



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Tesis previa a la obtención del título de licenciatura en Terapia Física  
Médica.

**TEMA:**

“ESTUDIO DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES DEL 3  
NIVEL DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JACINTO  
COLLAHUAZO” DE LA CIUDAD DE OTAVALO EN EL PERIODO 2015-  
2016”

**AUTOR:**

RONNIE ANDRÉS PAREDES GÓMEZ

**TUTORA:**

LIC. VERÓNICA POTOSÍ MOYA

**IBARRA-ECUADOR**

**2015-2016**

## AUTORÍA

Yo, Paredes Gómez Ronnie Andrés, portador de la cedula de ciudadanía N° 100363782-2, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, **“ESTUDIO DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES DEL 3 NIVEL DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JACINTO COLLAHUAZO” DE LA CIUDAD DE OTAVALO EN EL PERIODO 2015-2016”**, que no ha sido presentado para ningún grado, ni calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



Paredes Gómez Ronnie Andrés

C.I. 100363782-2

## APROBACIÓN DE LA TUTORA

Yo, Lcda. Verónica Potosí Moya; con cédula de identidad 171582181-3, en calidad de directora de la tesis titulada: ESTUDIO DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES DEL 3 NIVEL DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "JACINTO COLLAHUAZO" DE LA CIUDAD DE OTAVALO EN EL PERIODO 2015-2016, de autoría de Ronnie Andrés Paredes Gómez, determino que, una vez revisada y realizada las correcciones solicitadas, certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

Atentamente:



---

Lcda. Verónica Potosí Moya.

C.I. 171582181-3

*Lic. Verónica Potosí M.*  
**FISIOTERAPIA**  
M.S.P. Libro No. 7 Folio No. 9 No. 18



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE**  
**LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición de la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
<b>CEDULA DE IDENTIDAD:</b>	100363782-2
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	PAREDES GÓMEZ RONNIE ANDRÉS
<b>DIRECCIÓN:</b>	11 de Noviembre y Quito
<b>EMAIL:</b>	ronniep_2011@hotmail.es
<b>TELÉFONO FIJO Y MOVIL:</b>	2921-605      0993243363

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO</b>	ESTUDIO DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES DEL 3 NIVEL DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JACINTO COLLAHUAZO” EN EL PERIODO 2015-2016
<b>AUTOR:</b>	Ronnie Andrés Paredes Gómez
<b>FECHA:</b>	2017/01/31

<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciado en Terapia Física Médica
<b>DIRECTOR DE TESIS:</b>	Lcda. Verónica Potosí

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

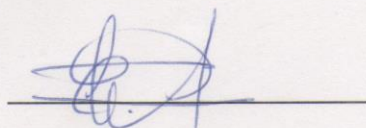
Yo , Paredes Gómez Ronnie Andrés , con cédula de Identidad Nro. 100363782-2 en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y físico y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

### 3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 31 días del mes de Enero del año 2017.

**Autor:**



Ronnie Andrés Paredes

CI: 100363782-2

Facultado por resolución del Consejo Universitario



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO

#### A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo , Paredes Gómez Ronnie Andrés, con cédula de Identidad Nro. 100363782-2, expreso mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4, 5 y 6 en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado; **“ESTUDIO DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES DEL 3 NIVEL DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA JACINTO COLLAHUAZO EN EL PERIODO 2015-2016”** ; que ha sido desarrollado para optar por el título de **Licenciatura en Terapia Física Médica**, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En calidad de autor reservo los derechos morales de la obra antes citada. Suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 31 días del mes de Enero de 2017.

**Autor:**

Ronnie Andrés Paredes

C.I. 100363782-2

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo primero a Dios y familia por su ayuda, a todos los que pueda servir este estudio y futuras investigaciones del mismo. Amigos gracias por apoyarme en esta meta. “Esta meta solo es la mitad del camino”.

Ronnie Paredes

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primero a Dios por permitirme la oportunidad de llegar a este punto en mi vida, a mis padres y hermanos, amigos por brindarme el apoyo necesario.

Ronnie Paredes



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORÍA.....	ii
APROBACIÓN DE LA TUTORA .....	iii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	iv
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY.....	xv
CAPITULO I.....	1
1. EL PROBLEMA.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.2 Formulación del Problema .....	3
1.3 Objetivos .....	3
1.4 Preguntas de Investigación.....	3
1.5 Justificación.....	4
CAPITULO II.....	6
2. MARCO TEORICO.....	6
2.1 El músculo.....	6
2.2 Fisiología de la actividad muscular .....	10
2.3 Fisiología del entrenamiento.....	14
2.4 Condición física.....	17
2.5 Componentes de la condición física .....	17
2.6 Cualidades condicionales.....	27
2.6.1 Sedentarismo .....	27
2.6.2 obesidad y sobrepeso .....	28
2.7 Antropometría.....	29
2.7.1 Equipo antropométrico .....	30
2.7.2 El perfil antropométrico .....	32

2.7.3 Composición corporal .....	33
2.7.4 Somatotipo .....	33
2.8 Test físico .....	34
2.8.1 Test de resistencia .....	34
2.8.2 Test de velocidad .....	35
2.8.3 Test de fuerza .....	36
2.9 Aspectos Legales .....	37
2.9.1 Cultura y ciencia.....	37
2.9.2 Educación .....	37
2.9.3 Salud .....	38
2.9.4 Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria .....	38
2.9.5 Plan del Buen Vivir.....	39
CAPITULO III.....	40
METODOLOGÍA DE LA INVESTGACIÓN .....	40
3.1 Tipo de investigación.....	40
3.2 Diseño de la investigación.....	40
3.3 Población y Muestra .....	41
3.4 Operalización de variables .....	42
3.5 Métodos de investigación.....	44
3.5.1 Empírico .....	44
3.5.2 Teóricos .....	44
3.6 Técnicas de recolección de datos.....	44
3.7 Validez y confiabilidad.....	45
CAPITULO IV.....	47
ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	47
4.1 Análisis e interpretación de datos .....	47
4.1.1 Encuesta a los estudiantes.....	47
4.1.2 Determinación del Somatotipo de los estudiantes .....	52
4.1.3 Evaluación de los componentes de la condición física de los estudiantes .....	53
4.2 Discusión de resultados .....	60
4.3 Respuesta a las preguntas de investigación .....	62
4.4 Conclusiones .....	64
4.5 Recomendaciones.....	65

BIBLIOGRAFÍA.....	66
Anexo 1. Encuesta HELENA .....	73
Anexo 2. Proforma Antropométrica .....	74
Anexo 3. Somatocarta .....	75
Anexo 4. Baremo Test de Cooper .....	76
Anexo 5. Baremo test de 50m Velocidad .....	76
Anexo 6. Test de Abdominales.....	77
Anexo 7. Test de Abdominales.....	77
Anexo 8. Test de Sentadillas .....	78
Anexo 9. Fotografías .....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable de categorización .....	42
Tabla 2 Variables de interés .....	43
Tabla 3 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según la autoevaluación de su condición física general.....	48
Tabla 4 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la condición física Cardiorrespiratoria. ....	49
Tabla 5. Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la fuerza muscular.....	50
Tabla 6 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la velocidad/agilidad.....	51
Tabla 7 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza miembro superior. ....	55
Tabla 8 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto ....	56
Tabla 9 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de 50 metros velocidad. ....	57
Tabla 10 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de Cooper para Resistencia. ....	59

