

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DEL DEPORTE**

**COMPARACIÓN DE LA CAPACIDAD AERÓBICA EN ADOLESCENTES  
DE LAS DIFERENTES DISCIPLINAS DEPORTIVAS DEL COLEGIO  
MEJÍA DE QUITO, DURANTE EL PERIODO ENERO – MAYO 2015.**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL DEPORTE**

**DRA. MARÍA GABRIELA YÉPEZ ESPINOSA**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. OSCAR CONCHA**

**DIRECTOR METODOLÓGICO: DR. ROMMEL ESPINOZA DE LOS  
MONTEROS**

**QUITO, 2016**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN**

Yo, **YÉPEZ ESPINOSA MARÍA GABRIELA** con C.C. **1715927032**, autor del trabajo de graduación intitulado: **“COMPARACIÓN DE LA CAPACIDAD AERÓBICA EN ESTUDIANTES DEPORTISTAS DE LAS DEFERENTES DISCIPLINAS DE LA SELECCIÓN DEL COLEGIO MEJÍA DE QUITO, DURANTE EL PERIODO ENERO-MAYO 2015”**, previa a la obtención del título profesional de **Especialista en Medicina del Deporte** en la Facultad de **Medicina**:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la **SENESCYT** en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 15 de marzo de 2018



**YÉPEZ ESPINOSA MARÍA GABRIELA**  
C.C. Nro. **1715927032**

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

Según Corral. J, Del Castillo. O. (2010), el consumo máximo de oxígeno en todas las edades y sobretodo en la adolescencia está íntimamente ligado con el riesgo cardiovascular, es decir, que mientras mayor es el valor del consumo máximo de oxígeno expresado en ml/Kg/min, menor será el riesgo cardiovascular. De hecho, se cree que durante la adolescencia, se produce el mayor desarrollo del consumo máximo de oxígeno y es en ésta etapa de la vida cuando se debe trabajar en su umbral para evitar problemas cardiovasculares futuros.

El consumo máximo de oxígeno es un indicador muy importante en el momento de prescribir el entrenamiento a los adolescentes quienes practican una disciplina deportiva específica, ya que dependiendo de la actividad física realizada se debe desarrollar un valor adecuado del consumo máximo de oxígeno para mejorar la técnica individual mejorando el rendimiento de los deportistas y a la vez se podrían prevenir lesiones propias de las diferentes disciplinas deportivas practicadas por los jóvenes.

En este estudio de investigación se van a identificar los valores del consumo máximo de oxígeno de los deportistas adolescentes de la selección del Colegio Mejía quienes practican fútbol y atletismo durante enero – mayo 2015 y se los va a comparar con los valores óptimos para cada una de las disciplinas deportivas estudiadas. Con ello, se podrá realizar recomendaciones o guías de ejercicios para acercar al valor óptimo de

consumo máximo de oxígeno de los deportistas que practican las diferentes disciplinas deportivas y conseguir un rendimiento adecuado de los jóvenes deportistas.

Esta investigación está organizada por capítulos, en el capítulo I, se encuentra detallada la introducción del estudio, que dará una idea general de los objetivos de la investigación y de la organización de la misma. En el capítulo II se detalla la revisión bibliográfica de la investigación. Es aquí donde se recopila la literatura actual sobre la problemática del estudio, basada en el consumo máximo de oxígeno en los adolescentes deportistas según la disciplina deportiva practicada.

El capítulo III, se basa en toda la metodología aplicada en este trabajo, se encuentra la justificación del mismo, es decir, el motivo o la importancia por la que se está realizando la investigación. En este estudio básicamente es para mejorar el rendimiento deportivo de los deportistas adolescentes dependiendo de la disciplina deportiva practicada. También se encuentra detallado el problema de investigación y la hipótesis del estudio.

En el capítulo IV, se detalla la metodología y métodos de la investigación, es aquí donde se conocerá el tipo de estudio que estamos leyendo, que se trata de un estudio descriptivo con secuencia transversal. La muestra, formada por los 52 deportistas adolescentes de la selección del Colegio mejía de Quito durante enero – mayo 2015. Además se encuentra el detalle de la operacionalización de todas las variables del estudio, el análisis de los datos y los criterios de inclusión y exclusión del trabajo.

El capítulo V está formado por los resultados obtenidos en esta investigación, que están detallados con tablas, gráficos y una pequeña explicación de los mismos. Finalmente, el capítulo VI, consta de las conclusiones y recomendaciones realizadas. Aquí se encontrará todo lo concluyente del estudio de investigación y se darán las recomendaciones por cada una de las conclusiones del estudio. Al final del trabajo se encontrará la bibliografía de esta investigación.

## **CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Adolescencia y deporte**

Es sumamente importante que durante la adolescencia, los estudiantes realicen ejercicio físico, ya que, la participación es parte importante del desarrollo adolescente. Mediante la participación, desarrollan aptitudes y aspiraciones, además de ganar confianza. Pueden educar a sus pares acerca de los desafíos de la vida y los peligros de las conductas de alto riesgo. También pueden ayudar a otros como ellos a romper ciclos de violencia y discriminación.

El deporte abre la puerta tanto al desarrollo como a la participación, estimulando aptitudes como el espíritu de equipo, la comunicación, la negociación y el liderazgo, y destacando a la vez la participación y la inclusión de todos los grupos en la sociedad, sin importar el género, la edad o la etnia. Además, brinda diversión a los participantes, según la revista de Unicef (2014).

Los adolescentes pueden practicar cualquier deporte, tomando en cuenta sus características particulares relacionadas con la edad y muy importante identificando los cambios biológicos y fisiológicos que puede producir cierto tipo de ejercicio y deporte en el joven. Para ello, el autor Fernández J. ha dividido los deportes en tres categorías: los de resistencia, velocidad y fuerza.

Los deportes en los que predominan los ejercicios de resistencia son fundamentalmente la marcha, el excursionismo, el ciclismo. En ellos la energía y la frecuencia de las contracciones son pequeña y se realizan de un modo sostenido. No causan grandes modificaciones de los aparatos circulatorio y respiratorio. No exigen una intensidad nerviosa grande. Por tanto, son aptos para todas las edades y por ello, para los adolescentes. Su peligro está en el abuso, un exceso de ejercicio, caminatas demasiado largas, que ocasiona una ausencia del periodo de recuperación, lo cual lleva a una fatiga excesiva e incluso al agotamiento. Este hecho se da en adolescentes que trabajan toda la semana si tomar en cuenta el tiempo tan importante de la recuperación.

Entre los deportes en que predominan los ejercicios de velocidad están principalmente la carrera, el salto y en general todos los juegos deportivos como el futbol, baloncesto, etc., si bien en estos no puede decirse que se empleen exclusivamente este tipo de ejercicio sino que son una mezcla de ejercicios de velocidad, resistencia, destreza y habilidad. Fisiológicamente estimulan las funciones cardiorrespiratorias de un modo energético, ya que exigen un elevado aporte de oxígeno al músculo. Este tipo de deportes son notablemente ventajosos para todos los adolescentes siempre que se regulen las condiciones en que se efectúen, en intensidad y duración.

