiva de Tungurahua
7.- ¿Cuántas veces?	Se realizará la encuesta 2 veces, Una piloto y la otra definitiva, el test se realizó antes y después de la aplicación de la propuesta.
8.- ¿Con qué técnicas de recolección?	Con la aplicación de las Encuestas y Observación y toma de datos.
9.- ¿Con qué?	Test de 1000 metros
10.- ¿En qué situación?	En la pista atlética de Federación Deportiva de Tungurahua

**TABLA N° 7:** Plan de Recolección de Información.

**ELABORADO POR:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de la información.

#### **Encuesta**

En la presente investigación “la encuesta se presenta como una técnica de recolección de información, por la cual los informantes responden por escrito a preguntas entregadas por escrito” (Herrera E, et al, 2008, p.120). La encuesta estructurada necesitó el apoyo de un cuestionario, este instrumento fue una serie de preguntas impresas sobre hechos y aspectos relacionados con el Consumo Máximo de

Oxígeno, mediante el cual las interrogantes son contestadas por la población o muestra de estudio, permitió conocer sus apreciaciones sobre los hechos en concreto. Las encuestas para Tres Palacios, Vázquez y Bello, (2005) son “instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo”. El cuestionario sirvió de enlace entre los objetivos de la investigación y la realidad estudiada. La finalidad del cuestionario fue obtener, de manera sistemática información de la población investigada sobre las variables que interesaban estudiar, el cuestionario fue dirigido a los deportistas, dirigentes y cuerpo técnico de la Federación Deportiva de Tungurahua.

**Observación:** Anexo test de 1000 metros.

### **3.8. Plan de Procesamiento de la Información.**

Luego del diseño y aplicación de las técnicas e instrumentos de investigación, la información fue procesada siguiendo los siguientes procedimientos:

- Se procedió a crear una base de datos de los sujetos de estudio en hojas de cálculo Excel.
- Se procesó y analizó la información recopilada utilizando el software SPSS versión 22.0.
- Finalmente se codificó y tabuló según las variables, en este caso la variable independiente y la variable dependiente, luego se realizó los cuadros de cada variable y el cuadro con cruce de variables.
- Posteriormente se realizó un estudio estadístico de datos para la presentación de resultados finales.

### **3.9. Análisis de Resultados.**

En nuestra investigación se siguió los pasos propuestos por Herrera E. Luis y otros, (2008), en los cuales se manifiesta que para realizar un correcto análisis de los resultados es indispensable realizar un análisis de resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos, posteriormente interpretar los resultados apoyados en el marco teórico, luego comprobar estadísticamente los objetivos específicos, para el establecimiento de conclusiones y recomendaciones y la elaboración de una alternativa de solución.

### **Validez y Confiabilidad**

#### **3.10. Validez**

Según HERRERA E Luis y otros, (2008) un instrumento de recolección es válido “cuando mide de alguna manera demostrable aquello que trata de medir, libre de distorsiones sistemáticas” en nuestro caso la validez del instrumento de investigación se las obtuvo a través del “Juicio de Expertos”.

#### **3.11. Confiabilidad**

Según HERRERA E Luis y otros, (2008) “una medición es confiable o segura cuando aplicada repetidamente a un mismo individuo o grupo, o al mismo tiempo por investigadores diferentes, proporcionan resultados iguales o parecidos”. (p124), en nuestra investigación la determinación de la confiabilidad de 0,88 (Dias y coll, 2000).

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Análisis e Interpretación Descriptiva de la muestra

##### 4.1.1. Análisis Descriptivo Muestra General

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
VO2	273	100,0%	0	0,0%	273	100,0%

**Tabla N°8:** Resumen de casos

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

	<i>EDAD</i>	<i>PESO</i>	<i>TALLA</i>	<i>1000 METROS</i>	<i>VO2</i>
<i>Media</i>	12,78	43,15	148,88	5,03	42,25
<i>Error típico</i>	0,05	0,61	0,44	0,03	0,16
<i>Mediana</i>	13,00	41,10	149,00	5,09	41,89
<i>Moda</i>	13,00	40,00	152,00	5,00	42,41
<i>Desviación estándar</i>	0,75	10,05	7,24	0,44	2,56
<i>Varianza de la muestra</i>	0,56	100,97	52,37	0,19	6,58
<i>Curtosis</i>	-0,51	2,90	0,03	0,19	0,19
<i>Coficiente de asimetría</i>	-0,03	1,30	-0,28	-0,43	0,43
<i>Rango</i>	3,00	72,70	42,00	2,09	12,23
<i>Mínimo</i>	11,00	21,10	125,00	4,00	36,04
<i>Máximo</i>	14,00	93,80	167,00	6,09	48,26
<i>Coficiente de variación</i>	0,06	0,23	0,05	0,09	0,06
<b><i>Cuenta</i></b>	<b>273,00</b>	<b>273,00</b>	<b>273,00</b>	<b>273,00</b>	<b>273,00</b>

**Tabla N°9:** Análisis descriptivo de la muestra

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

### **EDAD**

#### **Análisis**

La edad de los sujetos se encuentra centrada en 12,77 años, siendo la edad mínima 11 años y la máxima 14 años para los dos géneros, la desviación estándar es de 0.75 con una variabilidad de 0,06 %.

#### **Interpretación**

La edad corresponde aquella elegida para la presente investigación, la misma que pertenece a la Categoría denominada Menores, según la clasificación realizada por el Ministerio del Deporte del Ecuador para la participación en Juegos Multideportivos Nacionales.

### **PESO**

#### **Análisis**

El peso de la muestra de la presente investigación se encuentra centrada en una media de 43,15 Kg, presenta una desviación estándar de 10,05, con una variabilidad de 0,23 %.

#### **Interpretación**

La población de estudio muestra un peso corporal considerado como normal, es decir se encuentra dentro de los parámetros de evaluación nutricional, esto se relaciona con el hecho que los sujetos pertenecen al deporte formativo y se encuentran en preparación permanente.

### **TALLA**

#### **Análisis**

La talla de la muestra tanto de género femenino y masculino se encuentra centrada en 148,88 cm, como una desviación estándar de 7,24 y una variabilidad de 0,05 %. Se encontraron alturas máximas de 175 y mínimas de 125 cm y una mediana de 149 cm.

### **Interpretación**

La talla corresponde a la edad de estudio, teniendo variabilidad de 0,05 atribuida a las características de los diferentes deportes practicados por los sujetos deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva de Tungurahua.

### **TEST 1000 METROS**

#### **Análisis**

Los datos relacionados con la prueba planteada para la valoración de esta capacidad se encuentran centrados en 5,03 seg con una desviación estándar de 0,44 seg y una variabilidad de 0,09 %.

#### **Interpretación**

En el test de los 1000 metros los registros de tiempos de ejecución presentados por la población presentan marcas consideradas buenas y la variabilidad es atribuida a las características de los diferentes deportes practicados por los sujetos deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva de Tungurahua.

### **CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO**

#### **Análisis**

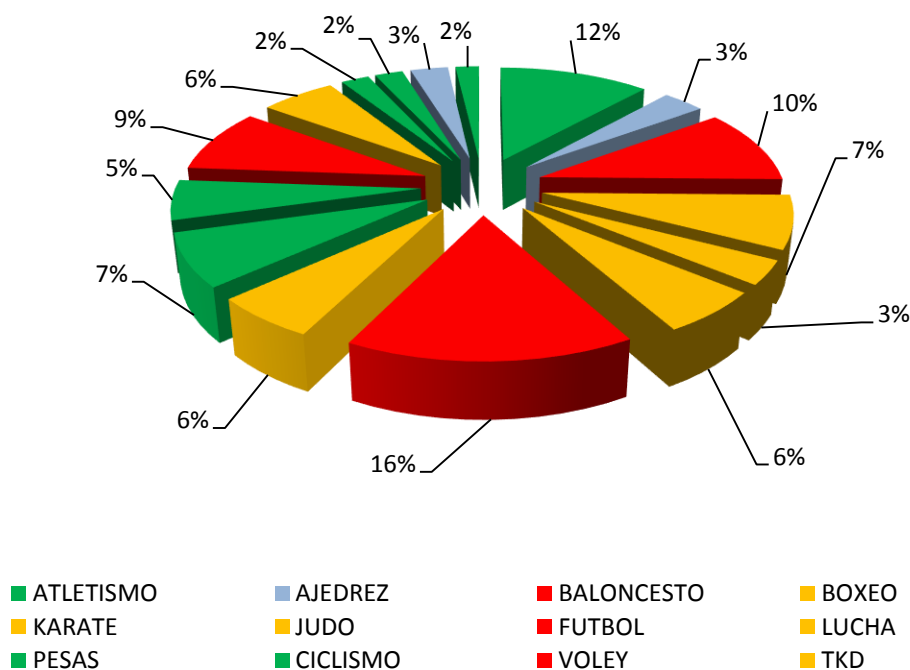
El análisis descriptivo de la población muestra que el consumo máximo de Oxígeno en los sujetos tanto de género femenino como masculino se encuentra centrado en 42,25 ml/min/kg, con una desviación estándar de 2,56, la variabilidad es 0,06%.

#### **Interpretación**

El Consumo Máximo de Oxígeno en los deportistas de la Categoría Menores de la Federación Deportiva de Tungurahua presenta valores que se encuentran dentro de un parámetro considerado como **bueno** según la clasificación o normativa internacional, sin embargo resulta oportuno señalar que los valores deberían manifestarse con estimaciones más elevadas fundamentando que el grupo de estudio corresponde a

deportistas en formación, cuyos valores se relacionan con categorizaciones de **muy bueno y excelente**, la desviación estándar se muestra con un valor 2,56 estimado como equilibrado debido a la multiplicidad de disciplinas deportivas practicadas por los deportistas que son motivo de este estudio.

#### 4.1.2. Distribución por Deportes



**Figura N° 22:** Distribución numérica por deportes

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

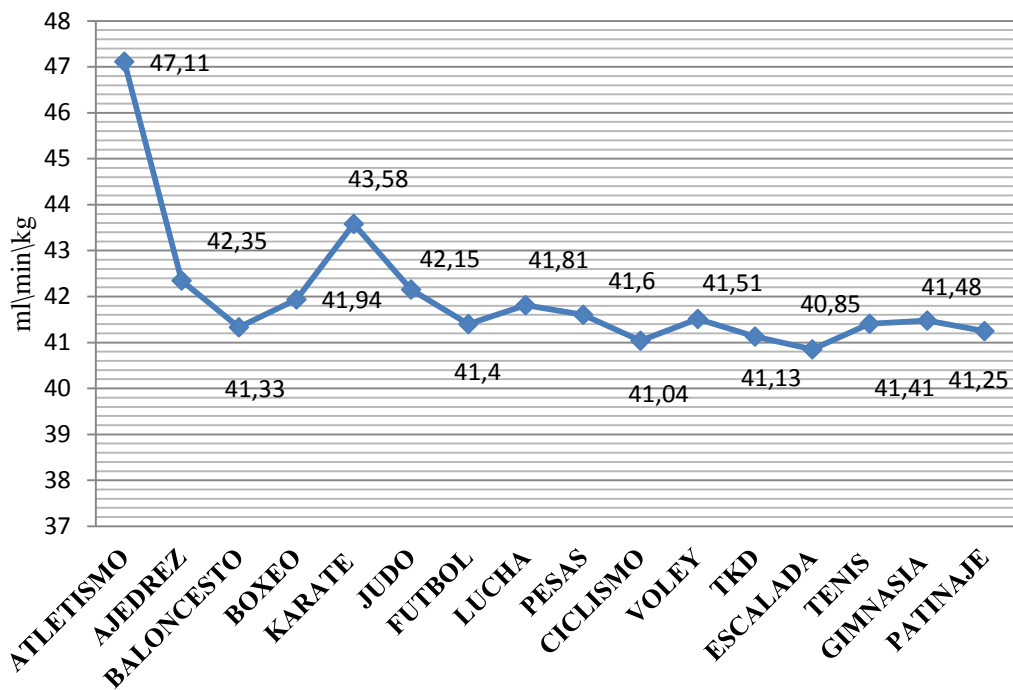
#### Análisis

El fútbol es el deporte con mayor cantidad de sujetos y representa el 16% del total, seguido atletismo con el 12% y por el baloncesto con 10%, mientras que los la escalada, gimnasia y ajedrez y patinaje son las disciplinas que presentan menor cantidad de deportistas.

## Interpretación

La población de estudio presenta valores numéricos relacionados con la distribución según la categorización de las diferentes disciplinas deportivas, en la cual los deportes colectivos son los que presentan mayor cantidad de deportistas con un sumatoria de 37% del total, mientras que los deportes de tiempo y marca 28,6%, los deportes de combate el 28,2% y los deportes de apreciación el 6,2%.