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según la autoevaluación de su condición física general.....	48
Gráfico 2 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la condición física Cardiorrespiratoria. ....	49
Gráfico 3. Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la fuerza muscular.....	50
Gráfico 4 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza miembro medio en hombres y mujeres (abdomen).....	54
Gráfico 5 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza miembro superior. ....	55
Gráfico 6 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza miembro inferior. ....	56
Gráfico 7 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de 50 metros velocidad. ....	58
Gráfico 8 Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de Cooper para Resistencia. ....	59

## RESUMEN

La condición física hace referencia al estado físico del cuerpo de un individuo y sus capacidades. El presente trabajo realiza el estudio de la condición física, con el objeto de caracterizar a los estudiantes del 3er nivel de Bachillerato según su somatotipo y condición física. La investigación fue de tipo no experimental, de campo, de corte transversal, se estudió a una muestra de 66 estudiantes, en las edades comprendidas de 16 a 18 años. Se utiliza la encuesta de HELENA para la autoevaluación de la condición física determinando que el 50,3% se autodenomina en una condición física aceptable, en la evaluación de la antropometría se evidencia que la predominancia del somatotipo es endo-mesomorfo, presentándose este con el 45% de la muestra. Para la determinación de los componentes de la condición física se aplicó en fuerza 3 tipos de test, dando como resultado en los dos géneros para miembro superior el 36,36% determinándose como bueno, para miembro inferior el 43,36% considerándose como excelente y en zona media el 13,60% alcanzó la valoración de 8,5/10. En la evaluación de la velocidad con el test de 50 metros se obtuvo que el 13,33% calificó con la valoración de 7/10, mientras que para la valoración de la resistencia con el test de Cooper se alcanzó el 37,88% que correspondiente a bueno en la calificación del test.

### **Conclusiones:**

La evaluación de los componentes físicos determina que más de la mitad de los alumnos se encuentran en parámetros normales de condición física normal.

### **Palabras clave:**

Antropometría, Somatotipo, Fuerza, Velocidad, Resistencia.

## SUMMARY

Physical condition refers to the physical state of the body and its capabilities. The present work carries out the study of the physical condition, in order to characterize the senior students according to their somatotype and physical condition. The research was non-experimental, field and cross-sectional, the studied sample was 66 students from 16 to 18 years. The HELENA survey was used for the self-assessment of the physical condition, determining that 50.3% self-denominates to be in an acceptable physical condition, in the evaluation of the anthropometry, it is evidenced that somatotype of endo-mesomorphic is evident, it is 45% of the sample. To determine the components of the physical condition, 3 types of tests were applied in force, resulting 36.36% in two genera for upper limb, it was determined as good, 43.36% was considered as excellent and in the middle zone, 13.60% reached an 8.5 / 10. On the speed evaluation of 50 meters, it was obtained that 13.33% was rated with 7/10. Concluding that the assessment of resistance with the Cooper test reached 37.88%, it corresponds to good in the test score. Concluding that the evaluation of the physical components determines that more than half of the students are in normal parameters of normal physical condition.

**Keywords:** Anthropometry, somatotype, strength, speed, resistance.



**TEMA:**

ESTUDIO DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES DEL 3 NIVEL DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JACINTO COLLAHUAZO” DE LA CIUDAD DE OTAVALO EN EL PERIODO 2015-2016



## CAPITULO I

### 1. EL PROBLEMA

#### 1.1 Planteamiento del Problema

**“Se calcula que el 60% de la población en el mundo no realiza actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. Esto se debe en parte a la insuficiente participación en la actividad física durante el tiempo de ocio y a un aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas. El aumento del uso de los medios de transporte también ha reducido la actividad física”. (1)**

Según la OMS, **“el sedentarismo es la falta de actividad física regular, definida como: “menos de 30 minutos diarios de ejercicio regular y menos de 3 días a la semana”. Sin embargo, la inactividad física no es simplemente el resultado del modo de vida elegido por una persona. Se considera que una persona es sedentaria cuando su gasto semanal en actividad física no supera las 2000 calorías.” (2)**

El cuerpo humano ha evolucionado para ser físicamente activo, el cuerpo necesita la actividad física para mantenerse sano. **“La mecanización y la tecnología moderna desarrolladas en las últimas décadas han hecho que el género humano sea menos activo físicamente que en cualquier otro momento de su pasado. Y lo estamos pagando con nuestra salud” (3).** **“Desde 1980 la obesidad se ha doblado en todo el mundo, en el 2014 más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales 600 millones eran obesos.” (4)**

**“Investigaciones demuestran que la materia gris, la parte del cerebro que forma la corteza y que ayuda a procesar la información, se va perdiendo a medida que crecemos. Sin embargo, el ejercicio físico ayuda a desacelerar el proceso, y mantener la salud mental cuando seamos mayores.” (5)**

**El sedentarismo se ha identificado como un factor de riesgo en el desarrollo de enfermedades crónicas, la obesidad, la diabetes tipo II o diversas enfermedades cardiovasculares (6). Estimaciones de diferentes estudios sugieren que una gran proporción de jóvenes en países desarrollados y en vías de desarrollo ven más de 4 horas por día la TV, se establecen patrones de conducta que se convierten en hábitos a lo largo de la vida y pueden tener un efecto colateral para la salud (7)**

**Aproximadamente 3,2 millones de defunciones anuales pueden atribuirse a una actividad física insuficiente” (8). Si una persona joven no está en forma, eso quiere decir que será más propensa a desarrollar problemas de salud a lo largo de su vida, como enfermedades cardiovasculares (9)**

**La resistencia cardiovascular de los niños y jóvenes ha disminuido en un 15 por ciento desde 1975 debido al aumento de la vida sedentaria y de la obesidad (10). La resistencia, la potencia, la fuerza, la velocidad y la flexibilidad son capacidades condicionales que se trabajan en la clase de educación física, las cuales también deben ser comprendidas y valoradas en las poblaciones escolares. (11)**

**Según datos revelados por el ministerio de Salud en el 2013, más de 4.400 personas fallecen al año a causa de la diabetes en el Ecuador, esta situación se explica con cifras: el 72% de la población mayor a 19 años tiene obesidad o sobrepeso, lo que significa que 2 de cada 10 mayores**

tienen obesidad y 4 de cada 10 sobrepesos. El mal ataño además al 26% de jóvenes entre 12 y 19 años, y al 30% de los niños de entre 5 y 12 años. (12)

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cuál es la determinación de la condición física de los estudiantes del 3er Nivel de Bachillerato del Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”?

## **1.3 Objetivos**

### **General**

Caracterizar a los estudiantes del 3er nivel de Bachillerato según su somatotipo y condición física en la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo” de la Ciudad de Otavalo en el periodo 2015-2016

### **Específicos**

- Describir la autoevaluación de la condición física según la encuesta HELENA de los estudiantes del 3er Nivel de Bachillerato
- Determinar el somatotipo del grupo a investigarse
- Evaluar los componentes de la condición física del grupo de estudiantes

## **1.4 Preguntas de Investigación**

1.- ¿Cuál es el resultado de la autoevaluación de los estudiantes del 3er nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”?

2.- ¿Cuál es el somatotipo de las y los estudiantes del 3er nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”?

3.- ¿Cuál es el resultado de la evaluación de los componentes físicos de los estudiantes del 3er nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”?