Según Fernández, J. (2002), los deportes en los que predominan los ejercicios de fuerza, especialmente el levantamiento de peso, están contraindicados. En ellos se pone en juego todo el aparato muscular y los órganos de fijación, produciendo una contracción breve pero intensa. A causa de la deficiente maduración ósea del joven puede producir desprendimientos epifisarios y pueden ser causa de menor talla.

## 2.2 Capacidad aeróbica en adolescentes

La condición física relacionada con la salud está condicionada por la capacidad aeróbica (CA) o cardiorrespiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la flexibilidad y la composición corporal, siendo considerado el componente cardiorrespiratorio o capacidad aeróbica como el más importante y principal. El consumo máximo de oxígeno ( $VO_2\text{max}$ ) es el mejor indicador fisiológico de la CA y del estado cardiovascular, según Ramírez, J. (2007).

Durante el crecimiento es muy importante expresar el valor del consumo máximo de oxígeno en función del peso corporal, el valor que así se obtiene será relativamente independiente de las variaciones biométricas ligadas al crecimiento. En los niños sedentarios, el consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$  máx.) en valores absolutos están entre:

- De 6 a 11 años: Pasa de 1,16 a 1,74 L/min, es decir se incrementa en 50%.
- De 11 a 16 años pasa de 1,74 a 2,69 L/min, se incrementa en 64%.

En las niñas sedentarias se observa una evolución paralela en el periodo de 6 a 11 años, durante el que pasa de 0,98 a 1,47 L/min (incremento del 50%), pero en el periodo de los 11 a los 16 años las variaciones con la edad son menos marcadas; el incremento del consumo máximo de oxígeno en las niñas durante este periodo es de solo el 30%, pasando de 1,47 a 1,89 L/min.

Para Andrade. R (2000). La evolución del máximo consumo de oxígeno durante la adolescencia es diferente en los deportistas que en los sedentarios: desaparece completamente la disminución observada en las niñas entre los 11 y 16 años y en los varones se observa un ligero aumento (de 57 a 62 ml/min/Kg). Es sumamente importante recalcar que dichos valores se registran a nivel del mar, ya que en la altura de la Ciudad de Quito, estos valores pueden disminuir entre el 12 y el 15%.

Por otro lado, debemos recordar que uno de los principios fundamentales del entrenamiento es la individualización, en este caso al encontrarnos frente a un grupo de adolescentes que realizan ejercicio de diferentes características, hay que tomar en cuenta que no todos los estudiantes tendrán un buen rendimiento en las diferentes disciplinas deportivas.

Es por esto la importancia de identificar los consumos máximos de oxígeno de los estudiantes, para poder compararlos con los valores óptimos y trabajar específicamente para conseguir dichos resultados. Es muy importante saber que el consumo máximo de oxígeno va íntimamente ligado a la intensidad del trabajo realizado más que a la frecuencia del mismo, por ello, es importante identificar los valores de los estudiantes y modificar si hace falta la intensidad del trabajo realizado. García. J. (2007).

En varios estudios se relaciona el valor del consumo máximo de oxígeno en adolescentes deportistas y no deportistas con el riesgo cardiovascular futuro. Varios autores hacen una relación íntima entre este valor, es por eso que se han creado tablas

estandarizadas con los valores óptimos del consumo máximo de oxígeno con los que debe contar un adolescente al practicar cualquier tipo de ejercicio físico. Los hombres adolescentes deben tener mínimo un consumo máximo de oxígeno de 42 ml/Kg/min y las mujeres 38 ml/Kg/min.

Dependiendo del tipo de deporte practicado estos valores podrán variar, pero se considera que estos valores deben respetarse tanto para evitar un riesgo alto cardiovascular, como para una correcta preparación en el deporte seleccionado, Según Ortega. F. (2007).

### **2.3 Consumo máximo de oxígeno en adolescentes en las diferentes disciplinas deportivas**

Durante la adolescencia el consumo máximo de oxígeno va aumentando cada año, y para cada una de las disciplinas deportivas es muy importante contar con un consumo máximo de oxígeno adecuado para rendir adecuadamente. Sin embargo, hay que tener presente que durante este periodo de crecimiento se debe tener un control muy cercano del entrenamiento de los adolescentes, ya que pueden producirse lesiones importantes que podrían marcar el futuro deportivo de los jóvenes. Pancorbo. J. (2000).

La mayor parte de estudios realizados sobre el consumo máximo de oxígeno en el grupo de adolescentes se los ha realizado en quienes practican fútbol. Según Luarte. C. (2014). en esta disciplina deportiva la capacidad física representada por el consumo

máximo de oxígeno ocupa el 70% del rendimiento, mientras que la capacidad anaeróbica ocupa el 20 a 25% del consumo de oxígeno, por ello, la importancia de tener una buena preparación aeróbica.

El mismo autor, considera que un adolescente debe mantener por lo menos un valor que bordee los 65 ml/Kg/min del consumo máximo de oxígeno para rendir adecuadamente con todas las exigencias que requiere este deporte. Según Ramos. J. (2010) en un estudio realizado en adolescentes de Bogotá y Cali quienes practicaban fútbol, refiere que los valores mínimos de consumo máximo de oxígeno en este grupo de edad deben estar entre 60 y 65 ml/Kg/min.

Un dato muy interesante, se basa en el diferente consumo de oxígeno que tienen los futbolistas adolescentes según la posición en la que juegan. En un estudio realizado en futbolistas de élite de Costa Rica, se llegó a determinar que los medio campistas y los defensas eran quienes tenían niveles más elevados de consumo máximo de oxígeno, más o menos situados entre 58 más menos 7 ml/Kg/min. Sánvhez. B. (2011). En otra investigación realizada en jóvenes belgas, se identificó el consumo máximo de oxígeno en rangos entre los 40 y 57 ml/Kg/min, y se determina que estas diferencias se pueden deberse a la posición en la que juega el adolescente. Vogelaere P. (2005).

En cuanto a otras disciplinas deportivas, en un estudio realizado en jóvenes atletas, se identificó un consumo máximo de oxígeno entre 45 y 65 ml/Kg/min tanto para hombres como para mujeres. Este estudio da a conocer la gran diferencia que existe en hombres y mujeres en el consumo máximo de oxígeno debido a las diferencias

antropométricas entre ambos géneros, ya que las mujeres adolescentes tienen mayor cantidad de grasa por kilogramo, entonces, esto medido como la cantidad usada para mover la masa de 1 Kg (ml/Kg) a una distancia, las mujeres consumirán, más oxígeno por Kg de masa corporal por kilómetro (ml/Kg/Km) ya que tienen que mover más cantidad de grasa. Torres. V. (2015).