### 4.4.3 Consumo. Máximo de Oxígeno



**Figura N°23:** Consumo Máximo de Oxígeno por deportes

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

## Análisis

Los valores del consumo máximo de oxígeno en la población de estudio según la disciplina practicada presentan valores superiores a 40 ml/min/kg, lo que supone un VO<sub>2</sub> máx. Aceptable.



## Interpretación

La disciplina que presenta el valor más alto en el consumo máximo de oxígeno es el atletismo con un 47, 11%, suponemos que se debe a la práctica sistemática de las pruebas de fondo y semifondo las cuales **tienen un gran** componente de trabajo aeróbico, las disciplinas colectivas presentan valores relativamente bajos que corresponden a 41 ml/min/kg.

		Estadístico	Error estándar	
VO2	Media	42,2483	,15518	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	41,9428	
		Límite superior	42,5538	
	Media recortada al 5%	42,2145		
	Mediana	41,8900		
	Varianza	6,574		
	Desviación estándar	2,56403		
	Mínimo	36,04		
	Máximo	48,26		
	Rango	12,22		
	Rango intercuartil	2,08		
	Asimetría	,427	,147	
	Curtosis	,190	,294	

**Tabla N°10:** Resumen Descriptivo de la prueba de VO2

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

## Análisis

Los valores del consumo máximo de oxígeno en la población de estudio según el análisis descriptivo presenta una media de 42,24 ml/min/kg con una desviación estándar de 2,56 ml/min/kg, los valores mínimos están en 36,04 ml/min/kg y máximos de 48,26 ml/min/kg.

## Interpretación

Según el análisis descriptivo el consumo máximo de oxígeno en los deportistas de la federación deportiva de Tungurahua presenta un valor asimétrico de 0,427 y una curtosis de 0,190, como estimaciones del tipo de la forma como están distribuidos los datos y el grado de concentración de los mismos respecto a la media aritmética.

		Percentiles de Consumo Máximo de Oxígeno						
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio	VO2							
ponderado(Def		38,9420	39,4300	40,9200	41,8900	43,0000	46,5100	46,7800
inición 1)								
Bisagras de	VO2			40,9500	41,8900	43,0000		
Tukey								

**Tabla N°11:** Resumen Descriptivo de la prueba de VO2

**Fuente:** investigadora

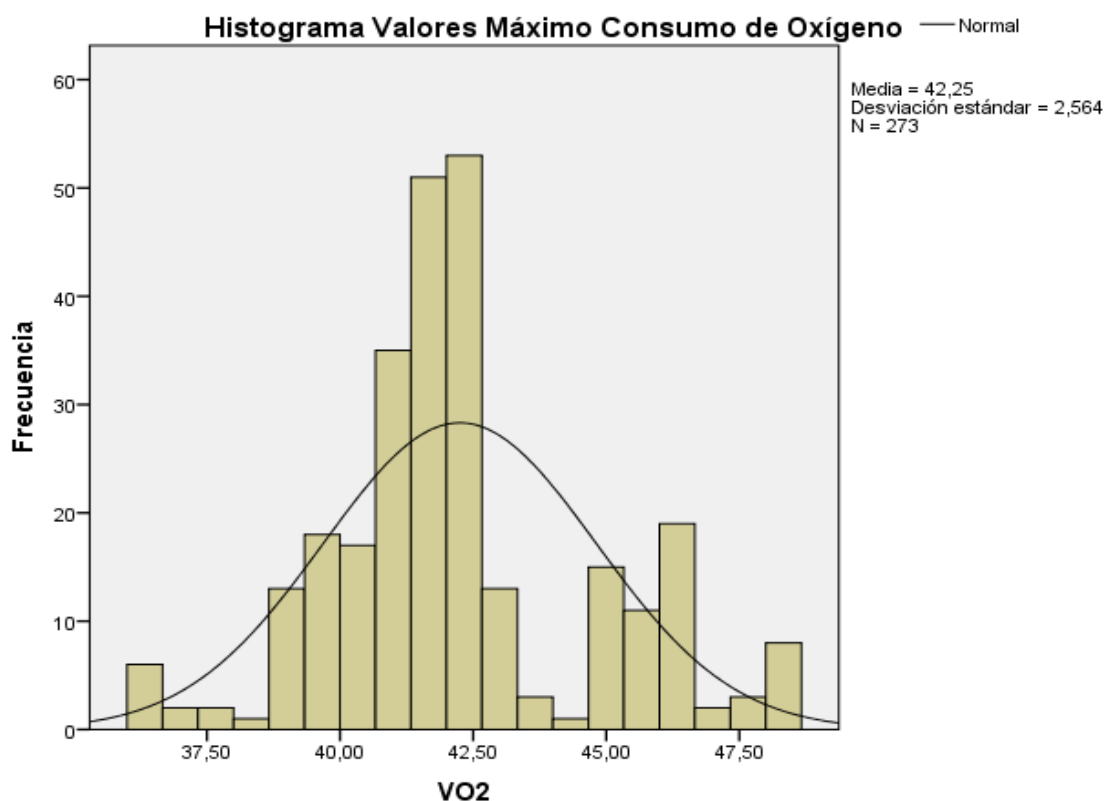
**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

## Análisis

Los valores del consumo máximo de oxígeno representados en percentiles de se centran 41,89 ml/min/kg que es el percentil 50, mientras que los más altos al 95 se sitúan 46, 78 ml/min/kg, los valores más bajos de VO2 están situados en los percentiles 5 y 10 con valores de 38,94 y 39,43 ml/min/kg.

## Interpretación

Los percentiles representan los valores referenciales de desempeño motor de los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua, siendo interpretados a través del consumo máximo de oxígeno, en el cual el percentil 50 representa el valor medio de la población de estudio, debiendo aspirar a mejorar hasta alcanzar valores significativos que cumplan con los requerimientos específicos de cada deporte.



**Figura N°24:** Histograma de distribución del VO2 máx.

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

### **Análisis**

Los valores del consumo máximo de oxígeno tienen una media de 42,2 ml/min/kg, y una desviación estándar de 2,56.

### **Interpretación**

La mayor cantidad de datos se agrupan entre 40 y 42 ml/min/kg, que representan el 57,5% del total de sujetos deportistas, mientras que solo el 11,7% se encuentra ubicado en un rango de muy bueno o excelente desarrollo del Consumo Máximo de Oxígeno.

**Valores extremos**

			Número del caso	Valor
VO2	Mayor	1	83	48,26
		2	99	48,26
		3	127	48,26
		4	128	48,26
		5	132	48,26 <sup>a</sup>
	Menor	1	243	36,04
		2	58	36,09
		3	244	36,15
		4	239	36,15
		5	218	36,39

a. Sólo se muestra una lista parcial de casos con el valor 48,26 en la tabla de extremos superiores.

**Tabla N°12:** Valores extremos

**Fuente:** investigadora

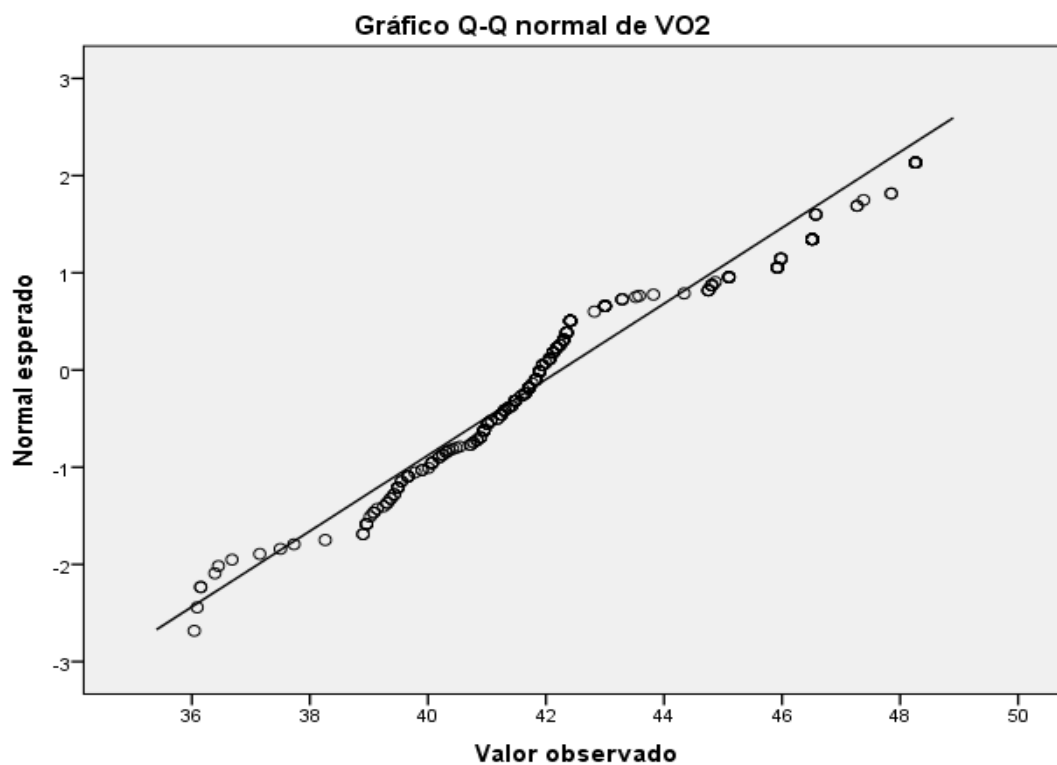
**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

**Análisis**

Se presentan los valores máximos y mínimos de Consumo de Oxígeno de los sujetos de estudio y su correspondiente numeración, el valor mayor corresponde a 48,26 ml/min/kg, mientras que los mínimos se encuentran entre 36, 39 y 36,04 ml/min/kg.

**Interpretación**

Para el entrenamiento deportivo resulta indispensable conocer los valores individuales de los sujetos deportistas, en la tabla se muestran los valores máximos y mínimos alcanzados y el número correspondiente al sujeto o atleta, por ejemplo el valor correspondiente a 36,09 ml/min/kg, pertenece al sujeto que tiene el número 58 en la base de datos.



**Figura N°25:** distribución de los valores sobre la tendencia

**Fuente:** investigadora

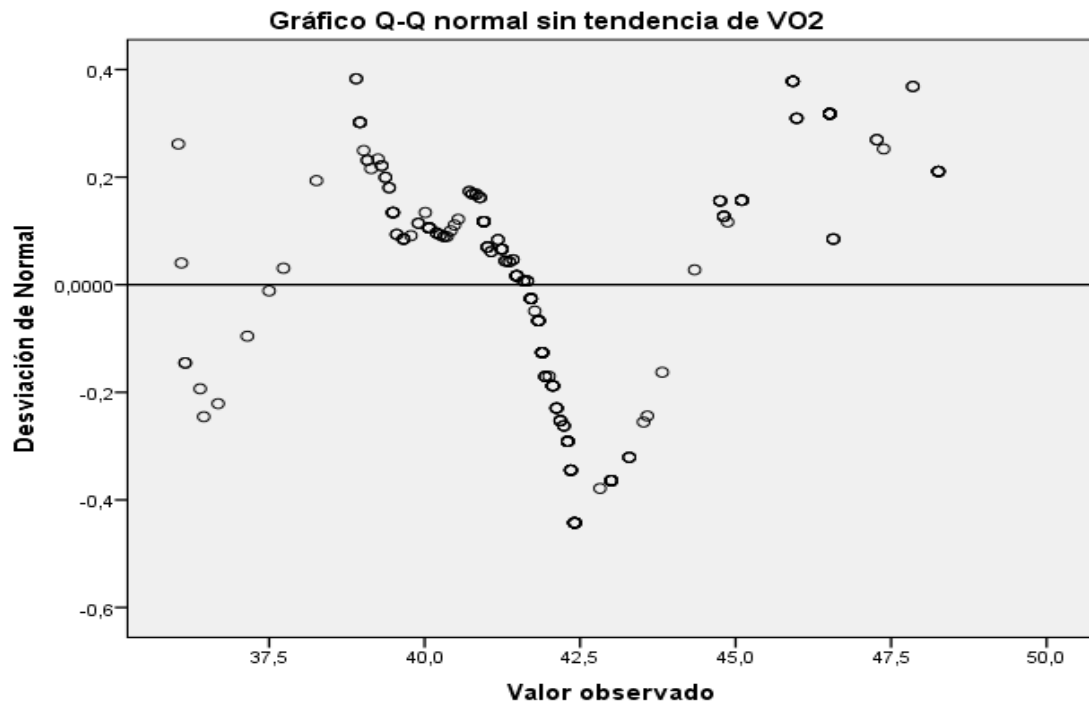
**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

### **Análisis**

En el Figura se presenta la distribución de los datos del consumo máximo de oxígeno de los deportistas sobre la línea de tendencia, observándose la mayor acumulación sobre los valores entre 40 y 42 ml/min/kg.