### **1.5 Justificación**

El problema a investigarse es de gran interés en el ámbito de salud y deportivo que involucra tanto a la unidad educativa Jacinto Collahuazo con la Universidad Técnica del Norte, ya que otorga datos tabulados sobre la condición física de un grupo de estudiantes, mediante el cual podremos realizar un pos estudio para la socialización de los resultados, al igual que crear conciencia en los estudiantes de los beneficios, orientados a obtener un mejor estado de salud y la prevención de futuras enfermedades, mediante el mismo, se trata de impulsar a realizar la práctica deportiva personalizada, debido a que en las instituciones educativas se opta por la práctica generalizada.

La aplicación de la Antropometría y test específicos para dicha medición, son fundamentales, a futuro se verán beneficiados no solo los estudiantes en el cual se realizó la investigación sino a promociones posteriores ya que, por parte de los profesores de cultura física orientados por este estudio, toman conciencia de acciones que se podrían realizar para generar mayor atractivo a la práctica deportiva.

Este estudio nos permite el autoconocimiento y la autoconciencia de cómo se encuentran físicamente los alumnos, determinando así cuántos de los mismos se encuentran errados o acertados en su condición física.

Esta es la oportunidad de aportar tanto a futuras investigaciones, sea dentro o fuera de la carrera de Terapia Física o de la Unidad educativa

muestra, se determina, valora y agrupa, dando paso y apertura a la elaboración de programas personalizados, planificaciones, entre otros.

Se pretende realizar y dar a conocer a los estudiantes pruebas específicas para cada componente físico, con la importancia de un previo estudio, impulsando así a la realización de las mismas con cursos inferiores dentro de esta.

Se escogió a la unidad educativa Jacinto Collahuazo de la ciudad de Otavalo debido a la ubicación geográfica y la importancia de una ayuda para poder llegar a los estudiantes y así motivar a la diferente práctica deportiva, esto de acuerdo a las necesidades de cada uno, la condición física, su somatotipo, al disfrute de estas, y gozar los beneficios otorgados y sus complicaciones, logrando así gran acogida por parte de los estudiantes del 3 nivel de bachillerato.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEORICO**

#### **2.1 El músculo**

**Los extremos de los músculos se insertan en los huesos por medio de los tendones, que son una especie de cinta o cordón blanco nacarado muy resistente, o mediante aponeurosis, formación de láminas fibrosas de color blanco brillante, que sirven también para envolver los músculos, formando verdaderos paquetes musculares. Según el sitio donde están ubicados, pueden agruparse en dos categorías: músculos profundos y músculos superficiales. Los músculos profundos se insertan, generalmente, en los huesos del esqueleto por medio de los tendones. El efecto que producen estos músculos tiene un carácter múltiple: flexión, extensión, elevación, depresión, abducción, etc. (13)**

##### **2.1.1 Estructura de las fibras musculares**

Tomados en su conjunto, los músculos esqueléticos constituyen el órgano del movimiento, el más grande del cuerpo, alcanzando alrededor del 40 por ciento de la masa total del cuerpo de un humano adulto. Los músculos están constituidos por células alargadas, las fibras musculares, el tejido conectivo o conjuntivo que las rodea y que contiene también nervios, vasos y capilares sanguíneos, y por los tendones que permiten su anclaje a los huesos. Dentro de un músculo, las fibras musculares están dispuestas en grupos o fascículos, de hasta 20, separados entre sí por el tejido conectivo que forma el endemismo. Diferentes fascículos pueden estar agrupados en haces y separados de otros haces por el epimisio, también tejido conectivo.

**En su gran mayoría las fibras musculares están inervadas por un solo axón, que hace contacto con la fibra en una zona especializada denominada placa neuromuscular o placa motora. En la placa motora el terminal nervioso hace contacto casi directo con la membrana de la fibra muscular o sarcolema, estando separado de ella solo por la hendidura sináptica de 50 nm de espesor. Una neurona y las fibras musculares que inerva constituyen una unidad motora, la cual puede estar constituida desde una hasta varias decenas de fibras, dependiendo de la precisión del movimiento que se requiere del músculo en cuestión. (14)**

### **2.1.2 Tipo de fibras musculares**

**El músculo esquelético es un tejido capaz de hacer frente un amplio rango de demandas funcionales, desde realizar movimientos de gran precisión para los que se requiere poca fuerza, hasta contracciones máximas, pasando por el mantenimiento de posturas del cuerpo. Esta versatilidad del músculo esquelético se debe, en parte, a la existencia de varios de células o fibras musculares, que poseen características funcionales, metabólicas y moleculares distintas. Los diferentes tipos de fibras se encuentran en proporciones de los distintos tipos de fibras, lo que le confiere propiedades especiales y una perfecta adaptación a la tarea funcional para la que está destinado (15)**

Las fibras musculares no son iguales, ni todas las moléculas de miosina son idénticas, difieren en sus características metabólicas que les confieren posibilidades mecánicas diferentes.

Se distinguen dos tipos de fibras I y II pero que en realidad se subdividen en tres:

Tipo I. Fibras de contracción lenta resistente a la fatiga o lenta oxidativa.

Tipo IIa (roja) Fibras de contracción rápida resistente a la fatiga o rápida oxidativa (FTO).

Tipo IIb (blanca) Fibras de contracción rápida fatigable o rápida glucolítica (FTG).

Algunos músculos pueden tener predominantemente un tipo de fibra, pero los músculos pueden tener un porcentaje combinado de estos tres tipos de fibras, aunque en diferentes porciones. Esto es importante, ya que el músculo esquelético debe cumplir diversas funciones en las diferentes partes del cuerpo.

**La proporción entre fibras de tipo I y II viene determinada genéticamente, además en cada individuo, los subtipos IIA y IIB pueden variar su proporción con el transcurso del tiempo. De cualquier forma, las características funcionales de cada músculo están también en relación con el trabajo que van a realizar Así parece ser que los nervios ejercen una influencia trófica, ayudando a diferenciar los dos tipos de fibras principales (I y IIB) en cuanto a sus propiedades contráctiles. (16)**

### **2.1.3 Tipos de músculos**

El músculo es una combinación de diferentes tejidos que, en conjunto, le permiten ejercer su función principal: la contracción activa (capacidad para disminuir su longitud bajo el influjo de un estímulo nervioso, produciendo el desplazamiento de los huesos en las articulaciones). En la contracción muscular se disipa una gran cantidad de calor, la cual tiene una decisiva importancia para el mantenimiento de la temperatura corporal.



## **Existen 3 tipos diferentes de musculo:**

- **Músculo esquelético**

El músculo esquelético es el responsable de la movilidad de los organismos. Está formado por las células musculares estriadas esqueléticas o fibras musculares. Son células muy alargadas dispuestas en paralelo, son multinucleadas, forman sincitios, y sus núcleos se disponen en la periferia celular.

Las fibras musculares se asocian entre sí para formar los fascículos musculares, y éstos a su vez se unen para formar el músculo. No todas las fibras musculares son iguales, sino que existen unas denominadas de contracción lenta y otras de contracción rápida. Las primeras son más pequeñas, más oscuras y poseen más mitocondrias, mientras que las segundas se caracterizan por ser de mayor tamaño, más claras y poseen menos mitocondrias. La actividad de cada tipo depende de las distintas necesidades motoras. Las de contracción lenta actúan en movimientos prolongados y en el mantenimiento de la postura, mientras que la de contracción rápida en movimientos breves e intensos.