Para los hombres atletas el consumo máximo de oxígeno promedio se identificó entre 55 ml/Kg/min y en la mujeres en 45 ml/Kg/min. Fernández. J. (2015). En otro estudio se identificaron valores entre 55 y 70 ml/Kg/min para jóvenes adolescentes futbolistas. Jiraldó. J. (2012). En otro estudio realizado en adolescentes, se identificaron valores entre 50 y 55 ml/Kg/min de  $\text{Vo}_2$  máximo para hombres y 45 – 50 ml/Kg/min para mujeres en los deportistas que practicaban atletismo de velocidad.

Por otro lado, la presencia de grasa corporal en los deportistas es necesaria, ya que permite tener un rendimiento deportivo óptimo y a la vez mantenerse saludables. En los hombres quienes tienen menos porcentaje de grasa son quienes practican carrera de media y larga distancia con un porcentaje del 6%, seguido los velocistas quienes llegan a tener un porcentaje entre el 6 y el 14%. Y los futbolistas pueden llegar a tener hasta 19% de grasa. Para las mujeres, las que tienen porcentaje de grasa corporal entre 6 y 16% ciclistas y corredoras, entre el 10 y 20% las jugadoras de fútbol, tenis y nadadoras. Pérez. J. (2009).

En cuanto al porcentaje de grasa ideal según las diferentes disciplinas, los valores pueden variar mucho. Se ha visto que para jóvenes que realizan atletismo (carreras de

velocidad), el porcentaje de grasa está entre 8 y 11% para los hombres y para las mujeres está entre 10 y 15%. En un estudio realizado en adolescentes futbolistas se identificaron valores entre 14 y 15% para hombres y 15 – 16% para mujeres, estaban entre 5 a 8% para los hombres y 15- 18% para mujeres.

En una investigación realizada por Carrasco H, se identifica que los deportes o actividades físicas donde menos participantes haya, como en el caso del atletismo, puede ser mayor la intensidad del ejercicio, y es ahí donde se ve una mejora en el porcentaje de grasa corporal y el consumo máximo de oxígeno para ambos sexos. Es decir, que este tipo de actividad de moderada a alta intensidad es la que puede disminuir y aumentar el porcentaje de grasa y el consumo máximo de oxígeno respectivamente. Carrasco. H. (2015).

Según Casajús J, (2006), en un estudio realizado en niños y adolescentes los deportes como el atletismo de velocidad son los indicados para mejorar la condición cardiovascular y a su vez disminuir notablemente el porcentaje de grasa corporal y sobretodo a nivel del tronco. Esto resulta muy importante ya que se ha demostrado que tanto el grado de condición física y la composición corporal, específicamente el componente graso, son los indicadores específicos para determinar el estado de salud tanto de niños como de los adolescentes.

En una investigación realizada en adolescentes de España, identificaron que la adolescencia es un periodo vital para el ser humano, ya que depende de ella el riesgo de adquirir enfermedades cardiovasculares en la etapa adulta. Básicamente esto

depende de la práctica de actividad física en la adolescencia, ya que si se trabaja en esta etapa de la vida se puede reducir el riesgo cardiovascular al aumentar el consumo máximo de oxígeno, mientras que si no se realiza actividad física en esta época de la vida, hay una disminución del consumo máximo de oxígeno de 0,46% para los hombres y de 0,41% para las mujeres cada año, que no se podrá volver a recuperar, por ello, es de mucha importancia realizar actividad física durante la adolescencia y sobretodo aquellas disciplinas deportivas que llevan a un incremento del VO<sub>2</sub> máximo y a la reducción del porcentaje de grasa. Casajús. J. (2012).

Finalmente, es importante identificar la función del médico en la atención de los adolescentes deportistas, saber guiarlos para dedicarse a la disciplina deportiva adecuada para cada uno de los jóvenes, tomando en cuenta los requerimientos de cada deporte y las características físicas y funcionales propias de esta etapa de la vida. Guzmán. R. (2010).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 JUSTIFICACIÓN**

Es importante identificar la capacidad física de los adolescentes que practican atletismo y fútbol, porque permite mejorar la técnica individual de los deportistas.

También hay que tomar en cuenta, que al identificar la capacidad física de un deportista adolescente podrá ayudarnos a prevenir lesiones propias de las disciplinas deportivas.

Por tanto, al comparar el consumo máximo de oxígeno identificado en este grupo de deportistas versus el consumo óptimo, se podrá trabajar con ejercicios adecuados para mejorar el rendimiento de los deportistas en cada una de las disciplinas.

### **3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Este estudio de investigación parte de la importancia que se ha visto en la bibliografía actual sobre el consumo máximo de oxígeno en adolescentes quienes practican diferentes disciplinas deportivas, ya que además de que el consumo máximo de oxígeno está íntimamente ligado al riesgo cardiovascular, también este valor es determinante en el rendimiento de los estudiantes. No basta con que los deportistas jóvenes tengan valores óptimos del consumo máximo de oxígeno, sino que también debe estar en los valores adecuados de consumo máximo de oxígeno según la disciplina deportiva.

Por ello, la formulación del problema del presente estudio, da respuesta a la siguiente interrogante: ¿Cuál es la diferencia de la capacidad aeróbica en los deportistas de las distintas disciplinas deportivas de la selección del Colegio Mejía de Quito, comprendido entre los meses de enero y mayo 2015?.

### **3.3 HIPÓTESIS**

Los deportistas adolescentes de la selección del Colegio Mejía que practican atletismo y fútbol alcanzan los valores óptimos del consumo máximo de oxígeno.

### **3.4 OBJETIVOS**

#### **3.4.1 Objetivo general**

Comparar el consumo máximo de oxígeno de los deportistas de las diferentes disciplinas deportivas practicadas por los estudiantes de la selección del Colegio Mejía de la ciudad de Quito y el consumo máximo de oxígeno óptimo, en el período comprendido entre los meses de enero y mayo de 2015.

#### **3.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar el consumo máximo de oxígeno óptimo según el género y edad de los

estudiantes deportistas.

- Identificar el consumo máximo de oxígeno de los adolescentes según las diferentes disciplinas deportivas.
- Identificar si existe relación entre el porcentaje de grasa de los adolescentes deportistas y el consumo máximo de oxígeno.
- Realizar recomendaciones o guías de ejercicios para acercar al consumo máximo de oxígeno óptimo del estudiante deportista según la disciplina deportiva practicada.

## **CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 METODOLOGÍA**

Tipo de estudio: Descriptivo con secuencia transversal.

### **4.2 MUESTRA**

La población está constituida por los estudiantes adolescentes de las diferentes disciplinas deportivas; fútbol y atletismo del Colegio Mejía de la ciudad de Quito, evaluados durante el periodo comprendido entre enero y mayo de 2015.

La investigación se realizará en una muestra constituida por 52 alumnos, correspondientes al total de la población de los deportistas de fútbol y atletismo del colegio, con lo que se obtendrá un error de estimación del 5% para prevalencias con máxima varianza, un nivel de confianza de 95% y potencial del estudio del 80%.