### **Interpretación**

En el Figura Q-Q, se presentan las diferencias entre la distribución de la probabilidad de nuestra población de sujetos deportistas y sus respectivos valores de Consumo Máximo de Oxígeno.



**Figura N°26:** distribución de los valores sin tendencia

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

### **Análisis**

En el Figura se presenta la distribución de los datos del consumo máximo de oxígeno de los deportistas sin la línea de tendencia, observándose la mayor acumulación sobre los valores entre 40 y 42 ml/min/kg.

### **Interpretación**

En el Figura Q-Q, se presentan las diferencias entre la distribución de la probabilidad de nuestra población de sujetos deportistas y sus respectivos valores de Consumo Máximo de Oxígeno.

## 4.2. Análisis e interpretación de la encuesta

Encuesta realizada a los deportistas de la federación deportiva de Tungurahua categoría menores:

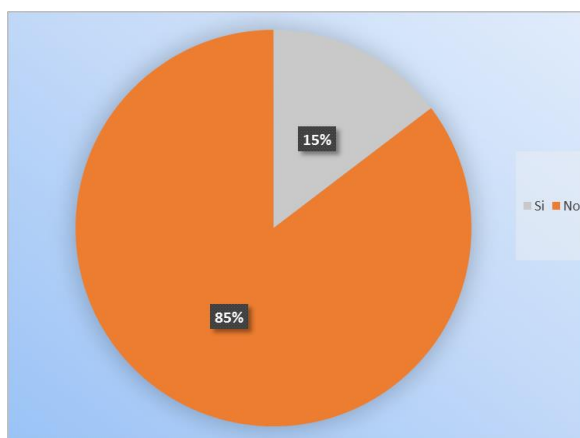
1.- ¿Conoce usted cuál es su consumo máximo de oxígeno?

alternativa	frecuencia	porcentaje
Si	40	15%
No	233	85%
total	273	100%

**Tabla N°13:** pregunta 1

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°27:** Pregunta 1

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

**Análisis:** En la pregunta número uno, 233 sujetos que corresponden al 85% no conoce su Consumo Máximo de Oxígeno, mientras solo 40 de los entrevistados que es el 15% tiene conocimiento de este importante factor del entrenamiento.

**Interpretación:** la primera respuesta respecto al consumo máximo de oxígeno en la población de estudio se presenta con bajos niveles de conocimiento específico, lo que determina un déficit en la apreciación de la individualidad fisiológica del ejercicio, esencial para cumplir con los principios de la teoría y metodología del entrenamiento deportivo.

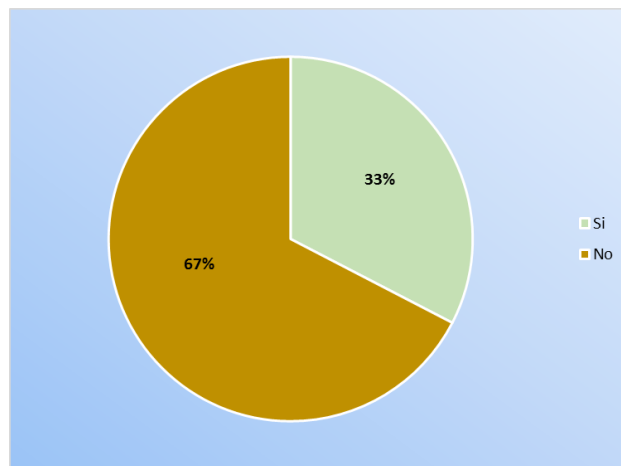
2.- ¿Su cuerpo técnico analiza el consumo de oxígeno mediante pruebas de evaluación?

alternativa	frecuencia	porcentaje
Si	89	33%
No	184	67%
total	273	100%

**Tabla N°14:** pregunta 2

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°28: Pregunta 2**

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

### **Análisis:**

En la pregunta número dos 184 sujetos que corresponden al 67% responde que no se realizan pruebas para la determinación del consumo máximo de oxígeno, mientras solo 89 de los entrevistados que es el 33% tiene conocimiento de este importante factor del entrenamiento.

### **Interpretación:**

La segunda respuesta en la población de estudio respecto al Consumo Máximo de Oxígeno se exterioriza que los sujetos no son sometidos a las pruebas específicas para establecer sus valores de VO<sub>2</sub> máximo, lo que supone el desconocimiento de los instrumentos de control de este importante factor.



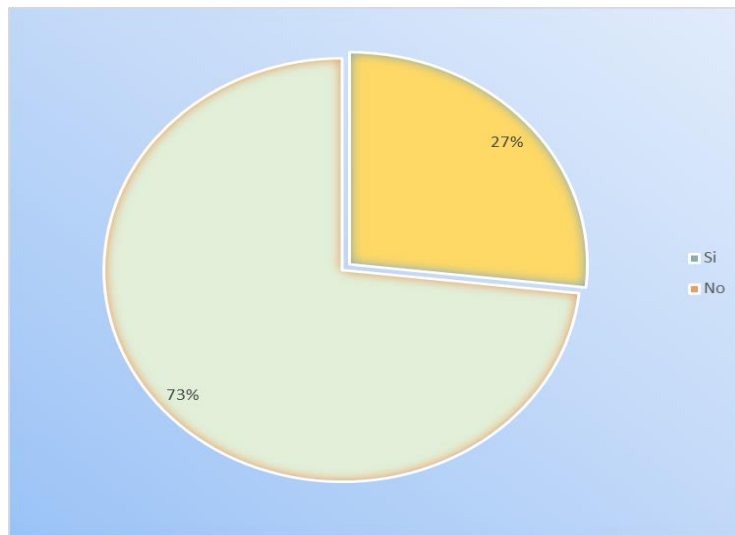
3¿Conoce usted cuál es su capacidad aeróbica?

alternativa	frecuencia	porcentaje
Si	73	27%
No	200	73%
total	273	100%

**Tabla N°15:** pregunta 3

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°29:** Pregunta 3

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

**Análisis:**

En la pregunta número tres 73 sujetos que corresponden al 27% responde que si conocen su capacidad aeróbica, mientras el 200 de los entrevistados que es el 73% no tiene conocimiento de esta importante capacidad motora del ser humano.

**Interpretación:**

El conocimiento sobre la capacidad aeróbica se encuentra situada en la tercera pregunta y las respuestas en la población de estudio se manifiestan que los sujetos no conocen la conceptualización ni al funcionamiento de la capacidad condicional responsable del Consumo Máximo de Oxígeno.

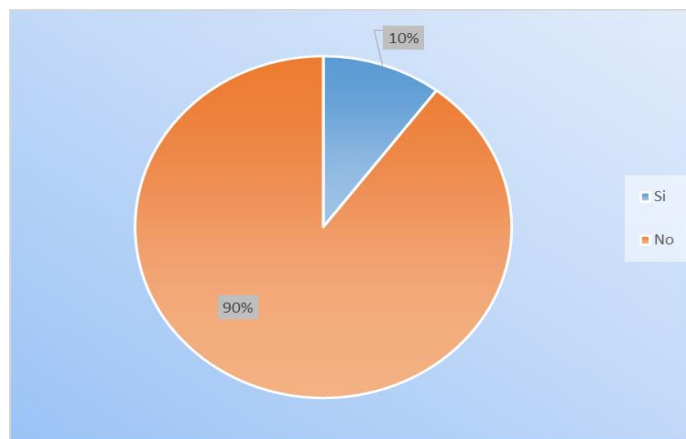
4.- ¿Sabe usted que tipos de alimentos son los más adecuados para producir energía aeróbica en el cuerpo humano?

alternativa	frecuencia	porcentaje
Si	28	10%
No	245	90%
total	273	100%

**Tabla N°16:** pregunta 4

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°30:** Pregunta 4

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

**Análisis:**

En la pregunta número cuatro 28 sujetos que corresponden al 10% responde que si conoce sobre los principales alimentos de los cuales se puede producir energía para el metabolismo aeróbico, mientras que 245 de los entrevistados que es el 90% no tiene conocimiento de este importante factor de la alimentación deportiva.

**Interpretación:**

En la tercera respuesta sobre el consumo alimenticio adecuado para la producción de energía que contribuya al Consumo Máximo de Oxígeno se presenta con importantes respuestas positivas acerca de los productos que deben consumir, sin embargo un importante porcentaje desconoce sobre este substancial elemento para el rendimiento deportivo.

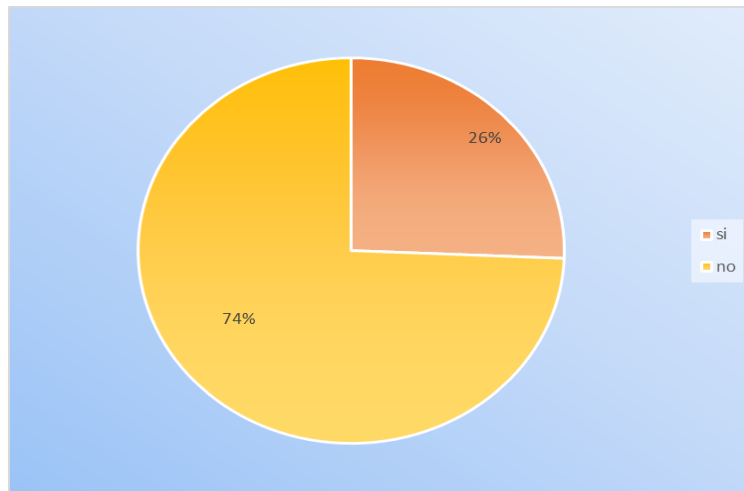
5.- ¿Planifica el desarrollo de su capacidad Cardio-pulmonar durante la etapa de preparación deportiva?

Alternativa	frecuencia	porcentaje
si	70	26%
no	203	74%
total	273	100%

**Tabla N°17:** pregunta 5

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°31:** Pregunta 5

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

**Análisis:**

En la pregunta número cinco 70 sujetos que corresponden al 26% responde que si se planifica las actividades de preparación deportiva destinadas al desarrollo de la capacidad Cardio pulmonar, mientras que 203 de los entrevistados que es el 74% manifiesta que no prepara sus actividades consignadas al proceso señalado.

**Interpretación:**

En la pregunta propuesta sobre la planificación del entrenamiento deportivo como base fundamental del desarrollo deportivo y motor del deportista, exhibe la falta de un conocimiento específico sobre organización del proceso para lograr una mejora en las capacidades fisiológicas y condicionales del ser humano.

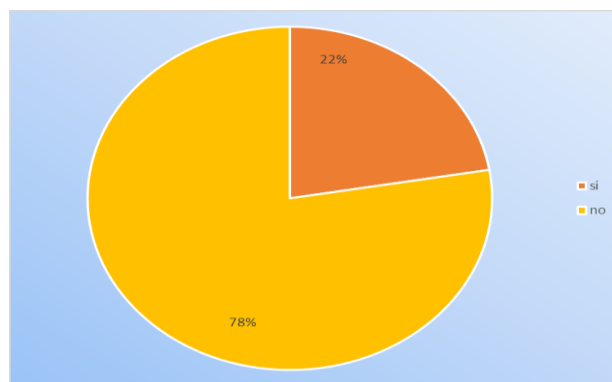
6.- ¿Conoce usted la incidencia del VO2Max en la condición física del deportista?

alternativa	frecuencia	porcentaje
si	61	22%
no	212	78%
total	273	100%

**Tabla N°18:** pregunta 6

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°32:** Pregunta 6

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

**Análisis:**

En la pregunta número seis solo 61 sujetos que corresponden al 22% responde que si conoce la influencia del Consumo Máximo de Oxígeno en la condición física de los deportistas, por otra parte 212 de los entrevistados que es el 78% manifiesta que no tiene conocimiento sobre la influencia señalada.

**Interpretación:**

Sobre la incidencia que tiene el Consumo Máximo de Oxígeno en la condición física de los deportistas los encuestados se manifiestan desconocer sobre este hecho trascendental para la concepción del entrenamiento deportivo como un sistema integrado de factores que interactúan hacia un objetivo único como es el mejoramiento competitivo de los atletas.