El aspecto estriado de las fibras musculares se debe a la disposición especial de los filamentos de actina y miosina de su citoplasma, que se organizan en haces paralelos al eje principal de la célula. Las bandas oscuras corresponden a la superposición entre filamentos de miosina y actina y las claras sólo a filamentos de actina.

- **Músculo estriado cardiaco**

El músculo cardiaco está formado por células, que a diferencia del músculo esquelético, son mononucleadas, con el núcleo en una posición central. Son más cortas (unas 80  $\mu\text{m}$ ) y más anchas (unos 15 micrómetros

aproximadamente) que las esqueléticas, y son ramificadas. Las células musculares cardíacas están unidas entre sí por los llamados discos intercalares, que aparecen como bandas oscuras en las preparaciones histológicas, y que son complejos de unión extenso

- **Músculo liso**

**El músculo liso se encuentra en la pared del tubo digestivo, en los conductos de ciertas glándulas, en algunos conductos respiratorios, en el útero y en las paredes de los vasos sanguíneos, entre otros lugares. Está formado por células largas y fusiformes con un núcleo alargado en posición central. A ambos lados del núcleo se observan pequeñas zonas de citoplasma donde se disponen la mayoría de los orgánulos. El resto del citoplasma muestra un aspecto homogéneo y es donde se localiza el aparato contráctil que, al contrario que en el músculo esquelético o el cardíaco (17)**

## **2.2 Fisiología de la actividad muscular**

La contracción muscular se debe a la fijación de los miofilamentos de miosina a los filamentos de actina, seguida por un tirón de los filamentos de actina a partir de ambos extremos del sarcómero hacia el centro, lo que tiene por consecuencia el acortamiento de la fibra. Los filamentos no se contraen en absoluto, simplemente se deslizan uno respecto al otro. El miofilamento de miosina, es un conjunto de proteínas de miosina, que consta de una larga cauda, una región de pivote y una cabezuela globular. El pivote de la cabeza, cuando está unida al filamento de actina, es lo que tira hacia el centro del sarcómero.

El movimiento deslizante (de 0,5 nm por lado) se realiza gracias a la energía liberada por la acción de una enzima ATPasa, hidrolizando el ATP (en

presencia de  $Mg^{2+}$ ) que se encuentra en el complejo actinmiosina-ATP en la zona de la cabeza.

El nuevo complejo formado actinmiosina-ADP es estable; en consecuencia, para que se rompan los enlaces entre ambos filamentos es necesario un nuevo gasto de energía (ATP) por parte de la célula, como resultado la actina se separa y se restablece el complejo miosina-ATP. Recordemos que una vez sucedido esto el músculo se desliza pasivamente a su posición original.

En los músculos esqueléticos, la contracción es iniciada por un impulso nervioso motor. Por tanto el sarcolema en reposo se polariza. Cuando un potencial de acción llega a la unión neuromuscular, el botón axoniano libera transmisores y así reduce la polarización a través del sarcolema. Si la reducción alcanza el nivel umbral adecuado se dispara un potencial de acción en la fibra. Los tubos T permiten la transmisión de ese potencial de acción hasta lo más interno de la fibra muscular, estimulando a todas ellas al mismo tiempo.

En el músculo en reposo, la unión entre la miosina y la actina es inhibida por la proteína tropomiosina y la troponina. La despolarización del sarcolema y de los tubos T estimula la liberación de  $Ca^{2+}$  a partir de cada retículo sarcoplásmico (retículo endoplásmico liso). Estos iones producen un cambio en la forma de la troponina y eso hace que la tropomiosina desocupe la actina y el deje en libertad para unirse a la miosina. (18)

Cuando se termina la contracción, una bomba de Ca extrae los iones calcio dirigiéndolos a los retículos, de modo que el complejo tropomiosina-troponina vuelve a adherirse al filamento de actina y así se suspende la contracción.

### **2.2.1 Principales vías de suministro de energía**

**Si un músculo o grupos musculares necesitan realizar contracción muy intensas y/o a mucha velocidad, necesitarán gran actividad de la ATPasa miosínica para hidrolizar ATP y obtener mucha energía**

**Las principales vías metabólicas que abastecen energía durante el ejercicio físico son la glicólisis y la fosforilación oxidativa. (16)**

### **2.2.2 Sistemas energéticos**

- **Anaeróbico aláctico**

La CP y el ATP conforman el sistema de fosfágenos. Los fosfágenos de alta energía son el elemento básico de intercambio de energía en el metabolismo muscular. Son sustatos energéticos que se encuentran libremente en el citoplasma de la célula muscular o miofibrilla.

**El musculo dispone de una cantidad limitada de estos compuestos, por eso cuando necesita energía para la contracción muscular, tiene que resintetizar rápidamente los fosfágenos (fundamentalmente el ATP) que va utilizado. La característica principal de los fosfágenos es la inmediatez en la utilización y la gran cantidad de energía por unidad de tiempo, pero disponible es muy pequeña, ya que no se puede almacenar, la duración de los esfuerzos, a máxima intensidad, que puede realizar es de unos seis a ocho segundos. (16)**

- **Anaeróbico láctico**

Este sistema, se desarrolla en el citoplasma miofibrilar. Utiliza la degradación de la glucosa para la resíntesis del ATP, su gran ventaja es que proporciona una gran cantidad de energía por unidad de tiempo, aunque menor que el sistema de fosfágenos, pero con una mayor duración.

Es un sistema que actúa de forma predominante en esfuerzos de alta intensidad de seis segundos a dos minutos de duración. Su desventaja es que, en la degradación de la glucosa en piruvato, con liberación de hidrogeno (H<sup>+</sup>), cuando la concentración de O<sub>2</sub> en los músculos es insuficiente o nula, el H<sup>+</sup> se fija al ácido pirúvico, formando el ácido láctico. (16)

- **Aeróbico**

Los hidratos de carbono le permiten al organismo la posibilidad de obtener energía tanto en condiciones aeróbicas como en condiciones anaeróbicas. Es el único sustrato que la célula es capaz de utilizar para obtener energía con o sin la presencia de oxígeno. (15)

Cuando incrementamos la capacidad aeróbica máxima de nuestro cuerpo, existe también un incremento en la capacidad máxima oxidativa o respiratoria (QO<sub>2</sub>) de nuestros músculos. Los valores medios más elevados de (QO<sub>2</sub>) en músculos de los que se haya informado son los de los músculos deltoides de nadadores que han consumido más de 10.000 kcal/semana durante el entrenamiento. (19)

Cuando realizamos actividades de intensidad leve, leve-moderada o moderada, desde el inicio del ejercicio estamos obteniendo energía desde el punto de vista aeróbico a partir principalmente de los lípidos y/o hidratos de carbono. El límite de acción del sistema aeróbico puede ser varias horas. (16)

## 2.3 Fisiología del entrenamiento

- **Fase 1: (Fase aeróbica)**

Fase en la que las fibras musculares fundamentalmente reclutadas son las fibras tipo I o fibras lentas, las cuales obtienen la mayor parte del ATP del metabolismo aeróbico, dependientes del oxígeno, por eso mismo las adaptaciones más importantes de esta fase irán encaminadas a mejorar la cesión y utilización del oxígeno. A esta fase se la conoce como la base del entrenamiento, la cual es muy importante tenerla correctamente desarrollada sobre todo si nuestro objetivo es rendir en una prueba con características aeróbicas. En general los ácidos grasos libres constituyen el principal sustrato energético en esta fase I, de ligera y moderada intensidad. Esta tasa de oxidación de las grasas irá aumentando desde el inicio del ejercicio hasta alcanzar la máxima tasa de oxidación en la transición aeróbica-anaeróbica (que observamos en la imagen anterior). Esta línea de transición no es para todos igual, y dependerá fundamentalmente del estado de entrenamiento en resistencia aeróbica, por eso mismo debemos tener esta fase muy entrenada para tener la transición aeróbica-anaeróbica cuanto más tarde mejor y así que utilicemos más ácidos de la oxidación de las grasas, evitando sobre todo las vía anaeróbica y los productos como el lactato.