### **4.3 VARIABLES DEL ESTUDIO**

#### **4.3.1 Operacionalización de variables:**

Las variables que serán analizadas en este estudio de investigación comprenden variables de tipo demográficas: edad y género. Además se incluirá la variable de la

disciplina deportiva, que corresponde a atletismo y a fútbol. También se tomará en cuenta a las variables fisiológicas: consumo máximo de oxígeno y porcentaje de grasa.

Los datos de todas las variables serán recolectados de las historias clínicas de los pacientes deportistas de la selección del Colegio Mejía, que reposan en los archivos del Centro Especializado en Medicina del Deporte Asdrubal de la Torre de la ciudad de Quito.

**Tabla 1:** Operacionalización de las variables del estudio

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Medida estadística descriptiva</b>
<b>Edad</b>	Son los años cumplidos de un individuo a partir de su fecha de nacimiento. En este estudio, la edad estará relacionada con los diferentes niveles de VO2 máx correspondientes para cada etapa.	Fecha de nacimiento	Años cumplidos	Cuantitativa discreta	Promedios Media Mediana Mínima Máxima
<b>Género</b>	La totalidad de las características de las estructuras reproductivas y sus funciones, fenotipo y genotipo, que diferencian al organismo masculino del femenino. En este estudio los	Características fenotípicas	Femenino Masculino	Cualitativa nominal dicotómica	Promedio Porcentaje

	diferentes géneros estarán relacionados con los valores de VO2 máx correspondientes a cada género.				
<b>Disciplina deportiva</b>	Cada uno de los diferentes deportes existentes. En este estudio cada uno de los diferentes deportes practicados tendrán diferentes valores de VO2 máx.	Diferente deporte practicado Fútbol Atletismo	Fútbol  Atletismo	Cuantitativa nominal politécnica	Promedio Frecuencia Porcentaje
<b>Consumo máximo de oxígeno</b>	Es la capacidad del cuerpo para transportar oxígeno desde el aire ambiental hasta los músculos que están trabajando y es uno de los determinantes más importantes del rendimiento de resistencia	VO2 máx	$\geq 38$ ml/Kg/min para mujeres  $\geq 42$ ml/Kg/min para hombres	Cuantitativa continua	Promedio Media Mediana Mínima Mmáxima
<b>Consumo máximo de oxígeno óptimo</b>	Es el consumo máximo de oxígeno según la disciplina deportiva practicada. En este estudio se identificará el consumo máximo de oxígeno según la disciplina deportiva practicada por los adolescentes.	VO2 máx óptimo	Fútbol: 50 - 55 ml/Kg/min para mujeres  55 – 60 ml/Kg/min para hombres  Atletismo:	Cuantitativa continua	Promedio Mediana DE Mínima Máxima

			45 – 50 ml/Kg/min para mujeres		
			55 – 60 ml/Kg/min para hombres		
<b>Porcentaje de grasa corporal</b>	Es la cantidad de masa grasa del cuerpo con respecto al peso total expresado en forma de porcentaje	Porcentaje	14 – 21% para mujeres  9- 15% para hombres	Cualitativa Ordinaria	Porcentaje

Fuente: Lista de variables

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

#### 4.3.2. Plan de análisis de datos

El análisis estadístico se lo realizará usando el programa SPSS 2.0.

Para el análisis univariar de las variables cuantitativas se calculará medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de desviación (desviación estándar) y para las variables cualitativas de interés se calculará la frecuencia además se las relacionará con tablas 2x2 y Odds Ratio para establecer su asociación.

Para el análisis bivariar se establecerá modelos matemáticos de asociación de variables mediante regresión logística condicional con variables seleccionadas según su nivel de asociación encontrado en las pruebas bi variable. También se incluirán las variables

demográficas como edad y género en las cuales también se realizará un análisis estadístico bi variable. Se realizarán gráficos según la variable.

Los datos serán recolectados a través de las historias clínicas que reposan en el archivo del Asdrubal de la Torre, correspondientes a los adolescentes que pertenecen a la selección deportiva del colegio Mejía, quienes practican fútbol y atletismo, durante el periodo enero – mayo 2015.

#### **4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

##### **4.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes adolescentes hombres y mujeres con edad entre los 15 y 18 años de edad.
- Pacientes que pertenecen a la selección deportiva del colegio Mejía, quienes fueron atendidos entre enero y mayo 2015.
- Adolescentes que practican fútbol y atletismo (velocidad).
- Historias clínicas completas.

##### **4.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes adolescentes menores de 15 años o mayores de 18 años.
- Pacientes de la selección deportiva del colegio Mejía atendidos fuera del periodo señalado.

- Adolescentes que practican otros deportes diferentes a los señalados anteriormente.
- Historias clínicas incompletas.

## CAPÍTULO V. RESULTADOS

### Análisis Descriptivo

#### 5.1 ANÁLISIS UNIVARIAL

#### EDAD

**Tabla 2: Edad**

	EDAD
Mean	14,15
Median	14,00
Mode	14,00
Std. Deviation	,915
Minimum	13,00
Maximum	16,00

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

Se puede observar que la edad promedio de los estudiantes investigados fue de 14,15 años  $\pm$  0,91.

## **PORCENTAJE DE GRASA**

En el total de los estudiantes investigados, el porcentaje de grasa promedio fue de 12,30%  $\pm$  2,5.

**Tabla 3: Porcentaje de grasa**

	GRASA
Mean	12,30
Median	11,00
Mode	11,00
Std. Deviation	2,57
Minimum	9,00
Maximum	19,00

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez

## CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO

**Tabla 4: Consumo Máximo de Oxígeno**

	VO2MAX
Mean	50,98
Median	51,20
Mode	51,20
Std. Deviation	10,27
Minimum	26,31
Maximum	68,88

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

El consumo máximo de oxígeno en todos los estudiantes investigados tuvo un promedio de 50,98 ml/Kg/min  $\pm$  10,27.

## GÉNERO

**Tabla 5: GÉNERO**

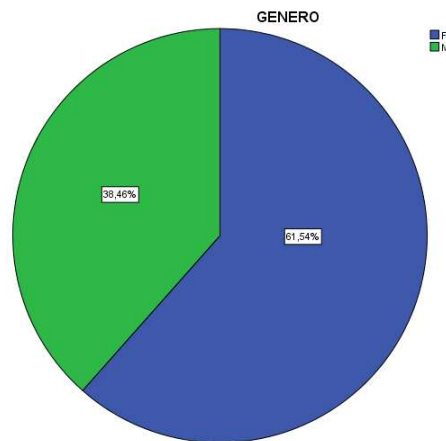
	Frecuencia	Porcentaje
F	32	61,5
M	20	38,5
Total	52	100,0

Fuete: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez

De la población total evaluada el 61,5% fueron mujeres y el 38,5 fueron hombres.