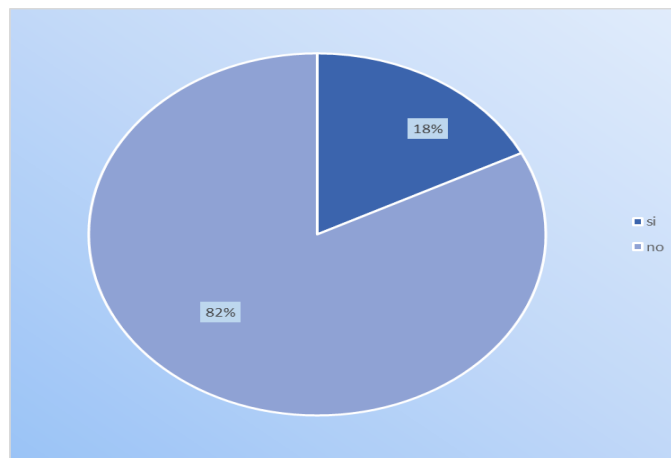
7.- ¿Sabe usted que es la adaptación y la supercompensación del esfuerzo físico?

alternativa	frecuencia	porcentaje
si	48	18%
no	225	82%
total	273	100%

**Tabla N°19:** pregunta 7

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°33:** Preguntar 7

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

**Análisis:**

En la pregunta número siete solo 48 sujetos que corresponden al 18% responde que si conoce los mecanismos de adaptación del organismo, mientras por otra parte 225 de los entrevistados que es el 82% manifiesta que no tiene conocimiento sobre la supercompensación.

**Interpretación:**

En esta pregunta se indaga sobre los mecanismos de adaptación del cuerpo humano, los cuales son responsables de permitir el proceso de supercompensación, el mismo que se presenta con un desconocimiento del 90% de los sujetos encuestados.

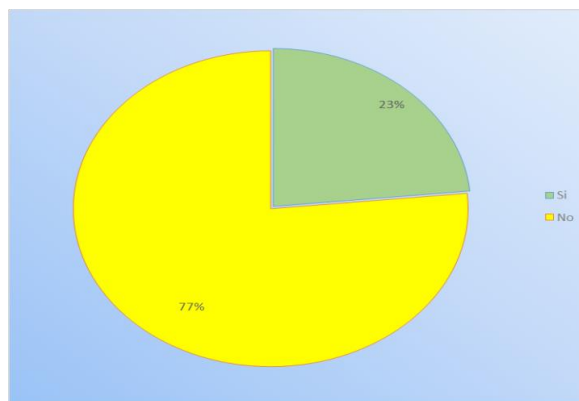
8.- ¿Existe una autoevaluación periódica de la capacidad condicional de la resistencia de los atletas?

Si	64	23%
No	209	77%
total	273	100%

**Tabla N°20:** pregunta 8

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°34:** Pregunta 8

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

### **Análisis:**

En la pregunta número ocho solo 64 sujetos que corresponden al 23% responde que si se realizan autoevaluaciones sobre el estado de la capacidad condicional de la resistencia, mientras que 209 de los entrevistados que es el 77% manifiesta que no realiza las mencionadas autoevaluaciones.

### **Interpretación:**

Uno de principios fundamentales del entrenamiento deportivo señala la posibilidad de que el sujeto tenga conocimiento pleno de lo que se encuentra desarrollando en el proceso de entrenamiento, solo de esta manera se logra crear una conciencia sobre la importancia de la preparación sistemática a largo plazo. En esta pregunta destaca el desconocimiento de este proceso.

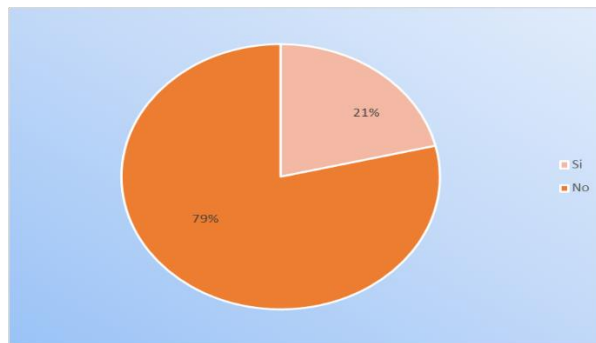
9.- ¿Durante los entrenamientos su entrenador aplica los principios de individualización y dosificación de las cargas de entrenamiento?

alternativa	frecuencia	porcentaje
Si	58	21%
No	215	79%
total	273	100%

**Tabla N°21:** pregunta 9

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°35** Pregunta 9

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

**Análisis:**

En la pregunta número nueve 58 sujetos que corresponden al 21% responde que si se realizan planificaciones individualizadas con dosificación de carga, mientras que 215 de los entrevistados que es el 79% manifiesta que no realizan planificaciones de este tipo.

**Interpretación:**

El principio de dosificación individual de la carga de entrenamiento resulta el único método viable para garantizar un correcto desarrollo de las capacidades físicas y funcionales, en nuestro caso el Consumo Máximo de Oxígeno. Resulta discordante pensar que el 79% de la población estudiada no realiza planificación y dosificación individual de la carga.

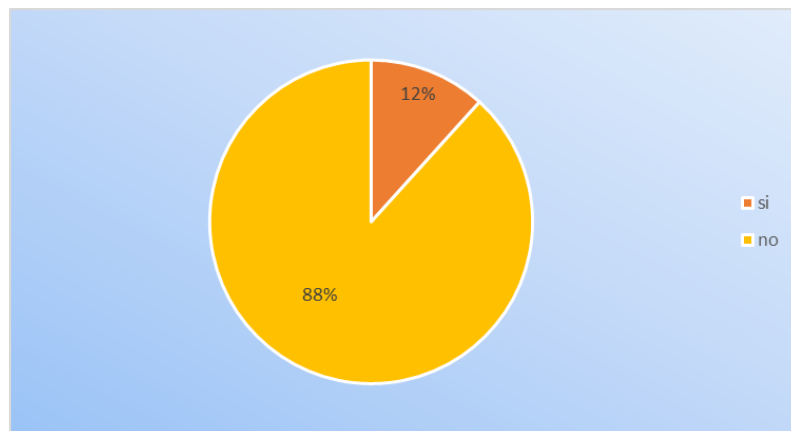
10.- ¿Durante su proceso de entrenamiento le realizan chequeos médicos?

alternativa	frecuencia	porcentaje
si	32	12%
no	241	88%
total	273	100%

**Tabla N°22: pregunta 10**

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata



**Gráfico N°36: Pregunta 10**

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

**Análisis:**

En la pregunta número diez solo 32 sujetos que corresponden al 12% responde que si se realizan chequeos médicos durante el proceso de entrenamiento, mientras que 241 de los entrevistados que es el 88% manifiesta que no realizan chequeos o pruebas médicas durante la preparación.

**Interpretación:**

Los exámenes y pruebas médicas son fundamentales al momento de conjugar todos los aspectos que garantizan un correcto proceso de entrenamiento, el criterio de los especialistas de la salud resulta fundamental al momento de verificar las adaptaciones o modificaciones funcionales en los órganos y sistemas del ser humano. Como se aprecia en la interrogante planteada el 60% no cumple con este importante aspecto de la preparación deportiva.



### 4.3. Verificación de la Hipótesis

#### 4.3.1. Hipótesis, Argumento y Verificación

##### 4.3.1.1. Prueba de Chi-Cuadrado

###### A. Planteamiento de la Hipótesis

###### 1. Modelo Lógico

***H1***: El VO2 máximo incide en la condición física de los deportistas de Federación Deportiva de Tungurahua.

***H0***: El VO2 máximo no incide en la condición Física de los deportistas de Federación Deportiva de Tungurahua.

Para la realización del Chi – Cuadrado se tomó en cuenta el total de las preguntas realizadas para las dos variables, total 10, para su comprobación respectiva.

###### 2. Modelo Matemático

$$H1 = O = E$$

$$H0 = O \neq E$$

###### 3. Modelo Estadístico

Formula

$$X^2 = \sum \left[ \frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

$X^2$ = Ji cuadrado
$\Sigma$ = Sumatoria.
O = Frecuencias Observadas.
E = Frecuencias Esperadas

###### B. Nivel de significación

Se utilizó el nivel  $\alpha = 0.05$  de confianza

Para decidir sobre las regiones en primera instancia determinamos los grados de libertad conociendo que el cuadro esta formado por dos filas y dos columnas.

$$gl = (f-1)-(c-1)$$

$$gl = (2-1) - (2-1)$$

$$gl = 1 \times 1 = 1$$

$$X_t^2 \geq 3,84.$$

$$X_t^2 = 3,84$$

entonces con 1 gl y un nivel de 0,05 tenemos en la tabla el valor de 3,84.

	<b>Probabilidad de un valor superior – Alfa (<math>\infty</math>)</b>				
<b>Grados de libertad</b>	<b>0,1</b>	<b>0,005</b>	<b>0,025</b>	<b>0,01</b>	<b>0,005</b>
1	2.71	<b>3,84</b>	5,02	6,63	7,88
2	4.61	5,99	7,38	9,21	10,6

**TABLA N°23:** Población y muestra

FUENTE: Investigadora

**ELABORADO POR:** Lcda. Esmeralda Giovanna Zapata.

### C. Descripción de la población

Para el cálculo de Chi-cuadrado, se toma la población establecida anteriormente en el capítulo tercero, en relación al problema de investigación, así tenemos:

<b>DEPORTE</b>	<b>NÚMERO</b>
ATLETISMO	32
AJEDREZ	9
BALONCESTO	28
BOXEO	20
KARATE	9
JUDO	16
FUTBOL	43
LUCHA	16
PESAS	20
CICLISMO	15
VÓLEY	24
TKD	16
ESCALADA	6
TENIS	6
GIMNASIA	8
PATINAJE	5
<b>Total</b>	<b>273</b>

**TABLA N°24:** Población y muestra

FUENTE: Investigadora

**ELABORADO POR:** Lcda. Esmeralda Giovanna Zapata.

#### D. Zona de aceptación o rechazo

Entonces con 1 gl y un nivel de 0,05 temenos en la tabla X<sup>2</sup> el valor es de 3.84, por consiguiente se acepta la hipótesis alterna para todo valor de ji cuadrado que se encuentre hasta el valor 3,84 y se rechaza la hipótesis alterna cuando los valores calculados son mayores a 3,84 y se acepta la hipótesis alternativa.

Se acepta H1 si:

#### E. Recolección de datos y cálculo de lo estadístico

Para el cálculo se tomó en cuenta todas las preguntas con expresión numérica y con los siguientes datos:

Encuesta dirigida a la población de estudio:

	<i>ALTERNATIVAS</i>		<i>TOTAL</i>
	<i>SI</i>	<i>NO</i>	
<i>Pregunta 4</i>	28	245	273
<i>Pregunta 9</i>	58	215	273
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>86</i></b>	<b><i>460</i></b>	<b><i>546</i></b>

**TABLA N°25:** Población y muestra

FUENTE: Investigadora

**ELABORADO POR:** Lcda. Esmeralda Giovanna Zapata.

#### F. Frecuencias esperadas

	<i>ALTERNATIVAS</i>		<i>TOTAL</i>
	<i>SI</i>	<i>NO</i>	
<i>Pregunta 2</i>	43	230	273
<i>Pregunta 9</i>	43	230	273
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>86</i></b>	<b><i>460</i></b>	<b><i>546</i></b>

**TABLAN°26:** Población y muestra

FUENTE: Investigadora

**ELABORADO POR:** Lcda. Esmeralda Giovanna Zapata.

### G. Cálculo del Chi-Cuadrado

	Fo	fe	fo - fe	(fo - fe)^2	((fo - fe)^2)/fe
<i>Indicador 1</i>	28	43,00	-15,00	225	5,23
<i>Indicador 2</i>	58	230,00	15,00	225	0,98
<i>Indicador 3</i>	245	43,00	15,00	225	5,23
<i>Indicador 4</i>	215	230,00	-15,00	225	0,98
	<b>546</b>	<b>546</b>			<b>12,42</b>

**TABLA N° 27:** Población y muestra

FUENTE: Investigadora

ELABORADO POR: Lcda. Esmeralda Giovanna Zapata.