Las adaptaciones al entrenamiento en esta fase no están relacionadas con la velocidad sino más bien con la capacidad de resistir un trabajo prolongado, y sobre todo el ser capaces de optimizar nuestra vía oxidativa, mejorando la oxidación de los ácidos grasos. Esta mejora nos aporta grandes beneficios, sobre todo si tenemos en cuenta que la reserva de HC es una reserva finita, y en cambio los ácidos grasos podríamos decir que no. Además, entrenando a intensidad baja conseguimos reducir la frecuencia cardíaca asociada a una misma carga de trabajo, para ello nuestro volumen sistólico se incrementará consiguiendo un bombeo más

eficaz. Otra gran ventaja es que somos capaces a realizar un mismo esfuerzo con un menor nivel de fatiga percibido, consiguiendo mantener un ritmo constante durante más tiempo sin agotarnos.

- **Fase 2: Aeróbica-anaeróbica**

A medida que aumentamos la intensidad, y sobrepasamos el umbral aeróbico, llegamos a la segunda fase del entrenamiento en donde la intensidad del ejercicio nos hace reclutar además de las fibras tipo I también las fibras tipo IIa, este reclutamiento será lineal, y cuanto más velocidad pues más participación de las fibras rápidas IIa las cuales nos aportarán esa velocidad extra. Aun siendo fibras rápidas estas tienen una gran capacidad oxidativa por eso son muy importantes para los deportes de resistencia, y debemos entrenar en esta fase a fin de mejorar las adaptaciones de las mismas.

Sobre todo entrenar al final de esta fase en donde las fibras IIa participan en gran medida nos hace perseguir adaptaciones para retrasar el inicio de la fase III en donde la fatiga llega muy rápido.

En cuanto al aporte energético, a medida que aumentamos la intensidad dentro de esta fase la energía necesaria para el esfuerzo vendrá más de los hidratos de carbono, el problema es que estos son finitos.

El método de entrenamiento más habitual para entrenar en esta zona será el continuo intensivo, y las adaptaciones principales se centran en conseguir una mayor contribución de las reservas intramusculares de grasa, buscando una mayor potencia energética, y sobre todo conseguir ser más eficiente ahorrando glucógeno muscular.

El entrenar en esta zona aumentará la capacidad oxidativa de las fibras rápidas consiguiendo utilizar los ácidos grasos a una intensidad más elevada y durante un tiempo mayor.

El reclutamiento de las fibras IIx marca la frontera de la fase II con la fase III o lo que denominamos Umbral anaeróbico o estado estable de lactato, definido como la mayor concentración de lactato sanguíneo compatible con el aclaramiento del mismo, por encima de esto no seríamos capaces a aclarar el lactato sanguíneo, lo cual se denomina fase III

- **Fase 3: Inestabilidad metabólica**

El metabolismo energético será esencialmente glucolítico, se caracteriza por la participación de las fibras IIx, con un alto contenido en almacenes de glucógeno pero poco resistente a la fatiga.

Entrenar en esta zona irá encaminado a tolerar mayores concentraciones de ácido láctico, y los métodos más comunes son los interválicos, tanto extensivos como intensivos. Con este tipo de entrenamiento buscaremos adaptaciones en cuanto a reclutamiento de las unidades motoras más rápidas, y sobre todo adaptaciones en cuanto a la producción más eficaz de ATP en el menor tiempo posible.

**Por lógica la utilización de ácidos grasos será incluso menor que en la fase II, siendo el objetivo mejorar la capacidad de activar de forma rápida y eficiente la glucólisis anaeróbica. El entrenamiento de esta fase permitirá a los atletas desarrollar intensidades muy elevadas pudiendo pasar de un sistema anaeróbico, como por ejemplo en un Sprint o cambio de ritmo potente, y después continuar en una fase más oxidativa, consiguiendo no agotarnos, y tolerando la acidosis y el déficit de oxígeno que se produce en esos intervalos. (20)**



## **2.4 Condición física**

**Para la OMS “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedad o dolencia”. El estilo de vida contribuye aproximadamente con un 55% a la salud mientras el resto viene determinado por: la herencia, el sexo, la edad y el ambiente en el que nos desenvolvemos. La condición física representa el potencial del organismo para enfrentarse a los retos, desde el punto de vista físico, que se propone. Podemos definirla como la suma ponderada de las diferentes capacidades físicas de una persona. No es lo mismo la condición física que requiere una persona para mantener una buena calidad de vida, que la que precisa un aficionado a correr pruebas de fondo o un deportista de alto rendimiento. Se pueden distinguir, tres tipos de condición física: la relacionada con la salud, la que se practica por hobby y la relacionada con el alto rendimiento deportivo. (21)**

**La actividad física consiste en el movimiento corporal de cualquier tipo producido por la contracción muscular y que conlleva a un aumento de gasto energético. Es una necesidad básica del ser humano y de esta forma se utiliza el movimiento corporal para interaccionar con el entorno. Toda actividad física integra movimiento corporal, interacción con entorno y otras personas, es una vivencia personal, es práctica social, experiencia personal y nos permite definir, conocer y aceptar nuestras limitaciones vitales. Por tanto es un concepto muy amplio que incluye de la rutina diaria, como las tareas del hogar, ir de compras o trabajar. (22)**

## **2.5 Componentes de la condición física**

**En el ámbito de la salud son tres las capacidades físicas fundamentales:**

- la resistencia aeróbica
- la fuerza
- la flexibilidad.

**La resistencia aeróbica o cardiovascular es el pilar de todo programa de actividad física por las adaptaciones que produce: metabólicas, cardiovasculares y cardiorrespiratorias. La fuerza y la flexibilidad son básicas para el buen funcionamiento del aparato locomotor, sin olvidarnos de otras capacidades como la coordinación y el equilibrio.**  
(21)

El mantenimiento o desarrollo de estas capacidades va a ser clave en la prevención y mejora de la salud, y por tanto para tener una buena calidad de vida. Esto se traduce, entre otras ventajas, en:

- Mejorar la eficacia y disminuir la fatiga en nuestras actividades cotidianas.
- Prevenir las enfermedades hipocinéticas.
- Disfrutar de actividades de ocio en el tiempo libre.
- Potenciar la autoestima y las relaciones sociales.
- Mejorar las capacidades mentales.

**En el campo del rendimiento deportivo además de estas capacidades hay que sumar otras más específicas según la modalidad deportiva de que se trate.** (23)

### **2.5.1 Fuerza**

La fuerza como capacidad física básica se define como la capacidad de generar tensión intramuscular frente a una resistencia, independientemente de que se genere o no movimiento.