**Gráfico 1: Género**



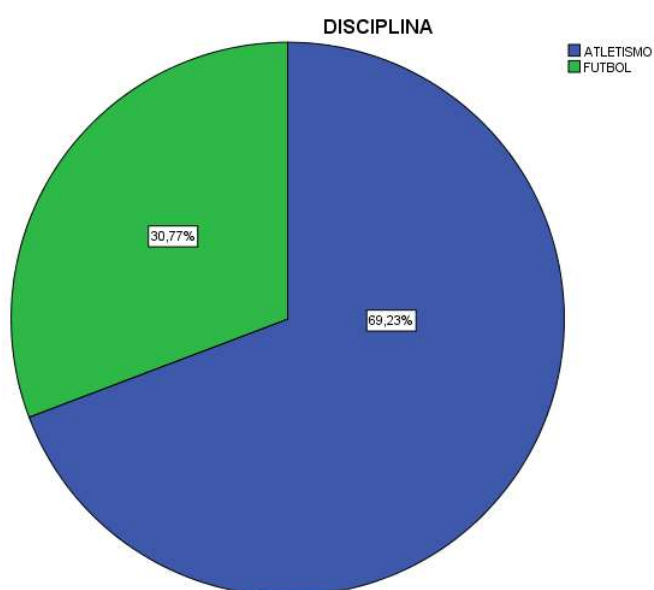
Fuete: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

## DISCIPLINA DEPORTIVA

El 69,2% de los estudiantes investigados practican atletismo, mientras que el 30,8% practica fútbol.

**Gráfico 2: Disciplina Deportiva**



Fuete: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez

## VARIABLES RELACIONADAS CON EL GÉNERO

Del total de las mujeres, el 55,6% realiza atletismo, mientras que el 75% practica fútbol. Y el 44,4% de los hombres practica atletismo y el 25% fútbol.

**Tabla 6: Disciplina deportiva según el género**

		DISCIPLINA		Total	
		ATLETISMO	FUTBOL		
GENERO	F	Count	20	12	32
		% within DISCIPLINA	55,6%	75,0%	61,5%
M		Count	16	4	20
		% within DISCIPLINA	44,4%	25,0%	38,5%
Total		Count	36	16	52
		% within DISCIPLINA	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez

Del total de deportistas analizados el 86,5% se encuentra dentro del rango óptimo de porcentaje de grasa saludable. Si analizamos por género observamos que el 84,4% de deportistas mujeres se encuentra dentro de este rango óptimo; mientras que el 90% de deportistas hombres está dentro del mismo.

**Tabla 7: Porcentaje de grasa corporal según el género**

		GRASASAL		Total
		Optimo (1)	Fuera (2)	
GENERO	Count	27	5	32
	F % within GENERO	84,4%	15,6%	100,0%
	% within GRASASAL	60,0%	71,4%	61,5%
	M Count	18	2	20
	% within GENERO	90,0%	10,0%	100,0%
	% within GRASASAL	40,0%	28,6%	38,5%
Total	Count	45	7	52
	% within GENERO	86,5%	13,5%	100,0%
	% within GRASASAL	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

**Tabla 8: Consumo máximo de oxígeno óptimo según género**

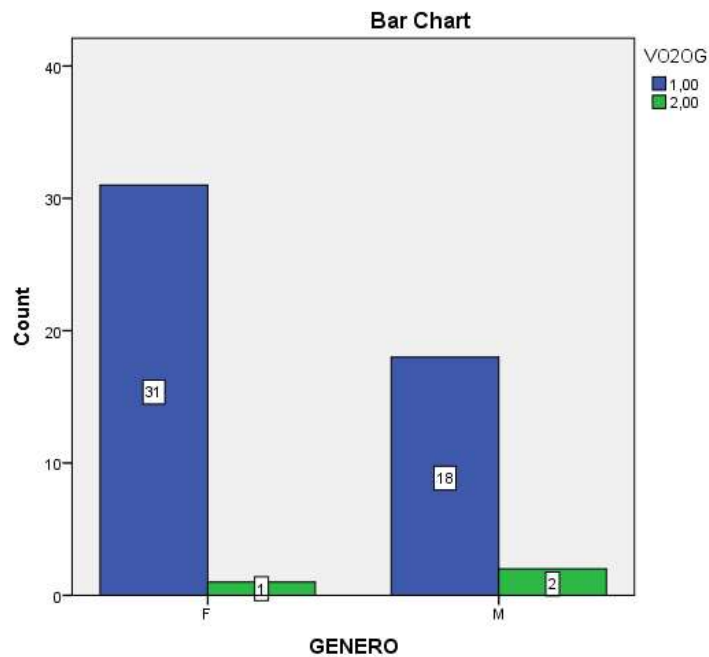
		VO2OG		Total
		Optimo (1)	Fuera (1)	
GENERO	Count	31	1	32
	F % within GENERO	96,9%	3,1%	100,0%
	% within VO2OG	63,3%	33,3%	61,5%
	M Count	18	2	20
	% within GENERO	90,0%	10,0%	100,0%
	% within VO2OG	36,7%	66,7%	38,5%
Total	Count	49	3	52
	% within GENERO	94,2%	5,8%	100,0%
	% within VO2OG	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

Del total de deportistas analizados el 94.2% se encuentra dentro del rango óptimo para el consumo de oxígeno. Si analizamos por género observamos que el 96,9% de mujeres se encuentra dentro de este rango óptimo, mientras que el 90% de hombres está dentro del mismo.

**Gráfico 3: Consumo máximo de oxígeno según el género**



Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

## VARIABLES RELACIONADAS CON LA DICIPLINA DEPORTIVA

**Tabla 9: Consumo máximo de oxígeno según la disciplina deportiva**

		VO2MAX
		Mean
DISCIPLINA	ATLETISMO	54,28
	FUTBOL	43,57

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

El promedio del consumo máximo de oxígeno en los adolescentes atletas es de 54,28ml/Kg/min, mientras que para los futbolistas es 43,57 ml/Kg/min.

**Tabla 10: Consumo máximo de oxígeno óptimo según la disciplina deportiva**

			VO2OD		Total
			Optimo (1)	Fuera (2)	
	Count		25	11	36
	ATLETISMO	% within DISCIPLINA	69,4%	30,6%	100,0%
		% within VO2OD	86,2%	47,8%	69,2%
DISCIPLINA	Count		4	12	16
	FUTBOL	% within DISCIPLINA	25,0%	75,0%	100,0%
		% within VO2OD	13,8%	52,2%	30,8%
Total	Count		29	23	52

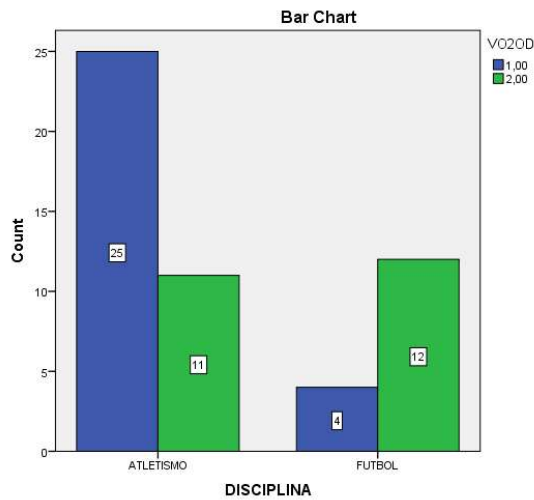
% within DISCIPLINA	55,8%	44,2%	100,0%
% within VO2OD	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

Del total de estudiantes analizados el 55,8% se encuentra dentro del rango óptimo del consumo máximo de oxígeno. Si analizamos por disciplina deportiva, observamos que el 69,4% de atletas se encuentra dentro de este rango óptimo; mientras que el 25% de futbolistas está dentro del mismo.