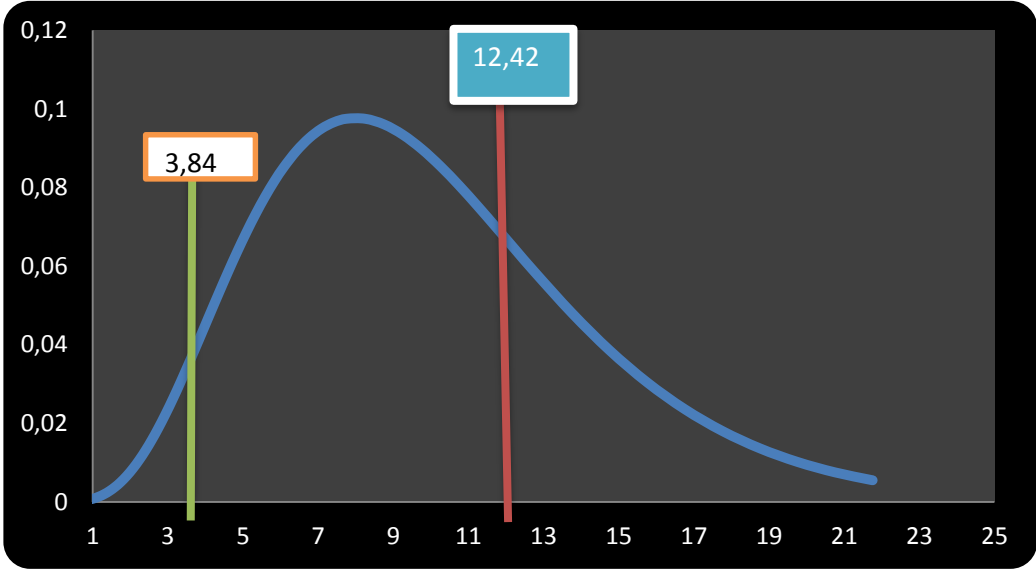
### Conclusión

Una vez realizados los cálculos correspondientes al nivel estadístico se determina que en nuestra investigación se concluye:

Si el  $\chi^2$  es  $>$  es mayor que  $\chi^2 t$ , se acepta la hipótesis positiva caso contrario se rechaza. En nuestro caso el gl es  $\chi^2 t$  3,84 con un grado de confiabilidad de 95% y el 5% de error, siendo  $\chi^2 C$  es de 12,42  $>$  que el  $\chi^2 t$ : Entonces se acepta la Hipótesis Positiva y se descarta la Hipótesis Alterna, es decir:

El Consumo Máximo de Oxígeno si Incide en la Condición Física de los Deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua.

**H. Campana de Gauss**



**Gráfico N°37:** Campana de Gauss  
**Fuente:** investigadora  
**Autor:** Licenciada Esmeralda Zapata

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

Del proceso investigativo se llegó a establecer las siguientes conclusiones:

- En los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua categoría menores se logró analizar el Consumo Máximo de Oxígeno, mediante la utilización del Test de 1000 metros, para lo cual se aplicó el test de Leger-Lamber; presentado valores que se encuentran dentro de un parámetro considerado como bueno pues la acumulación sobre los valores se presenta entre 40 y 42 ml/min/kg según la clasificación o normativa internacional.
- En relación a la condición física de los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua siguiendo los protocolos del Test de Course Navette se puede apreciar que la condición física investigada en los diferentes deportes existe el mayor rango 47, 11%, supone la práctica sistemática de las pruebas de fondo y semifondo por sus componente de trabajo aeróbico, mientras que las disciplinas colectivas presentan valores relativamente bajos que corresponden a 41 ml/min/kg.
- El programa de entrenamiento basado en la guía técnico metodológica dirigida a los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua categoría menores, ha sido realizado con mucho éxito. Para lo cual las sesiones de entrenamiento se han planificado y dosificado de acuerdo a la condición física individual del deportista. El programa se realizó con normalidad, donde los deportistas mantuvieron un control específico e individual de las zonas funcionales de entrenamiento, las

cuales brindaron la posibilidad de evaluar la carga y la recuperación de los trabajos dirigidos.

## **5.2. Recomendaciones**

Una vez concluida la presente investigación se recomienda que:

- A los especialistas en entrenamiento deportivo se recomienda trabajar y analizar el desarrollo del consumo máximo de oxígeno, como fuente de monitoreo y control de las adaptaciones metabólicas del organismo del deportista ante las diferentes cargas de entrenamiento, aplicando sesiones de entrenamiento específicas relacionadas con el desarrollo físico aeróbico, sin embargo resulta oportuno señalar que los valores deberían manifestarse para con categorizaciones de *muy bueno y excelente* en estas edades.
- Se recomienda a los entrenadores de las diferentes disciplinas deportivas, aplicar la guía metodológica, utilizando otros métodos de desarrollo de la capacidad aeróbica, el mismo que debe ser planificado y controlado por especialistas para conseguir un desarrollo gradual en la condición física de los deportistas especialmente en etapas su desarrollo deportivo.
- Se propone al equipo multidisciplinario que trabaja en la Federación Deportiva de Tungurahua, el cual tiene a su cargo deportistas en formación y desarrollo utilizar los diferentes test para verificar el Consumo Máximo de Oxígeno y analizar la condición física de los deportistas ya que estos parámetros son muy significativos a la hora de planificar y evaluación de las etapas de entrenamiento.
- La implementación de la Guía Técnico Metodológica para el mejoramiento del VO<sub>2</sub> Max en los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua categoría menores puede ser beneficiosa ya que a través de la planificación del entrenamiento deportivo se puede lograr una mejoría de la condición física de los deportistas.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1. Datos Informativos**

**Título:**

GUÍA TÉCNICO METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO PARA EL MEJORAMIENTO DEL VO<sub>2</sub> MÁX. EN LOS DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE TUNGURAHUA.

**Nombre de la Institución:** Federación Deportiva de Tungurahua.

**Beneficiarios:** 273 deportistas de la Categoría Menores de la Federación Deportiva de Tungurahua.

**Provincia:** Tungurahua

**Cantón:** Ambato

**Tiempo estimado para la ejecución:** 4 meses

**Responsable:** Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

La responsable de la propuesta será la persona responsable de socializar, ejecutar y evaluar la guía técnico metodológica con los deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua.

#### **6.2. Antecedentes de la propuesta**

La Guía Técnico Metodológica de Entrenamiento Deportivo para el mejoramiento del VO<sub>2</sub> máx., en los atletas de la Federación Deportiva de Tungurahua, hace referencia a una herramienta válida para el entrenamiento deportivo y el incremento de la capacidad condicional de resistencia aeróbica, cuya utilidad funcional podrá ser aplicada en cualquier categoría y deporte, ya que su fácil manejo



permite evitar los complejos procesos de planificación deportiva presentados en la literatura internacional. Este material está programado para construir una nueva metodología de preparación deportiva, fundamentada en el mejoramiento del Consumo Máximo de Oxígeno como base fisiológica del entrenamiento, mediante la aplicación de técnicas y métodos, que son aplicables en el deporte formativo y al deporte de alto rendimiento.

La propuesta tiene como base la construcción sólida de una base aeróbica sobre la cual, se sustentará todo el proceso posterior de entrenamiento deportivo, asegurando las posibilidades funcionales del atleta y la construcción no solo técnica sino orgánica del sujeto, contribuyendo a la obtención de los resultados esperados por la organización.

### **6.3. Justificación**

Reflexivos del hecho que, para obtener performances en los deportistas que aspiren a llegar a obtener resultados competitivos encaminados hacia el alto rendimiento, se necesita una preparación acorde a las exigencias del deporte contemporáneo, que demanda entre otras cosas de un gran desarrollo de las capacidades condicionales, y que ello conlleva una evaluación constante, a fin de conocer las condiciones sobre las cuales se iniciará el proceso de preparación deportiva. La presente propuesta se encuentra encaminada a realizar una evaluación sistemática mediante la aplicación de test físicos a los deportistas con el fin de determinar su estado actual de preparación tomando como referencia el desarrollo de la capacidad máxima en el consumo de oxígeno, considerado el parámetro general más fiable para verificar la forma física de un deportista.

Por medio del análisis técnico y estadístico de los resultados obtenidos en la prueba, permite al entrenador evaluar el estado de preparación de los sujetos atletas, permitiendo diagnosticar sus capacidades motrices y determinando su nivel de eficiencia física por el tiempo requerido para realizar las acciones específicas del deporte seleccionado, las mismas que inciden en los resultados competitivos

esperados. Respetando con esto el principio de la individualidad de la carga como requisito indispensable para una correcta planificación del entrenamiento deportivo. Por medio de la aplicación de este instrumento técnico metodológico, se podrá solucionar un problema real que afecta a los especialistas del deporte los cuales se encuentran repetidamente siendo cuestionados por los éxitos o fracasos que obtienen en sus distintas competiciones, los mismos que en la actualidad no cuentan con una herramienta técnica adecuada para evaluar y planificar los entrenamientos específicos con el fin de mejorar la performance de los atletas y con esto mejorar sus actuaciones a nivel nacional e internacional.

## **6.4. Objetivos**

### **6.4.1. Objetivo General**

Elaborar una guía técnico metodológica con los parámetros específicos de preparación física que contribuyan al mejoramiento del Consumo Máximo de Oxígeno en los deportistas.

### **6.4.2. Objetivos Específicos**

Definir los procedimientos técnicos para la valoración del Consumo Máximo de Oxígeno en los deportistas.

Establecer la clasificación de los niveles de desarrollo del Consumo Máximo de Oxígeno en los deportistas.

Identificar precozmente la falta de preparación física específica en los deportistas.

Orientar un programa específico de entrenamiento, apropiado a las necesidades reales de cada deporte, garantizando y consolidando la formación integral de los deportistas.

## **6.5. Análisis de Factibilidad**

La propuesta es por demás factible en vista que resulta de fácil ejecución, además de contar con la aprobación de las Autoridades del Organismo Deportivo, la predisposición de los Entrenadores, Monitores, personal del Departamento Técnico metodológico y la preparación del maestrante que al ser un profesional en el Área de

la Educación Física permite que la propuesta se lleve dentro de los parámetros establecidos.

#### **6.5.1. Factibilidad Técnica**

La propuesta es técnicamente factible de realizar al momento de proyectar una herramienta metodológica, orientada a elevar el nivel de preparación física determinado por el Consumo Máximo de Oxígeno en los deportistas, ya que por su sencillez de su aplicación, todo entrenador o persona involucrada en el deporte puede efectuar, pues fácilmente se puede contar con los recursos humanos y materiales para la ejecución de la misma.

Mediante la investigación realizada para determinar el nivel de preparación del deportista en los atletas, emergen los aspectos fundamentales a ser considerados en la preparación física, entre ellos se encuentra lo concerniente a la estimación del Consumo Máximo de Oxígeno, cuya aplicación resulta fundamental al momento de personalizar las cargas de entrenamiento en cuanto a su volumen e intensidad, realizando la correcta aplicación de los principios universales del entrenamiento deportivo.

#### **6.5.2. Factibilidad Administrativa**

La Federación Deportiva de Tungurahua cuenta con una serie de escenarios que brindan la posibilidad de ejecutar sin problemas la presente propuesta, de manera principal señalamos la posibilidad de contar con una Pista oficial de Atletismo, lo que facilita la medición de las distancias correspondientes en las pruebas de eficiencia física. Además la Federación Deportiva de Tungurahua posee canchas múltiples, Coliseo, cancha sintética, gimnasio, salones, dispensario médico, servicios de internet, etc.

#### **6.5.3. Factibilidad legal**

La presente propuesta se encuentra amparada en el Arts. 381 y 383 de la Constitución Política del Ecuador, Arts. 26 y 33 de la Ley de Educación Física y Recreación.

Objetivo 3 del Plan Nacional del Buen Vivir, consecuentemente es aplicable ya que cumple con los requisitos legales y no existe impedimento de ninguna clase para su normal y correcta aplicación.

## **6.6. Fundamentación**

La presente propuesta tiene como principal propósito, el planificar, ejecutar y evaluar el proceso de preparación de la resistencia aeróbica, atendida como la capacidad condicional elemental del proceso de entrenamiento, simplificando su apreciación y trabajo, mediante la aplicación de una guía técnica, la misma que va desde la evaluación inicial (aplicación de, test), hasta la toma de decisiones para mejorar el rendimiento competitivo.

Este proceso de preparación técnica con lleva a desarrollar un trabajo que no siempre produce la obtención de los resultados en el desarrollo físico motor, como esperan los entrenadores, obligando a realizar acciones de último momento poniendo en riesgo todo el proceso de preparación el mismo que necesitan diferentes fases del entrenamiento deportivo.

Esta guía técnico metodológica sugiere la posibilidad de proporcionar métodos para el tratamiento de la información suministrada mediante la evaluación de las capacidades físicas, y plantear una planificación objetiva que contribuya al desarrollo de una capacidad específica como base principal para el incremento de las demás condiciones motoras.

El presente manual cuenta con un procedimiento elemental establecido para poder elevar el nivel de la condición física de los sujetos, al mismo que permite tener un control y seguimiento durante todo el proceso de preparación deportiva mediante la obtención de valores que corresponden a los niveles fisiológicos individuales de los deportistas.

## 6.7. Desarrollo de la Guía Técnico Metodológica

### 6.7.1. Evaluación del Consumo Máximo de Oxígeno

Para realizar la evaluación del Nivel del Consumo Máximo de Oxígeno en los deportistas realizamos los siguientes pasos:

- Recepción del deportista: se completa la ficha de evaluación individual en la que se anota los datos generales del sujeto, el deporte practicado, peso, talla, años de experiencia, etc.
- Se procede a socializar con los deportistas la mecánica de la evaluación especificando todos los pasos que se deben realizar además de comprometer a realizar su mejor esfuerzo al momento de la ejecución del test.
- Se realiza la toma de la frecuencia cardiaca en reposo, siendo necesario que el deportista se encuentre en posición supina durante 5 minutos, luego de lo cual se procederá a tomar el número de pulsaciones en 10 segundos.