El entrenamiento periódico y sistemático de la fuerza permite obtener diversas adaptaciones como la hipertrófica (agrandamiento muscular), aumento de consumo energético y la control/reducción de la proporción masa muscular y grasa corporal, favorece el incremento del contenido mineral del hueso y lo hace más fuerte y resistente, aumenta la fuerza de las estructuras no contráctiles, como tendones y ligamentos, ayuda a prevenir malos hábitos posturales, posibilita importantes adaptaciones neuromusculares, mejora el rendimiento deportivo y es componente esencial de cualquier programa de rehabilitación.

Tanto hombre como mujeres, en su desarrollo evolutivo, parecen tener la capacidad para aumentar su fuerza durante la pubertad y la adolescencia. Alcanza un nivel máximo entre los 20 y los 25 años, a partir de aquí disminuyen de manera considerable. De este modo, a los 25 años, una persona pierde en torno al 1% de su fuerza máxima cada año, por lo que a los 65 años, una persona sólo tendrá el 60% de la fuerza que tenía a los 25 años, de manera aproximada.

Esto supone que, si no trabajamos nuestra fuerza de forma adecuada, cuando tengamos 75 años de edad, nuestras piernas y brazos serán tan débiles que nos costará, incluso, levantarnos del sillón o de la cama, lo que supone que no podremos valernos por nosotros mismos.

**La pérdida de fuerza muscular está relacionada con los niveles individuales de capacidad física y los hábitos personales. Las personas más activas o aquéllas que siguen realizando un entrenamiento de fuerza, tienen una tendencia menor a perder fuerza muscular. (24)**

**La fuerza muscular es la capacidad del músculo para generar tensión y superar una fuerza contraria. La resistencia muscular es la capacidad del músculo para mantener su tensión o sus contracciones**

**durante un período prolongado de tiempo. Estas actividades sirven para desarrollar y fortalecer los músculos y los huesos. Utilizamos la fuerza y la resistencia muscular cuando empujamos, tiramos, levantamos o transportamos cosas tales como bolsas de la compra de mucho peso. (15)**

#### **2.5.1.1 Clasificación de la fuerza muscular**

Antes de clasificar en detalle los tipos de fuerza debemos señalar que, en principio, la fuerza y sus diferentes formas de manifestación se pueden examinar en todo momento desde el punto de vista de la fuerza general y específica.

**Por fuerza general entendemos la fuerza de todos los grupos musculares, con independencia de la modalidad deportiva practicada, y por fuerza específica la forma de manifestación típica de una modalidad determinada, así como su correlato muscular específico (esto es, los grupos musculares que participan en un determinado movimiento muscular). (25)**

- **Fuerza estática:**

Es la capacidad de la persona para desarrollar una tensión máxima o cercana a la máxima, frente a una resistencia externa "inamovible". En estas condiciones se expresa el tipo de contracción isométrica. Los pesistas y los luchadores requieren desarrollar este tipo de fuerza.

- **Fuerza dinámica:**

Es la capacidad de la persona para producir tensión durante un tiempo prolongado contra resistencias externas No máximas. También se le conoce como fuerza de resistencia. En este caso la palabra resistencia no

hace alusión al peso externo a vencer, sino a la capacidad de realizar el movimiento de fuerza durante un tiempo prolongado.

- **Fuerza explosiva (fuerza en velocidad):**

Capacidad de la persona para desarrollar tensiones musculares máximas en un breve período de tiempo. Los lanzadores en su esfuerzo final, los saltadores al despegar del suelo, los velocistas, los pesistas al mover o levantar determinado peso en el menor tiempo posible, experimentan una gran fuerza explosiva, determinante en el resultado deportivo, y en sí en las habilidades que se quieran mejorar cuando no es con fines deportivos. (26)

### **2.5.1.2 Tipos de fuerza muscular**

#### **a) Fuerza máxima.**

El objetivo principal de esta fase es el desarrollar los más altos niveles de fuerza del deportista. Los siguientes componentes que dependen del entrenamiento, son decisivos para el desarrollo de la fuerza máxima:

Sección transversal del músculo. (hipertrofia)

Coordinación intramuscular.

Coordinación intermuscular.

**Si se mejora el grosor de los músculos y la coordinación de sus fibras y de ellos entre sí, se elevan los componentes de la fuerza máxima a un nivel superior. En los deportes o especialidades, en donde el aumento de peso provocado por la ganancia de masa muscular no afecta la performance deportiva. La fuerza máxima lograda por aumento en el grosor del músculo (hipertrofia) a la hora de cesar en el entrenamiento se mantiene más que aquella que se logró únicamente**

mediante trabajos de coordinación intramuscular. Esta fase varía mucho en su duración dependiendo del deporte y de las necesidades del deportista. Un lanzador de bala está en esta fase durante 3-4 meses y un corredor de fondo de 3-4 semanas. En deportistas jóvenes esta fase se prolonga menos y la intensidad es menor de 100%. (27)

**b) Fuerza velocidad:**

Se da siempre que predomina la aceleración (depende de la velocidad de movimiento). Se define como la capacidad del sistema neuromuscular para superar resistencias con una alta velocidad de contracción (potencia, fuerza rápida). El sistema neuromuscular acepta y arroja una carga rápida a alta velocidad mediante la coordinación de reflejos y de los componentes elásticos y contráctiles del músculo. La fuerza explosiva determina el rendimiento en todos los deportes llamados «explosivos», es decir, saltar, lanzar, esprintar, golpear, etcétera. (27)

**c) Fuerza resistencia:**

Es la capacidad del organismo para oponerse a la fatiga producida por los ejercicios de fuerza repetidos y relativamente prolongados. Carga y velocidad mantienen unos valores medios y medios-bajos constantes (40 - 60 % del máximo) durante un tiempo relativamente largo (15 - 40 segundos).

A la intervención muscular local viene a unirse también el apoyo orgánico cardiocirculatorio y respiratorio. Una cadencia de fuerza máxima puede limitar en grado significativo la expresión óptima de fuerza resistencia que podría alcanzarse a unos límites de tensión más elevados.

La fuerza resistencia es el primer peldaño al que deben acceder los jóvenes y los principiantes. La metodología para la mejora de la fuerza resistencia debe prever por lo menos 4- 6 series para cada grupo muscular implicado con una carga de aproximadamente un 40 - 60 % del máximo, aplicándola hasta el límite de agotamiento, o sea al máximo de repeticiones posible en cada serie. La recuperación entre las series debe girar en torno al minuto, dos minutos.

**Los tiempos de trabajo para cada serie van habitualmente de 15 a 20 segundos para pruebas cortas y de 25 a 40 segundos para las prolongadas, obviamente con la carga adecuada. Esta va, de hecho, del 50 - 60 % aproximadamente del máximo para la fuerza resistencia real (forma específica de la capacidad de fuerza) y del 30 al 50 % aproximadamente del máximo para la resistencia a la fuerza (forma específica de la capacidad de resistencia). (27)**

## **2.5.2 Resistencia**

**La resistencia es un término que describe dos conceptos separados pero relacionados: la resistencia muscular y la resistencia cardiorrespiratoria. Cada una de ellas contribuye de una manera especial al rendimiento deportivo, por lo que cada una difiere en importancia para los diferentes deportistas. (25)**

### **2.5.2.1 Resistencia muscular**

**Para los corredores de distancias cortas, la resistencia es la cualidad que les permite sostener una elevada velocidad a lo largo de toda la distancia, por ejemplo, las carreras de 100 o 200m. Esta cualidad es la resistencia muscular: la capacidad del músculo o de su grupo muscular para sostener ejercicios de alta intensidad, repetitivos o estáticos. Este tipo de resistencia está representada también por el**

halterófilo, el boxeador y el luchador. El ejercicio o la actividad pueden ser de naturaleza rítmica o repetitiva, como la prensa de banca para el halterófilo y golpear rápidamente para el boxeador. O la actividad puede ser estática, como por ejemplo una acción muscular sostenida cuando un luchador intenta inmovilizar a un oponente contra el tapiz.