**Gráfico 4: Consumo máximo de oxígeno óptimo según la disciplina deportiva**



Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

## 5.2 ANÁLISIS MULTIVARIAL

**Tabla 11: Consumo máximo de oxígeno óptimo según género y disciplina deportiva**

				VO2MAX
				Mean
GENERO	F	DISCIPLINA	ATLETISMO	50,04
			FUTBOL	43,91
	M	DISCIPLINA	ATLETISMO	59,57
			FUTBOL	42,58

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

El consumo máximo de oxígeno promedio en las atletas del estudio es 50,04 ml/Kg/min siendo superior al consumo óptimo de 45 ml/Kg/min. Para los hombres el consumo máximo de oxígeno es de 59,57 ml/Kg/min siendo superior al óptimo de 55 ml/Kg/min. En el caso de futbolistas mujeres del estudio el consumo máximo de oxígeno promedio es 43,91 ml/Kg/min siendo inferior al consumo óptimo que es 50 ml/Kg/min, para los futbolistas hombres 42,58 ml/Kg/min, siendo inferior al consumo óptimo de 55 ml/Kg/min.

**Tabla 12: Relación entre el consumo máximo de oxígeno y el porcentaje de grasa**

		GRASA	VO2MAX	EDAD
GRASA	Pearson Correlation	1	-,320*	-,178
	Sig. (2-tailed)		,021	,206
	N	52	52	52
VO2MAX	Pearson Correlation	-,320*	1	,563**
	Sig. (2-tailed)	,021		,000
	N	52	52	52
EDAD	Pearson Correlation	-,178	,563**	1
	Sig. (2-tailed)	,206	,000	
	N	52	52	52

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fuente: Lista de datos

Elaborado por: Gabriela Yépez 2015

No se aprecia una relación significativa en el estudio de estas variables, sin embargo la tendencia nos indica que a un mayor contenido de grasa corporal el consumo de oxígeno sería menor.

## CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

El presente estudio se realizó en 52 adolescentes quienes pertenecían a la selección deportiva del Colegio Mejía de la ciudad de Quito, quienes cumplieron con los criterios de inclusión, en el periodo entre enero y mayo de 2015. Las conclusiones que nos arroje esta investigación deben ser cuidadosamente contempladas, ya que el estudio se lo realizó en una muestra pequeña, a pesar de ser la totalidad de la población.

A pesar de la existencia de muchos trabajos que han estudiado el consumo máximo de oxígeno en adolescentes, hay pocos que lo han hecho en las diferentes disciplinas deportivas como trabajos comparativos. Adicionalmente, son muy pocos los estudios que relacionan los valores de consumo máximo de oxígeno en adolescentes según las diferentes disciplinas deportivas, como en el atletismo y en el fútbol, ya que los valores del consumo máximo de oxígeno y por la edad de los participantes, se prestan a muchas modificaciones propias de la edad según la fisiología del ser humano. Ello plantea por una parte una limitación en cuanto a la realización de comparaciones con el presente estudio de investigación.

Torres y cols, (2014) encontraron en su estudio realizado en adolescentes deportistas un promedio de consumo máximo de oxígeno de 47,7 ml/Kg/min tanto para mujeres como para hombres, mientras que en el estudio actual se encontró un promedio de 50,98 ml/Kg/min, siendo éste un valor mayor al considerado como óptimo para deportistas adolescentes.

En cuanto al porcentaje de grasa, se han definido claramente los valores óptimos para adolescentes, tanto para mujeres como para hombres. Dicho valor es modificado cuando los jóvenes realizan actividad física. En un estudio realizado en adolescentes españoles quienes realizaban actividad física moderada se encontró que el 75,56% de hombres estaban dentro del valor óptimo de porcentaje de grasa y que el 50% de las mujeres estaban dentro del rango saludable.

Cordente. C. (2007) Comparado con el estudio actual, el 84,4% de las mujeres se encuentran dentro de los valores recomendados de porcentaje de grasa y el 90% de los hombres están dentro del grupo de valores óptimos.

Según Garrido. R.P. (2006) en su estudio realizado en adolescentes futbolistas encontró que el consumo máximo de oxígeno en los hombres era de 50,90 ml/Kg/min, mientras que en el estudio actual, se encuentra un valor de 42,58 ml/Kg/min. Este valor inferior al referido por Garrido se ve relacionado con el 25% de los hombres futbolistas que se encuentran dentro del parámetro óptimo del consumo máximo de oxígeno. Por otro lado, las mujeres tienen un valor de 42,08 ml/Kg/min en el estudio de Garrido, pero en mi estudio el valor es de 43,90 ml/Kg/min, por ello, el 69,4% de las mujeres se encuentran dentro de los valores óptimos del consumo máximo de oxígeno.

Para Ogueta. A. (2016), el consumo máximo de oxígeno tanto para hombres como para mujeres adolescentes se encuentra en un rango entre 50 y 70 ml/Kg/min. En mi estudio se encontró un valor de 54,27 ml/Kg/min, valor que se encuentra dentro de los

parámetros establecidos. Es por ello, que el 69,4% de atletas tienen un valor óptimo para su disciplina deportiva.

Finalmente, aunque en mi estudio no se encontró una relación directa entre el porcentaje de grasa y el consumo máximo de oxígeno, la tendencia marca que a menor porcentaje de grasa es mayor el consumo máximo de oxígeno. Para Silva. M (2009), los resultados de su estudio son similares, ya que concluye que mientras mayor es el consumo máximo de oxígeno menor será el porcentaje de grasa.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

1. Los datos del estudio revelan que tanto hombres como mujeres se encuentran dentro de los valores óptimos del consumo máximo de oxígeno para su edad y según el género, pero al relacionarse con el consumo máximo de oxígeno óptimo según la disciplina deportiva, solamente el 69,4% de los atletas tienen valores óptimos, mientras que solamente el 25% de futbolistas están dentro de los valores considerados como óptimos para la disciplina deportiva.
2. En el grupo de mujeres atletas, el 80% tienen un valor de consumo de oxígeno óptimo y en el grupo de hombres atletas el 62,5% se encuentran dentro de los valores óptimos del consumo máximo de oxígeno.
3. El 75% tanto de hombres como de mujeres futbolistas no se encuentran dentro de los valores óptimos del consumo de oxígeno.
4. A pesar de que la mayor parte tanto de hombres como mujeres del estudio se encuentran dentro de los parámetros óptimos o saludables del consumo máximo de oxígeno según su edad y género, solamente quienes practican atletismo están dentro de los valores recomendados de consumo máximo de oxígeno, mientras que el 75% de los futbolistas no lo están, ya que los valores del VO<sub>2</sub> máx se incrementan mucho dependiendo de la disciplina deportiva practicada por los adolescentes.