**Figura N°38:** frecuencia cardiaca

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

- Posteriormente iniciará un calentamiento, en el cual vaya contemplado lubricación, calentamiento general, calentamiento específico y flexibilidad.

- Luego del calentamiento se procede a tomar la frecuencia cardiaca en 10 segundos para verificar el pulso de salida antes de la prueba.
- Utilizamos la aplicación del test de los 1000 metros, el mismo que tiene la siguiente metodología:



**Figura N°39:** 1000 metros

**Fuente:** investigadora

**Autor:** Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha

Los atletas ante un estímulo auditivo o visual corren hasta completar 1000 metros de recorrido.

- Una vez completado la trayectoria se registra el tiempo recorrido y se vuelve a tomar la frecuencia cardiaca cada minuto hasta completar los siguientes 5 minutos.

### **6.7.2. Clasificación de Zonas de Entrenamiento**

La frecuencia cardiaca verificada durante la ejecución de la prueba presenta las siguientes características:

PR: pulso de reposo

PS: pulso de salida

PM: pulso máximo de llegada inmediatamente después de la prueba

P1: pulso después de un minuto

P2: pulso después de dos minutos

P3: pulso después de tres minutos

P4: pulso después de cuatro minutos

P5: pulso final después de cinco minutos.

Con estos datos se procede a realizar los cálculos correspondientes para verificar, el valor correspondiente al Consumo Máximo de Oxígeno, la velocidad aeróbica máxima, las zonas de intensidad individuales, reserva cardiaca y la curva de recuperación.

Ejemplo:

TEST	1000	METROS
------	------	--------

Tiempo final: 4.10 seg

**Consumo Máximo de Oxígeno**

VO2MAX	53,22	ml/kg/min
--------	-------	-----------

Formula:  $=(625,17-250)/7,05$

**Velocidad aeróbica máxima**

VAM	3,9997	m/s
-----	--------	-----

Formula:  $=(1000/4.10)/86400$

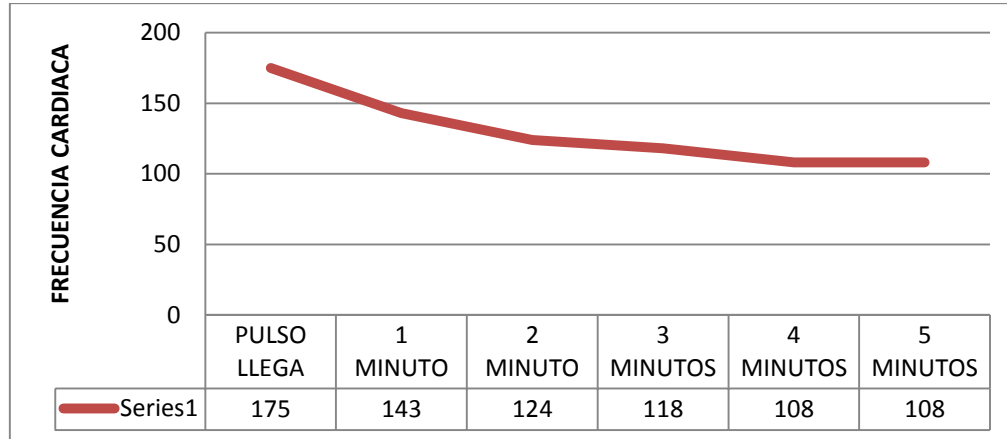
**Frecuencia cardiaca y curva de recuperación**

RECUPERACIÓN	
PULSO LLEGADA	175
1 MINUTO	143
2 MINUTO	124
3 MINUTOS	118
4 MINUTOS	108
5 MINUTOS	108

**Velocidad de recuperación:**

VELOCIDAD R x MINUTO	13,4	P/MIN
----------------------	------	-------

**Curva de recuperación**



**Zonas de intensidad de trabajo en Frecuencia Cardiaca**

ZONAS	PULSO		pulso en 10 seg
ANAERÓBICAS LÁCTICAS	100%	205	34
	95%	195	32
VO2 MÁXIMO	90%	185	31
UMBRAL ANAERÓBICO	85%	174	29
UMBRAL AERÓBICO	80%	164	27
	75%	154	26
CALENTAMIENTO - RECUPERACIÓN	70%	144	24
	65%	133	22
	60%	123	21
REPOSO	55%	113	19
	50%	103	17
	45%	92	15
	40%	82	14
	35%	72	12
	30%	61	10

Formula: % de FC.objetivo = ((FCmax – FCrep) × %intensidad) + FCrep



### Zonas de trabajo en Velocidad Aeróbica

VAM	3,9997	m/seg	TIEMPO DISTANCIA metros /segundos para 100 metros	
FOSFÁGENOS	ANAERÓBICO ALÁCTICO		150%	00:16,7
			145%	00:17,2
			140%	00:17,9
			135%	00:18,5
GLUCOLÍTICO	ANAERÓBICO LÁCTICO		130%	00:19,2
			125%	00:20,0
			120%	00:20,8
			115%	00:21,7
			110%	00:22,7
MIXTO	VO2 MÁXIMO		105%	00:23,8
			100%	00:25,0
			95%	00:26,3
			90%	00:27,8
OXIDATIVO	UMBRAL ANAERÓBICO		85%	00:29,4
	UMBRAL AERÓBICO		80%	00:31,3
			75%	00:33,3
			70%	00:35,7
	CALENTAMIENTO		65%	00:38,5
			60%	00:41,7

En la tabla se reflejan los valores de tiempo correspondientes recorrer con los períodos temporales que el deportista debe realizar cada 100 metros según su velocidad aeróbica máxima.

#### 6.7.3. Planificación del Entrenamiento

Para la planificación del entrenamiento deportivo se establecieron 6 semanas de trabajo utilizando los diferentes métodos de entrenamiento para el desarrollo de la resistencia aeróbica, siendo estos utilizados conforme las condiciones de los sujetos en los cuales se aplicó la propuesta, clasificándolos de acuerdo a su nivel de preparación individual, para esto utilizamos los valores referenciales que se

encuentran reflejados en los percentiles y que son vigentes a nivel internacional, cabe señalar que los mismos ya fueron ampliamente detallados en el marco teórico de la presente investigación.

**Programa de entrenamiento para el mejoramiento del VO2.**

<b>TIEMPO</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>INTENSIDAD</b>	<b>VOLUMEN SEMANAL</b>	<b>VOLUMEN DIARIO</b>
1	carrera continua	60 - 70%	9 km	3km
2	Fartlek	60 -70%	12 km	4 km
3	intervalos	70 -80%	6 km	2 km
4	carrera continua	65 -75%	9 km	3 km
6	Fartlek	80 -90%	12km	4 km
<b>TOTAL</b>			<b>42</b>	

El volumen total propuesto corresponde a 42 kilómetros en seis semanas de trabajo, con un promedio diario de 3 kilómetros a ser completados según las características particulares de los deportistas controlando su ritmo mediante el control de la frecuencia cardiaca y velocidad aeróbica máxima.

**Planificación diaria:**

Para la organización del entrenamiento deportivo específico los deportistas se organizan en grupos de acuerdo a su nivel de desarrollo del Consumo Máximo de Oxígeno, lo que facilita la organización, ejecución y evaluación de los trabajos programados, además que permite a cada individuo desarrollar sus propias capacidades en correspondencia con sus características fisiológicas individuales.

Se detalla a continuación las reuniones de entrenamiento realizadas, así como las especificaciones de la sesión de entrenamiento divididas en parte inicial, parte principal y parte final, con sus correspondientes valoraciones técnicas metodológicas.

GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 1		
<b>DEPORTE:</b>	VARIOS			
<b>MAESTRANTE</b>	ESMERALDA ZAPATA	VOLUMEN 60-70%		
<b>OBJETIVOS:</b>	a) MEJORAR RESISTENCIA GENERAL			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS FUTURAS			
	c) MEJORAR LA TÉCNICA DE RESPIRACIÓN			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAML. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	2	JUEGO	RELEVOS
<b>PRINCIPAL</b>	<b>CARRERA CONTINUA</b>	<b>15</b>	CARRERA CONTINUA	los deportistas corren a través del campo de entrenamiento individualmente hasta completar el recorrido se controla la frecuencia cardiaca a la orden del profesor
<b>FINAL</b>				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la sección del entrenamiento	3		
	Despedida del entrenamiento	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	organizar grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			




GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No.2		
<b>DEPORTE:</b> VARIOS				
<b>MAESTRANTE</b> ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 60-70%		
OBJETIVOS: a) MEJORAR RESISTENCIA GENERAL				
b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS FUTURAS				
c) MEJORAR LA TÉCNICA DE RESPIRACIÓN				
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<i>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</i>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	5	JUEGO	SALTOS EN TRIOS
<b>PRINCIPAL</b>	<i>CARRERA CONTINUA</i>	<b>15</b>	CARRERA CONTINUA	A la orden del entrenador los deportista cambian de ritmo y dirección sin detener su marcha
				1 m, rápido 1,lento
				1,30 m lento y 30 seg, velocidad
				3m lento
<b>FINAL</b>				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la sesión de entrenamiento	3		
	Despedida del entrenamiento	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>		Los grupos de trabajo seran de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno		



GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 3		
DEPORTE:	VARIOS			
MAESTRANTE	ESMERALDA ZAPATA	VOLUMEN 60-70%		
OBJETIVOS:	a) MEJORAR RESISTENCIA GENERAL			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS FUTURAS			
	c) MEJORAR LA TÉCNICA DE RESPIRACIÓN			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
INICIAL	CALENTAM. PREP. TEO Y PSIC			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	5	JUEGO	SALTO EN TRIOS
PRINCIPAL	CARRERA CONTINUA	15	CARRERA CONTINUA	los deportistas corren a través del campo de entrenamiento individualmente hasta completar el recorrido se controla la frecuencia cardiaca a la orden del profesor
FINAL	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la sección de entrenamiento	3		
	Despedida del entrenamiento	2		
OBSERVACIÓN	De acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno se formaran los grupos de trabajo			




GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 4		
<b>DEPORTE:</b> VARIOS				
<b>MAESTRANTE</b> ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 60-70%		
OBJETIVOS: a) MEJORAR RESISTENCIA GENERAL				
b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS FUTURAS				
c) MEJORAR LA TÉCNICA DE RESPIRACIÓN				
ACTIVIDADES		U/M	METODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<i>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</i>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACION
	Calentamiento general	10		GRUPAL
	Calentamiento especial	6		EN PAREJAS
	Juego de motivación	8	JUEGO	ROBA BANDERAS
<b>PRINCIPAL</b>	<i>FARTLEK</i>	<b>20</b>	FARTLEK	JUEGOS DE CARRERAS
				EN DIFERENTES DIRECCIONES
				SUPERFICIES Y CAMBIOS
				REPENTINOS DE VELOCIDAD
				A LA ORDEN DEL PROFESOR
<b>FINAL</b>				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la práctica	3		
	Indicaciones para la próxima práctica	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	se organizan en grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			


GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 5		
<b>DEPORTE: VARIOS</b>				
<b>MAESTRANTE ESMERALDA ZAPATA</b>		VOLUMEN 60-70%		
OBJETIVOS: a) MEJORAR RESISTENCIA GENERAL				
b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS FUTURAS				
c) MEJORAR LA TÉCNICA DE RESPIRACIÓN				
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	10		GRUPAL
	Calentamiento especial	6		EN PAREJAS
	Juego de motivación	5	JUEGO	RELEVOS
<b>PRINCIPAL</b>	<b>FARTLEK</b>	<b>20</b>	FARTLEK	5 kilómetros campo traviesa con dos desniveles de 100 m
				Slalon con Obstáculos naturales
				Variaciones de velocidad a la orde del entrenador
<b>FINAL</b>				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la práctica	3		
	Despedida de la práctica	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	De acuerdo a su nivel de consumo maximo de oxígeno formamos grupos de trabajo			


GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 6		
<b>DEPORTE:</b>	VARIOS			
<b>MAESTRANTE:</b>	ESMERALDA ZAPATA	VOLUMEN 60-70%		
OBJETIVOS:	a) MEJORAR RESISTENCIA GENERAL			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS FUTURAS			
	c) MEJORAR LA TÉCNICA DE RESPIRACIÓN			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	10		GRUPAL
	Calentamiento especial	6		EN PAREJAS
	Juego de motivación	8	JUEGO	JUEGO CON PELOTAS
<b>PRINCIPAL</b>	<b>FARTLEK</b>	<b>20</b>	FARTLEK	5 kilómetros
				Diferentes Superficies
				Cambios de velocidad conlider designado
				Con percentil más alto para para conducir el ritmo
				A LA ORDEN DEL PROFESOR
<b>FINAL</b>				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la práctica	3		
	Despedida de la práctica	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	organizar grupos de trabajo de acuerdo a su edad			





GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 7		
<b>DEPORTE:</b> VARIOS				
<b>MAESTRANTE:</b> ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 70-80%		
OBJETIVOS:	a) MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS ESPEÍFICAS			
	c) MEJORAR LA TECNICA DE CARRERA			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	10	JUEGO	JUEGOS CON ULAS
<b>PRINCIPAL</b>	<b>INTERVALOS</b>	<b>12</b>	INTERVALOS	2 X 1 MIN
				1 MIN REC
				3 X 2 MIN
				2 MIN REC
				2 SERIES
<b>FINAL</b>				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la práctica	3		
	Formación y despedida de la clase	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	organizar grupos de acuerdo a su edad y nivel de máximo consumo de oxígeno			

GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 8		
DEPORTE: VARIOS				
MAESTRANTE ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 60-70%		
OBJETIVOS:	a) MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS ESPECÍFICAS			
	c) MEJORAR LA TECNICA DE CARRERA			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
INICIAL	CALENTAML. PREP. TEO Y PSIC			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	10	JUEGO	RELEVOS
PRINCIPAL	INTERVALOS	12	INTERVALOS	12 X 1 MIN 2 MIN REC
FINAL				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la clase	3		
	Formación y despedida de la clase	2		
OBSERVACIÓN	se organizan en grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			

GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°:	1			
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 9		
DEPORTE:	VARIOS			
MAESTRANTE:	ESMERALDA ZAPATA	VOLUMEN 60-70%		
OBJETIVOS:	a) MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS ESPEÍÍFICAS			
	c) MEJORAR LA TÉCNICA DE CARRERA			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
INICIAL	CALENTAML. PREP. TEO Y PSIC			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	10	JUEGO	SEMAFORO
PRINCIPAL	INTERVALOS	12	INTERVALOS	2 X 1 MIN
				1 MIN REC
				3 X 2 MIN
				2 MIN REC
				2 SERIES
FINAL				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis del entrenamiento	3		
	Despedida del entrenamiento	2		
OBSERVACIÓN	Organizar grupos de trabajo de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			

GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	según planificación del entrenador	SESION No. 10		
<b>DEPORTE:</b>	VARIOS			
<b>MAESTRANTE</b>	ESMERALDA ZAPATA	VOLUMEN 65-75%		
<b>OBJETIVOS:</b>	a) MEJORAR RESISTENCIA GENERAL			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS FUTURAS			
	c) MEJORAR LA TÉCNICA DE RESPIRACIÓN			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	5	JUEGO	VISUALIZACION
<b>PRINCIPAL</b>	<b>CARRERA CONTINUA</b>	<b>15</b>	CARRERA CONTINUA	los deportistas corren a travez del campo de entrenamiento individualmente hasta completar el recorrido se controla la frecuencia cardiaca a la orden del profesor
<b>FINAL</b>				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis del entrenamiento	3		
	Formación y despedida de la clase	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	Organizar grupos de trabajo de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			



GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO			
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO			
INSTRUMENTO DE CONTROL			
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO			
MACROCICLO N°: 1			
TIPO DE MESOC:			
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 11	
<b>DEPORTE: VARIOS</b>			
<b>MAESTRANTE ESMERALDA ZAPATA</b>		VOLUMEN 65-75%	
OBJETIVOS:		a) MEJORAR RESISTENCIA GENERAL	
		b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS FUTURAS	
		c) MEJORAR LA TÉCNICA DE RESPIRACIÓN	
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS
INICIAL	<b>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</b>		
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO
	Información de los objetivos	2	VISUAL
	Ejercicios de orden y control	3	
	Calentamiento general	12	
	Calentamiento especial	8	
	Juego de motivación	10	JUEGO
PRINCIPAL	<b>CARRERA CONTINUA</b>	<b>15</b>	CARRERA CONTINUA
			los deportistas corren a travez
			del campo de entrenamiento
			individualmente
			hasta completar el recorrido
			se controla la frecuencia cardiaca a la orden del profesor
			
FINAL	Ejercicios de recuperación	10	
	Análisis de la práctica	3	
	Despedida de la sección de entrenamiento	2	
<b>OBSERVACIÓN</b>	organizar grupos de trabajo de acuerdo a su edad y su nivel de máximo consumo de oxígeno		

GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 12		
<b>DEPORTE:</b> VARIOS				
<b>MAESTRANTE</b> ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 65-75%		
OBJETIVOS: a) MEJORAR RESISTENCIA GENERAL				
b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS FUTURAS				
c) MEJORAR LA TÉCNICA DE RESPIRACIÓN				
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	2	JUEGO	RELEVOS
<b>PRINCIPAL</b>	<b>CARRERA CONTINUA</b>	<b>15</b>	CARRERA CONTINUA	los deportistas corren a travez del campo de entrenamiento individualmente hasta completar el recorrido se controla la frecuencia cardiaca a la orden del profesor
<b>FINAL</b>	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis del entrenamiento	3		
	Despedida del entrenamiento	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	organizar en grupos de acuerdo a edad, sexo y nivel de máximo consumo de oxígeno			




GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	según planificación del entrenador	SESION No. 13		
<b>DEPORTE:</b> VARIOS				
<b>MAESTRANTE:</b> ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 80-90%		
OBJETIVOS: a) MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL				
b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS ESPECÍFICAS				
c) MEJORAR LA TÉCNICA DE CARRERA				
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAM. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	10		GRUPAL
	Calentamiento especial	6		EN PAREJAS
	Juego de motivación	8	JUEGO	ROBA BADERAS
<b>PRINCIPAL</b>	<b>FARTLEK</b>	<b>20</b>	FARTLEK	JUEGOS DE CARRERAS
				EN DIFERENTES DIRECCIONES
				SUPERFICIES Y CAMBIOS
				REPETICIONES DE VELOCIDAD
				A LA ORDEN DEL PROFESOR
<b>FINAL</b>	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis del entrenamiento	3		
	Despedida del entrenamiento	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	Organizar en grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			




GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°:	1			
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No.	14	
DEPORTE:	VARIOS			
MAESTRANTE:	ESMERALDA ZAPATA	VOLUMEN:	80-90%	
OBJETIVOS:	a) MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS ESPECÍFICAS			
	c) MEJORAR LA TÉCNICA DE CARRERA			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
INICIAL	CALENTAML. PREP. TEO Y PSIC			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	10		GRUPAL
	Calentamiento especial	6		EN PAREJAS
	Juego de motivación	10	JUEGO	RELEVOS
PRINCIPAL	FARTLEK	20	FARTLEK	JUEGOS DE CARRERAS
				EN DIFERENTES DIRECCIONES
				SUPERFICIES Y CAMBIOS
				REPENTINOS DE VELOCIDAD
				A LA ORDEN DEL
FINAL	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis del entrenamiento	3		
	despedida del entrenamiento	2		
OBSERVACIÓN	organizar en grupos de trabajo de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			






GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 15		
<b>DEPORTE:</b>	VARIOS			
<b>MAESTRANTE:</b>	ESMERALDA ZAPATA	VOLUMEN 80-90%		
OBJETIVOS:	a) MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS ESPECÍFICAS			
	c) MEJORAR LA TÉCNICA DE CARRERA			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	10		GRUPAL
	Calentamiento especial	6		EN PAREJAS
	Juego de motivación	10	JUEGO	JUEGO CON PELOTAS
<b>PRINCIPAL</b>	<b>FARTLEK</b>	<b>20</b>	FARTLEK	JUEGOS DE CARRERAS
				EN DIFERENTES DIRECCIONES
				SUPERFICIES Y CAMBIOS
				REPENTINOS DE VELOCIDAD
				A LA ORDEN DEL PROFESOR
<b>FINAL</b>				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la práctica	3		
	Despedida de la práctica	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	Organizar en grupos de acuerdo a la talla y su nivel de máximo consumo de oxígeno			

GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°:	1			
TIPO DE MESOC:				
Fecha:			SESION No. 16	
<b>DEPORTE:</b>	VARIOS			
<b>MAESTRANTE:</b>	ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 85 -90%	
OBJETIVOS:	a)	MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL		
	b)	MEJORAR EL VO2 MAX		
	c)	MEJORAR LA TÉCNICA DE CARRERA		
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<i>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</i>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	10	JUEGO	RELEVOS POR DEPORTE
<b>PRINCIPAL</b>	<b>REPETICIONES</b>	<b>12</b>	REPETICIONES	REPETICIONES SOBRE LA VELOCIDAD AERÓBICA MAXIMA CALCULADA EN EL TEST DE 1000 METROS 2 SERIES DE 5 REP X 200 METROS AL 100% DE LA VAM - REC 1 - 3 MIN
				
<b>FINAL</b>	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la clase	3		
	Formación y despedida de la clase	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	se organizan en grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			

GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°:	1			
TIPO DE MESOC:				
Fecha:			SESION No. 17	
DEPORTE:	VARIOS			
MAESTRANTE:	ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 85-90%	
OBJETIVOS:	a)	MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL		
	b)	MEJORAR EL VO2 MAX		
	c)	MEJORAR LA TÉCNICA DE CARRERA		
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
INICIAL	CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	10	JUEGO	JUEGOS CON PELOTAS
PRINCIPAL	REPETICIONES	12	REPETICIONES	REPETICIONES SOBRE LA
				VELOCIDAD AERÓBICA
				MAXIMA CALCULADA EN EL
				TEST DE 1000 METROS
				4 SERIES DE 5 REP X 100 METROS
				AL 100% DE LA VAM - REC 2 - 1 MIN
				
FINAL	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la clase	3		
	Formación y despedida de la clase	2		
OBSERVACIÓN	se organizan en grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			

GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°:	1			
TIPO DE MESOC:				
Fecha:			SESION No. 18	
<b>DEPORTE:</b>	VARIOS			
<b>MAESTRANTE</b>	ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 80 -90%	
<b>OBJETIVOS:</b>	a)	MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL		
	b)	MEJORAR EL VO2 MAX		
	c)	MEJORAR LA TÉCNICA DE CARRERA		
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAML. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	10	JUEGO	RELEVOS POR EDAD
<b>PRINCIPAL</b>	<b>REPETICIONES</b>	<b>12</b>	REPETICIONES	REPETICIONES SOBRE LA
				VELOCIDAD AERÓBICA
				MAXIMA CALCULADA EN EL
				TEST DE 1000 METROS
				2 SERIES DE 5 REP X 200 METROS
				AL 100% DE LA VAM - REC 1 - 3 MIN
				
<b>FINAL</b>	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la clase	3		
	Formación y despedida de la clase	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	se organizan en grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			

GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°:	1			
TIPO DE MESOC:				
Fecha:			SESION No. 19	
DEPORTE:	VARIOS			
MAESTRANTE:	ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 60-70%	
OBJETIVOS:	a) RECUPERACIÓN			
	b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS ESPECÍFICAS			
	c) ASEGURAR LA SUPERCOMPESACIÓN			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAM. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	10	JUEGO	RELAJACION
<b>PRINCIPAL</b>	<b>CARRERA CONTINUA</b>	<b>15</b>	CARRERA CONTINUA	CARRERA CONTINUA
				RECUPERACIÓN
<b>FINAL</b>				
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la clase	3		
	Formación y despedida de la clase	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	se organizan en grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			



GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO				
MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO				
INSTRUMENTO DE CONTROL				
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO				
MACROCICLO N°: 1				
TIPO DE MESOC:				
Fecha:		SESION No. 20		
<b>DEPORTE:</b> VARIOS				
<b>MAESTRANTE</b> ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 90-100%		
OBJETIVOS:	a) EVALUAR LA RESISTENCIA ESPECIAL			
	b) VERIFICAR LA RECUPERACION ORGANICA			
	c) EVALUAR LA TÉCNICA DE CARRERA			
ACTIVIDADES		U/M	MÉTODOS	PROCEDIMIENTOS
<b>INICIAL</b>	<b>CALENTAML. PREP. TEO Y PSIC</b>			
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO	
	Información de los objetivos	2	VISUAL	
	Ejercicios de orden y control	3		FORMACIÓN
	Calentamiento general	12		GRUPAL
	Calentamiento especial	8		EN PAREJAS
	Juego de motivación	0		
<b>PRINCIPAL</b>	<b>EVALUACION</b>	<b>12</b>	TEST DE 1000 METROS	TEST INDIVIDUAL
<b>FINAL</b>	<b>PARTE FINAL DE LA CLASE</b>			
	Ejercicios de recuperación	10		
	Análisis de la práctica	3		
	Formación y despedida de la práctica	2		
<b>OBSERVACIÓN</b>	se organizan en grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			