(19)

#### 2.5.2.2 Resistencia cardiorrespiratoria

Mientras que la resistencia muscular hace referencia a la capacidad de músculos individuales, la resistencia cardiorrespiratoria guarda relación con el cuerpo como un todo. Específicamente se trata de la capacidad del cuerpo para sostener ejercicios prolongados rítmicos. Este tipo de resistencia es típico de ciclistas, el corredor de fondo o el nadador de fondo que puede completar grandes distancias a un ritmo muy rápido. Nuestra resistencia cardiorrespiratoria está muy relacionada con el desarrollo de nuestros sistemas cardiovascular y respiratorio, y, por lo tanto, con nuestro desarrollo aeróbico. Para estudiar los efectos del entrenamiento sobre la resistencia, necesitamos un medio que podamos usar fácilmente para controlar su mejora durante el programa de entrenamiento. (19)

#### 2.5.2.3 VO<sub>2</sub> máx.:

- **Potencia aeróbica**

La mayoría de los científicos el deporte consideran el vo<sub>2</sub>max, como el representante de la potencia aeróbica, como la mejor manera de medir en laboratorio la resistencia cardiorrespiratoria. El vo<sub>2</sub> Max se define como 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  $vo_{2max}$ , nuestro consumo de oxígeno se estabilizara o se reducirá ligeramente. Alcanzar esta estabilización en el consumo de oxígeno significa que al 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, este límite, el  $vo_{2max}$ , dicta la intensidad y el esfuerzo o el ritmo que podemos sostener, podemos seguir haciendo ejercicio durante un corto tiempo después de alcanzar el  $vo_{2max}$ , movilizand o nuestra reserva anaeróbicas, pero éstas tienen también una capacidad finita (19)

### **2.5.3 Velocidad**

La velocidad es una capacidad que se manifiesta en toda actividad que exija un aporte máximo de energía.

**La velocidad depende totalmente de la fuerza hasta considerarla una manifestación rápida de esta, y además dependerá de la resistencia y de la flexibilidad. (28)**

La velocidad es una de las capacidades físicas más importantes en la práctica de cualquier actividad física de rendimiento. La rapidez de movimientos en las acciones deportivas es primordial, ya que la efectividad en su ejecución depende, en gran medida, de la velocidad con la que se realice. Es la capacidad física que nos permite llevar a cabo acciones motrices en el menor tiempo posible. La velocidad, para su desarrollo, depende de varios factores, como son los musculares, los nerviosos, los genéticos, así como la temperatura del músculo.

### **2.5.3.1 Tipos de velocidad**

- **Velocidad de reacción**

Es la capacidad que tiene el sistema nervioso para recibir un estímulo visual, auditivo o táctil y producir una orden motora. Un ejemplo de esta velocidad puede ser cuando el profesor de Educación Física dice "Fuera" en una Carrera de velocidad o Carrera de resistencia, donde la voz puede ser un pito, palmada o un disparo, produciendo un estímulo auditivo lo cual genera en el cerebro una orden motora que incita al cuerpo a correr lo más rápido posible en el momento de escuchar "Fuera". (29)

- **Velocidad de Contracción Muscular**

Es la capacidad que tiene el sistema muscular de contraerse y relajarse, con la velocidad, la fuerza y la coordinación que el movimiento exige. Un ejemplo de esta velocidad puede ser realizar todos los abdominales posibles en un tiempo de 30 segundos. (29)

- **Velocidad de desplazamiento**

Es la capacidad que tiene un individuo para cubrir una distancia con la mayor prontitud posible. Un ejemplo de esta velocidad puede ser una distancia de 50 m planos, donde el individuo debe realizar una carrera con la mayor velocidad posible, y así terminarla en el menor tiempo.

**Las tres clases de velocidad se relacionan entre sí y dependen una de la otra. Ningún individuo podrá desplazarse con una importante velocidad si no posee velocidad de reacción y contracción muscular. Las formas efectivas para desarrollar la velocidad son los métodos de entrenamiento que utilizan repetición de movimiento. Aunque, la**

velocidad de la persona depende de su potencia muscular y de su coordinación neuromuscular. (29)

## **2.6 Cualidades condicionales**

Casi todas las actividades físicas incorporan factores de fuerza, velocidad, duración y amplitud del movimiento. Los ejercicios destinados a superar cualquier oposición son ejercicios de fuerza. Los ejercicios de velocidad maximizan la rapidez y la alta frecuencia; los ejercicios de larga distancia o duración, o con muchas repeticiones, son ejercicios de resistencia. La amplitud máxima del movimiento corresponde a los movimientos de flexibilidad, mientras que los ejercicios de movimientos complejos reciben el nombre de ejercicios de coordinación. Las aptitudes físicas de los deportistas para realizar ciertos ejercicios varían, porque dichas aptitudes son genéticas en su mayor parte. La fuerza, velocidad y resistencia heredadas desempeñan un papel importante en la consecución de altos niveles de rendimiento, y reciben el nombre de cualidades motrices dominantes o biomotrices. (30)

### **2.6.1 Sedentarismo**

El sedentarismo es un tipo de vida que incluye poco ejercicio, poca actividad física. Así el sedentarismo es un factor modificable, para lo cual adoptar un estilo de vida que incluya la práctica deportiva mejorara la salud de la persona sedentaria y reduce el riesgo cardiovascular. El mismo que además de provocar un daño importante a nuestro sistema cardiovascular contribuye a aumentar los efectos de otros factores de riesgo tales como la obesidad y sobrepeso. (31)

## **2.6.2 obesidad y sobrepeso**

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.

**La obesidad es el aumento de la masa adiposa lo cual implica que, para evaluarla, se requiere de mediciones que permitan estimarla objetivamente. Si bien la obesidad es la manifestación del balance energético positivo entre la ingesta y el gasto en el individuo, éste es el resultado de una muy compleja interacción entre lo biológico y lo social. A lo largo de la prolongada evolución de la especie humana, nuestro cuerpo ha desarrollado procesos de acumulación del excedente energético en forma de grasa que le permite sobrevivir en momentos de escasez de alimentos. (31)**

Esta misma adaptación resulta contraproducente en ambientes donde la disponibilidad de alimentos y energía ya no es crítica. Esta disponibilidad relativamente alta de energía alimentaria contribuye al denominado ambiente obesogénico, con las siguientes características:

- **A nivel familiar**

Estilos de alimentación del niño muy permisivos o controladores; estilos de alimentación no saludables, con alto consumo de bebidas edulcoradas y alimentos con alto contenido de grasas, y bajo consumo de frutas y verduras; estilo de vida sedentaria con excesivo tiempo ante la TV y la PC a expensas de actividades deportivas, etc. (31)

- **A nivel comunitario**

Alimentación escolar inapropiada en los comedores escolares o en los kioscos escolares; falta de actividad física suficiente; ausencia de

educación alimentaria en las escuelas, abundante disponibilidad de alimentos para comer al paso; falta de facilidades para desarrollar actividades deportivas. (31)