5. De acuerdo al análisis de los datos del estudio el 86,5% de los deportistas adolescentes tiene un porcentaje de grasa dentro de los valores saludables y recomendados para este grupo de edad, tanto para hombres como para mujeres.
6. A pesar de que no se encontró una relación directa entre el consumo máximo de oxígeno y el porcentaje de grasa en los adolescentes, la tendencia marca que a mayor consumo de oxígeno menor porcentaje de grasa. Este resultado está bastante cercano a lo que la mayoría de estudios en adolescentes han revelado en sus resultados.

## **RECOMENDACIONES**

1. La actividad física en los adolescentes debe ser individualizada, dosificada y monitorizada, tomando en cuenta el género y edad de los mismos, pero sobretodo la disciplina deportiva practicada para alcanzar los objetivos marcados.
2. Se recomienda socializar guías de entrenamientos dirigidos a adolescentes quienes practiquen atletismo o fútbol para mejorar la técnica individual de los deportistas.
3. Se debería trabajar en un grupo multidisciplinario al entrenar a los adolescentes deportistas que practiquen diferentes disciplinas deportivas, ya que con ello se podrían prevenir lesiones propias de cada una de las actividades deportivas practicadas.
4. El entrenamiento de los adolescentes que practican fútbol y atletismo debe estar basado en el consumo máximo de oxígeno óptimo según la disciplina que

realice el joven deportista, ya que con ello, se puede trabajar ejercicios adecuados para mejorar el rendimiento deportivo en cada una de las disciplinas practicadas.

5. Se debería realizar estudios en el país que respalden los resultados de ésta investigación, para socializarlos a los colegios y unidades que tienen selecciones deportivas de adolescentes, porque se trata de un grupo de edad sometido a muchos cambios fisiológicos, tanto en el consumo de grasa como en el porcentaje de grasa, que si los sabemos identificar y manejar de manera adecuada, podríamos tener como resultados futuros deportistas de élite exitosos.
6. La información sobre actividad física en adolescentes es muy variable, por ello, se recomienda mantener al alcance de entrenadores y personal a cargo de estudiantes deportistas de esta edad, guías de información práctica sobre las recomendaciones de actividad física según la disciplina deportiva, que permitan mantener un consumo máximo de oxígeno y porcentaje de grasa.
7. Se debe crear una política para que en todos los colegios que tienen selecciones deportivas tengan un médico deportólogo, quien sea el que evalúe a los estudiantes y sobretodo prescriba el tipo de entrenamiento adecuado, tomando en cuenta el género, edad y disciplina deportiva practicada por los jóvenes deportistas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Corral. J, Del Castillo. O. (2010), La Valoración del VO2 máx y su relación con el riesgo cardiovascular como medio de enseñanza – aprendizaje. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. Vol.10, núm. Suple. 25-30
- Unicef. (2004). Deporte para el desarrollo en América Latina y el Caribe. 18 - 19
- Fernández. J.(2002). Adolescencia y deporte. *Archivos de Medicina*.
- Egocheaga, J., (2007). Salud y deporte en la adolescencia. *Bol. Pediatría*. (Supl 1): 5-7.
- Ramírez, J. (2012). Efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de 8 semanas durante las clases de educación física en adolescentes. *Nutr Hosp*, 27(3), 747-754
- Andrade R., (2000). Crecimiento y ejercicio físico. *Archivos de Medicina del Deporte*. Volumen VII n°27,285-293

- García, J.(2007). Resistencia aeróbica y anaeróbica: Propuestas didácticas para la aplicación de métodos de trabajo individualizado en secundaria. *Innovación y experiencia educativas*. N15.
- Ortega F. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Revista española de cardiología*. 58:898-909
- Pancorbo A.(2000). Consideraciones sobre el entrenamiento deportivo en la niñez y adolescencia. *Archivos de Medicina del Deporte*. Volumen VII. Numero 27.,309-314
- Luarte C. (2014). Evolución de los parámetros antropométricos y condicionales en deportistas pertenecientes al área de fútbol joven, edades comprendidas entre 12 y 15 años. Club profesional Universidad de Concepción. Chile. *Conexoes: educación física, deporte y salud*. V12, N4.
- Ramos J. (2010). Características morfo-funcionales y motoras en jóvenes futbolistas como criterio de orientación y selección deportiva. *Educación física y deporte*. Vol. 29. N.1.
- Sánchez B., Ureña, P., (2011). Perfil Antropométrico y Fisiológico en Futbolistas de Élite Costarricenses según Posición de Juego. *Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida*. PubliCe 0.

- Vogelaere P.(2005). Fútbol: una aproximación fisiológica. *Apunts: Revista de la Universidad de Bruselas. Bélgica*. Vol XXII, 103 – 108.
- Torres V. (2015). Consumo de oxígeno, velocidad y economía de carrera en jóvenes atletas y triatletas. Consumo de oxígeno, velocidad y economía de carrera en jóvenes atletas y triatletas.
- Fernández J.(2007). Aspectos Físicos y Fisiológicos del Tenis de competición. *Archivos de medicina del deporte*. Vol XXIV., 35-41.
- Jiraldo J. (2012). Determinación de correlaciones entre el consumo máximo de oxígeno y el punto de deflexión de la frecuencia cardíaca de una prueba de campo y de una prueba de laboratorio en adolescentes. *EF Deportes*. N. 170., 65-71.
- Pérez J. (2009). Rendimiento deportivo: composición corporal, peso, energía – macronutrientes y digestión. *Archivos de medicina del deporte*. Vol XXVI., 451-459.
- Carrasco H.(2015). Efecto de los juegos reducidos en la composición corporal y la condición física aeróbica en un grupo de adolescentes escolares. *Rev. méd. Chile*. Vol.143 no.6, 76-81.