#### 6.7.4. Modelo Operativo

<b>FASES</b>	<b>METAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>RESULTADOS</b>
Recolección De información	Recopilar la Información necesaria	Buscar la información	Computador Libros Internet	Maestrante Autor Lcda. Esmeralda Zapata	Obtención de Datos numéricos De los deportistas
Introducción	Socialización de la Importancia del Consumo Máximo de Oxígeno	Presentación de la Propuesta, objetivos y resultados obtenidos. Fundamentación: Técnica Metodología Implementos de Medición Programa de utilizar.	<b>Humanos:</b> Entrenadores monitores y Profesionales De la Federación Deportiva de Tungurahua <b>Materiales:</b> Proyector Presentación en Power Point. Instrumentos de medición.	Maestrante Autor Lcda. Esmeralda Zapata	Familiarización Con aspectos teóricos de la selección deportiva.
<b>Ejecución</b>	Puesta en práctica del Programa a utilizar y La correcta utilización Y la lectura de valores De Consumo Máximo de	Ejecución del Test Taller Preparación física Utilización de Instrumentos de Medición.	Proyector Programa Excel Y SPSS Cronómetros Conos Silbato	Maestrante Autor Lcda. Esmeralda Zapata	Adaptabilidad y correcto manejo del Test

	Oxígeno				
<b>Evaluación</b>	Evaluar la utilización De los materiales e instrumentos de medición	Construcción de bases de datos de la condición física de los deportistas	-Aplicación de Programa Computarizado -Tabulación de datos y selección de grupos -Análisis e Interpretación -Toma de decisiones	Lcda. Esmeralda Zapata	Valoración de Resultados y Cuantificación de Resultados

**TABLA N° 28:** Modelo operativo

**FUENTE:** Investigadora

**ELABORADO POR:** Lcda. Esmeralda Giovanna Zapata.



## **6.8. Administración de la Propuesta**

Esta propuesta fue realizada por la Maestrante Licenciada. Esmeralda Giovanna Zapata Mocha con la participación de los deportistas de la categoría menores de la Federación Deportiva de Tungurahua. Resulta oportuno señalar que las autoridades de la matriz del deporte provincial concedieron la autorización para desarrollar esta propuesta.

La Guía Técnico Metodológica se aplica a los deportistas de la Categoría Menores de la Federación Deportiva de Tungurahua.

Las sesiones de entrenamiento se ejecutan durante los meses de julio hasta octubre del 2016, realizando 3 veces por semana con una duración total de 4 meses de trabajo.

A los deportistas en primer lugar se procedió a verificar el estado o nivel de desarrollo del Consumo Máximo de Oxígeno por medio del test de 1000 metros, posteriormente se procedió a analizar los datos por medio de los programas estadísticos Excel y SPSS con los cuales se obtuvo los grupos de trabajo para iniciar la aplicación de la guía técnico metodológica.

### **Evaluación de la Propuesta**

La propuesta estuvo encaminada por la Maestrante Licenciada Esmeralda Giovanna Zapata Mocha con la participación de los entrenadores, monitores y profesionales de la Federación Deportiva de Tungurahua, que conservan el criterio de empoderamiento de los procesos de preparación deportiva y con conciencia clara de la importancia de brindar resultados deportivos a la provincia a nivel nacional e internacional.

La capacitación se realizó con los involucrados que atendiendo a una invitación realizada con autorización de las autoridades de la Federación Deportiva de Tungurahua y a los entrenadores y monitores de la institución.

Durante los días del Taller se brindó asesoramiento técnico de Preparación Física con introducciones técnicas sobre la normativa internacional así como los

métodos de entrenamiento, puesta en conocimiento del programa EXEL y SPSS a utilizar.

En la segunda jornada se despliega la parte práctica del taller con la utilización de Instrumentos de Medición del test y el análisis correspondiente, realizando la validación de los instrumentos que nos sirven como fundamento para el desarrollo de la propuesta.

La última jornada refiere al análisis de los resultados toma de decisiones acerca del estado del Consumo Máximo de Oxígeno de los deportistas con la respectiva introducción en la propuesta.

N°	Preguntas Básicas	Explicación
1	¿Qué evaluar?	Conocimiento básico sobre Evaluación Deportiva Manejo de test físicos
2	¿Por qué evaluar?	Por la necesidad de verificar el nivel de Consumo Máximo de Oxígeno
3	¿Para qué evaluar?	Para implementar un plan de capacitación y orientación que permita fortalecer los procesos de preparación deportiva
4	¿Con que criterios?	Con los criterios técnicos establecidos en la Normativa Internacional
5	Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia aeróbica</li> <li>• Peso</li> <li>• Talla</li> <li>• IMC</li> </ul>
6	¿Quién evalúa?	El investigador en presencia de las Autoridades Deportivas
7	¿Cuándo evaluar?	Cuando se tenga toda la información correspondiente

8	¿Cómo evaluar?	La resistencia en tiempo de ejecución. El peso se evalúan en posición de pie sobre la báscula; La talla se la toma en posición erguido hasta que calumnie el recorrido del Tallimetro;
9	Fuentes de información	Como grupo objetivo de investigación a los entrenadores en el Plan de Capacitación y los deportistas quienes participan de la investigación
10	¿Con que evaluar?	Con los instrumentos de medición como cronometro, balanza, Tallimetro, y los datos introducidos en el programa Excel que se complementa con el criterio de agrupamiento del entrenador de acuerdo al potencial de cada sujeto.

TABLA N° 29: Evaluación de la propuesta

FUENTE: Investigadora

**ELABORADO POR:** Lcda. Esmeralda Giovanna Zapata.

## Bibliografía

- American Journal Human Biology, Am J Hum Biol. (2014)
- Asamblea , N. constitución de la república del ecuador. Montecristi, Manabí, Ecuador: Asamblea Constituyente.(2008).
- Balmaseda A. Entrenamiento Deportivo. Una disciplina científica. Wanceulen S.L., 2009
- Carzola G. Capítulo 9 Evaluación de las Capacidades Físicas. En Manual de L'Educateur Sportif. París: Editions Vigot. (1982)
- Corbin C, Pangrazi R, Franks B. Definitions: Health, fitness and physical activity. President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest (2005).
- Fritz Z. Entrenamiento de la Resistencia, Fundamentos, métodos y dirección del entrenamiento. Ediciones Martínez Roca, S.A. Barcelona - España. (1998)
- Grosser M, Starischka S, Zimmerman E. Principios del entrenamiento deportivo, Martínez Roca, Barcelona.(1988).
- HARRE, D. Teoría del entrenamiento deportivo. Stadium. Buenos Aires. (1987)
- Hohmann, Lames y Letzelter. Introducción a la Ciencia del entrenamiento. Paidotribo, Barcelona - España.(2005)
- López J, Fernández A. Fisiología del Ejercicio. Editorial Medica Panamericana. Madrid - España. 2006.
- Martin D, Coe P. Entrenamiento para corredores de Fondo y Medio Fondo. Editorial Paidotribo. Barcelona - España. 2007
- Martin, D. . Manual de metodología del entrenamiento. Barcelona: Paidotribo.(2001)
- Matveev L.P. Teoría General del Entrenamiento Deportivo. Editorial Paidotribo. Barcelona - España. 2001.
- Matveev L.P. Teoría General del Entrenamiento Deportivo. Editorial Paidotribo. Barcelona - España. 2001.
- Matveev L.P. Teoría General del Entrenamiento Deportivo. Editorial Paidotribo. Barcelona - España. 2001.
- Parcobo A. Medicina del Deporte y Ciencias Aplicadas al alto Rendimiento y la Salud. EDUCS-Editora da Universidad de Caxias do Sul-Brasil.(2012)
- Platonov V y Marina B. La Preparación Física segunda edición. Paidotribo, Barcelona - España. (2001)
- Platonov V. Preparación Física. Editorial Paidotribo. Cuarta Edición. Barcelona - España.(2001)

- Platonov V. Teoria General del Entrenamiento Olímpico. Paidotribo, Barcelona - España. (2001)
- Tudor O. Bompa, Periodización en el Entrenamiento Deportivo. Paidotrobo, Barcelona - España. 2004
- Wilmore JH, Costill DL . Exercise Standards. Physiology of Sport and Science. Champaign AHA Medical/Scientific Statement.Circulation; Vol 91.}(1995)
- Zatsiorski. V. Metrología Deportiva Libro de Texto Editorial Planeta Moscú.(1989).

## **ANEXOS**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

**ENCUESTA**

- 1.- ¿Conoce usted cuál es su consumo máximo de oxígeno?
- 2.- ¿Su cuerpo técnico analiza el consumo de oxígeno mediante pruebas de evaluación?
- 3.- ¿Conoce usted cuál es su capacidad aeróbica?
- 4.- ¿Sabe usted que tipos de alimentos son los más adecuados para producir energía aeróbica en el cuerpo humano?
- 5.- ¿Planifica el desarrollo de su capacidad Cardio-pulmonar durante la etapa de preparación deportiva?
- 6.- ¿Sabe sobre la influencia del VO<sub>2</sub>Max en la condición física del deportista?
- 7.- ¿Sabe usted que es la adaptación y la supercompensación del esfuerzo físico?
- 8.- ¿Existe una autoevaluación periódica de la capacidad condicional de la resistencia de los atletas?
- 9.- ¿Durante los entrenamientos su entrenador aplica los principios de individualización y dosificación de las cargas de entrenamiento?
- 10.- ¿Durante su proceso de entrenamiento le realizan chequeos médicos?

Gracias por su colaboración

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

## REGISTRO DE DEPORTISTA PRUEBA DE CONDICIÓN FÍSICA

DEPORTE: \_\_\_\_\_

REGISTRO NÚMERO: \_\_\_\_\_

APELLIDOS: \_\_\_\_\_

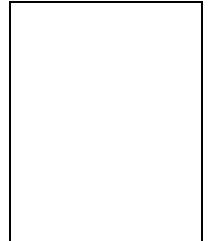
NOMBRES: \_\_\_\_\_

FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_

PROVINCIA: \_\_\_\_\_ CANTÓN: \_\_\_\_\_

PARROQUIA: \_\_\_\_\_

CÉDULA IDENTIDAD: \_\_\_\_\_



### 1. DATOS FRECUENCIA CARDIACA

PULSO REPOSO	
PULSO MÁXIMO	
PULSO SALIDA	
RESERVA CARDIACA	
RESERVA CARDIACA ENTRENAMIENTO	

### 2. REGISTRO DE TIEMPOS DE EJECUCIÓN

RECUPERACIÓN	
PULSO LLEGA	
1 MINUTO	
2 MINUTO	
3 MINUTOS	
4 MINUTOS	
5 MINUTOS	

HORA: .....

FECHA: .....

.....

Entrenador

.....

Lic. Esmeralda Zapata



# GUÍA METODOLÓGICA DE ENTRENAMIENTO

MEJORAMIENTO DEL VO2 MÁXIMO

**INSTRUMENTO DE CONTROL**

**PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO**

MACROCICLO N°: 1			
TIPO DE MESOC:			
Fecha:	Según planificación del entrenador	SESION No. 8	
<b>DEPORTE:</b> VARIOS			
<b>MAESTRANTE</b> ESMERALDA ZAPATA		VOLUMEN 60-70%	
OBJETIVOS: a) MEJORAR RESISTENCIA ESPECIAL			
b) ADECUAR AL ORGANISMO A CARGAS ESPECÍFICAS			
c) MEJORAR LA TECNICA DE CARRERA			
<b>A C T I V I D A D E S</b>			
		<b>U/M</b>	<b>MÉTODOS</b>
<b>PROCEDIMIENTOS</b>			
<b>INICIAL</b>	<u>CALENTAMI. PREP. TEO Y PSIC</u>		
	Formación y presentación de la clase	3	DIRECTO
	Información de los objetivos	2	VISUAL
	Ejercicios de orden y control	3	
	Calentamiento general	12	
	Calentamiento especial	8	
	Juego de motivación	10	JUEGO
<b>PRINCIPAL</b>	<u>INTERVALOS</u>		
		<b>12</b>	INTERVALOS
<u>FOTO</u>			
<b>FINAL</b>	<u>PARTE FINAL DE LA CLASE</u>		
	Ejercicios de recuperación	10	
	Análisis de la clase	3	
	Formación y despedida de la clase	2	
<b>OBSERVACIÓN</b>			
se organizan en grupos de acuerdo a su nivel de máximo consumo de oxígeno			