- Casajús J. (2006). Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de grasa en niños y adolescentes. *Apunts: Revista de la Universidad de Bruselas. Bélgica*. Vol.51. N. 196.
- Casajús, J.A.; Ortega, F.B.; Vicente-Rodríguez, G.; Leiva, M.T.; Moreno, L.A. y Ara, I. (2012). Condición física, distribución grasa y salud en escolares aragoneses (7 a 12 años). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. (47), 523-537
- Guzmán R. (2010). Valoración Médico Deportiva: Aspectos Biopsicosociales relacionados con las Actividades Físicas y Deportivas en Niños y Adolescentes. *Revista Clínica de Medicina de Familia*. 3(3), 1-9.
- Torres, G., Carpio, E. (2014). Fitness levels of elementary school children in relation to gender and level of physical activity. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física*. Nº 25, pp. 17-22.
- Cordente, C., García, P., Sillero, M., Domínguez, J., (2007). Relationship of the Degree of Physical Activity, Blood Pressure and Body Fat among Teenagers in Madrid. *Rev. Esp. Salud Pública* vol.81 no.3.
- Garrido, R.P. y González Lorenzo, M (2006). Volumen de oxígeno por kilogramo de masa muscular en futbolistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Vol. 6(21) pp.44-61

- Ogueta, A., García, J., (2016). Factores que afectan al rendimiento en carreras de fondo. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. Vol. XII, núm. 45, pp. 278-308
- Silva, M., Rabelo, A.S., Vale. R.G., (2009). Còrrelación entre VO2 max, gordura relativa y perfil lipídico, en cadetes de la Academia Militar de Río de Janeiro. *Motricidad. European Journal of Human Movement*,: 22: 147-157.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a mi familia y a todas aquellas personas quienes de una u otra manera hicieron posible esta investigación. Además dedico este estudio a todos los adolescentes que realizan actividad física el día a día, ya que se esfuerzan por cada día ser mejores en cada una de sus disciplinas deportivas.

## **AGRADECIMIENTO**

Me siento muy agradecida con Dios por todas sus bendiciones. Agradezco especialmente a mis hijos Rafael y Agustín por ser mi motivación diaria. A mi esposo, a mi madre y especialmente a mis profesores.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b>	<b>VIII</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>1</b>
INTRODUCCIÓN	1
<b>CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	<b>13</b>
3.1 JUSTIFICACIÓN	13
3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
3.3 HIPÓTESIS	14
3.4 OBJETIVOS	14
3.4.1 Objetivo General	14
3.4.2 Objetivos Específicos	14
<b>CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>16</b>
4.1 METODOLOGÍA	16
4.2 MUESTRA	16
4.3 VARIABLES DEL ESTUDIO	16
4.3.1 Operacionalización de variables	16
4.3.2 Plan de análisis de datos	19
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	20
4.4.1 Criterios de inclusión	20
4.4.2 Criterios de exclusión	20

<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS</b>	<b>22</b>
5.1 ANÁLISIS UNIVARIAL	22
5.2 ANÁLISIS MULTIVARIAL	32
<b>CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Operacionalización de las variables del estudio	17
<b>Tabla 2:</b> Edad	22
<b>Tabla 3:</b> Porcentaje de grasa	23
<b>Tabla 4:</b> Consumo máximo de oxígeno	24
<b>Tabla 5:</b> Género	25
<b>Tabla 6:</b> Disciplina deportiva	27
<b>Tabla 7:</b> Porcentaje de grasa corporal según género	28
<b>Tabla 8:</b> Consumo máximo de oxígeno óptimo según género	28
<b>Tabla 9:</b> Consumo máximo de oxígeno según la disciplina deportiva	30
<b>Tabla 10:</b> Consumo máximo de oxígeno óptimo según la disciplinad deportiva	30
<b>Tabla 11:</b> Consumo máximo de oxígeno óptimo según el género y disciplina deportiva	32
<b>Tabla 12:</b> Relación entre el consumo máximo de oxígeno y el porcentaje de grasa	33

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Género	25
<b>Gráfico 2:</b> Disciplina deportiva	26
<b>Gráfico 3:</b> Consumo máximo de oxígeno según el género	29
<b>Gráfico 4:</b> Consumo máximo de oxígeno óptimo según la disciplina deportiva	31

## RESUMEN

El objetivo del estudio es comparar la capacidad aeróbica de los deportistas de diferentes disciplinas deportivas practicadas por estudiantes de la selección del Colegio Mejía de Quito y el consumo máximo de oxígeno óptimo, entre enero y mayo 2015. El estudio es descriptivo con secuencia transversal. La muestra son 52 adolescentes que pertenecen a la selección del Colegio Mejía, durante enero – mayo 2015. Las variables que fueron analizadas en este estudio son demográficas y fisiológicas como el consumo máximo de oxígeno y el porcentaje de grasa. Los datos de todas las variables fueron recolectados de las historias clínicas de los pacientes deportistas de la selección del Colegio Mejía, que reposan en los archivos del Centro especializado en medicina del Deporte Asdrubal de la Torre de la ciudad de Quito. El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS 20. Las variables de la investigación se relacionaron mediante pruebas de Chi cuadrado y Odds Ratio para establecer su asociación. De la población total evaluada el 61,5% fueron mujeres y el 38,5 fueron hombres. La edad promedio fue 14,15 años. El porcentaje de grasa promedio fue 12,30%. El consumo máximo de oxígeno tuvo un promedio de 50,98 ml/Kg/min. El 96,9% de mujeres se encuentra dentro de este rango óptimo, mientras que el 90% de hombres está dentro del mismo. Si analizamos por disciplina deportiva, el 69,4% de atletas se encuentra dentro de este rango óptimo; mientras que el 25% de futbolistas está dentro del mismo. A pesar de que la mayor parte tanto de hombres como mujeres del estudio se encuentran dentro de los parámetros óptimos del consumo máximo de oxígeno según su edad y género, solamente quienes practican atletismo

están dentro de los valores recomendados de consumo máximo de oxígeno, mientras que el 75% de los futbolistas no lo están.

**Palabras clave:** adolescentes, consumo máximo de oxígeno, disciplina deportiva.

## ABSTRACT

The objective of the study is to compare the aerobic capacity of athletes of different sports disciplines practiced by students of the selection of Colegio Mejía and the maximum consumption of optimal oxygen, between January and May 2015. The study is descriptive with transversal sequence. The sample consists of 52 adolescents belonging to the selection of Colegio Mejía, during January - May 2015. The variables analyzed in this study are demographic and physiological, such as maximum oxygen consumption and fat percentage. The data of all the variables were collected from the medical records of the athletic patients of the Colegio Mejía selection, which are stored in the archives of the Center specialized in Asdrubal Sports Medicine of the Tower of the city of Quito. The statistical analysis was carried out in the SPSS 20 program. The variables of the investigation were related by Chi square tests and Odds Ratio to establish their association. Of the total population evaluated, 61.5% were women and 38.5% were men. The average age was 14.15 years. The average fat percentage was 12.30%. The maximum oxygen consumption averaged 50.98 ml / kg / min. 96.9% of women are within this optimal range, while 90% of men are within it. If we analyze by sport discipline, 69.4% of athletes are within this optimal range; while 25% of footballers are inside it. Although most men and women in the study are within the optimal parameters of maximum oxygen consumption according to their age and gender, only those who practice athletics are within the recommended values of maximum oxygen consumption, while 75% of the players are not.

**Keywords:** adolescents, maximum oxygen consumption, sports disciplina.