- **A nivel gubernamental**

Deficiente regulación de la publicidad de alimentos, particularmente la dirigida a niños; deficiente regulación de la producción y oferta de alimentos procesados, entre otros. (31)

## **2.7 Antropometría**

**La antropometría, como cualquier otra área de la ciencia, depende de la adhesión a reglas particulares de medición determinadas por cuerpos normativos nacionales e internacionales. El cuerpo normativo antropométrico internacional adoptado para el propósito de este libro de texto es la Sociedad Internacional para el Avance de la Antropometría (International Society for Advancement in Kinanthropometry, ISAK). (32)**

En el cual se utiliza una planilla para registrar los datos necesarios (Anexo 2)

Los sitios antropométricos y las descripciones en este libro están basados en los textos de Ross y Marfell-Jones (1991) y están respaldados por la ISAK. Las razones principales para utilizar los lineamientos de ISAK se deben a que este grupo es verdaderamente internacional y ha trabajado durante muchos años para formular recomendaciones para la evaluación antropométrica de deportistas específicamente, pero con un espectro para aplicaciones más amplias sobre la población general.

**En Australia, estos lineamientos han sido respaldados tanto por el Laboratorio de Esquemas de Asistencia de Standards (LSAS) de la Comisión de Deportes de Australia (ASC), así como por la Asociación Australiana para las Ciencias del Deporte y el Ejercicio (AAESS). (33)**

### **2.7.1 Equipo antropométrico**

**Los siguientes elementos de equipamiento son las herramientas esenciales para la antropometría. (32)**

- **Cintas antropométricas**

Para los perímetros se recomienda una cinta de acero flexible calibrada en centímetros, con gradaciones en milímetros. La cinta Lufkin (W606PM) es la cinta metálica de preferencia. Si se utilizan cintas de fibra de vidrio será necesario calibrarlas periódicamente contra una cinta de acero, ya que estas cintas no metálicas se pueden estirar con el tiempo. Si se utiliza cualquier otro tipo de cinta, ésta debería ser no extensible, flexible, no más ancha de 7 mm, y tener un espacio en blanco de al menos 3 cm antes de la línea de registro del cero.

**Además de medir los perímetros, la cinta antropométrica también es necesaria para ubicar en forma precisa distintos sitios de pliegues cutáneos, y marcar las distancias desde los puntos o referencias anatómicas óseas. La cinta debe permanecer dentro de un estuche o caja con sistema de retracción automática. (32)**

- **Estadiómetro**

**Este es el instrumento utilizado para medir la estatura y la altura sentada. Por lo general está fijo a una pared, de manera que los sujetos puedan alinearse verticalmente en la forma adecuada. Tiene**

una pieza deslizante que se baja hasta el vértex de la cabeza. Se recomienda que esta pieza se construya con algún dispositivo de traba o freno. (32)

- **Balanzas**

El instrumento tradicional de elección es una balanza con pesas, y con precisión lo más cercana a los 100 gr. En situaciones de campo, se han utilizado balanzas con resorte con una precisión lo más cercana a los 500 gr. Sin embargo, el uso de balanzas electrónicas se está volviendo más generalizado, y la precisión de algunas de estas balanzas es igual o mayor que las de pesas, suponiendo que la calibración se mantiene por igual en ambas máquinas. Por ejemplo, ahora se consiguen balanzas digitales de baño, relativamente baratas, que incorporan una célula de carga como censor (por ej., las balanzas AND-Mercury). Estas se pueden transportar fácilmente y pueden, por lo tanto, utilizarse en el laboratorio y en el campo. La precisión de estos instrumentos está dentro de los 50 gr. Pesos de calibración, certificados por algún departamento gubernamental de pesos y mediciones y que totalicen al menos 120 Kg., son necesarios como equipamiento standard. (32)

- **Calibres**

Para la medición de pliegues cutáneos ISAK ha utilizado como instrumento de criterio o referencia los calibres Harpenden. Los fabricantes de estos calibres reportan una compresión de 10 gr/mm<sup>2</sup> en los nuevos calibres. Tienen un rango hasta aproximadamente 50 mm, en divisiones de 0.2 mm, pero podría interpolarse de manera precisa hasta lo más cercano a 0.1 mm. Como una alternativa se podrían utilizar los calibres Slim Guide. Son altamente confiables, tienen la misma capacidad de compresión que los Harpenden y

producen lecturas casi idénticas (Anderson & Ross, 1986; Schmidt & Carter, 1990; ver Capítulo 4). Sin embargo, necesitan alguna adaptación en cuanto al posicionamiento y al manejo. Tienen un rango hasta 80 mm, lo cual podría ser una ventaja cuando se evalúan poblaciones no deportivas, aunque no tienen la resolución de los calibres Harpenden ya que las mediciones se pueden leer lo más cercano a 0.5 mm. Se debería destacar que la utilización de los datos de pliegues cutáneos a cualquier ecuación de regresión debería tomarse con precaución si los calibres utilizados son diferentes al tipo descrito en el trabajo original. (32)

### **2.7.2 El perfil antropométrico**

Existen dos 'perfiles' generales comúnmente utilizados para la evaluación antropométrica, los perfiles denominados restringido y total. Ambos pueden registrarse en la misma proforma. La parte superior de la proforma incluye una sección en donde se completa la información demográfica. Esta incluye un número de identificación del test y del evaluador, nombre del evaluado, deporte u ocupación, fecha de nacimiento y del test, código posterior del sujeto (para futuros análisis geográficos), sexo, y país de nacimiento.

También tiene un lugar para colocar la altura de la caja antropométrica (si se utiliza), así como un casillero para registrar los niveles de ejercicio físico. La información sobre los patrones de ejercicio comprende un resumen de la actividad regular durante los últimos doce meses. Las primeras dos mediciones que se toman en el perfil antropométrico, es decir, el peso y la estatura, también deberían anotarse en la parte superior de la proforma. A lo largo de este capítulo los sitios antropométricos son numerados de modo que corresponden al número de identificación en la proforma. Los 16 números de identificación sombreados en la proforma corresponden a variables incluidas en el perfil antropométrico restringido. Las otras



**22 variables son las requeridas para completar el perfil antropométrico total. Se pueden agregar variables específicas a algún deporte o población en especial. (32)**

### **2.7.3 Composición corporal**

Es el método de fraccionamiento del peso o masa corporal en compartimentos (masa adiposa, muscular, ósea, residual (viseras, pulmones, intestinos, etc.) piel

### **2.7.4 Somatotipo**

Es la descripción de la morfología de una persona. Se determinan como componentes:

- **Ectomórfico**

Se Caracteriza por tener músculos, extremidades largas y delgadas y poca grasa acumulada, poseen un metabolismo acelerado.

Los ectomorfos no tienen la característica para desarrollar los músculos ni a almacenar grasa fácilmente.

- **Mesomórfico**

Se caracteriza por huesos de tamaño promedio, bajos niveles de grasa, hombros anchos con una cintura delgada, tienden a un metabolismo normal, generando grasa normal, y a un desarrollo físico normal; se los identifica normalmente como musculoso.

- **Endomórfico:**

Se caracterizan por un importante almacenamiento de grasas, una cintura gruesa y estructura ósea ancha, generalmente se los identifica

identificados como personas con sobrepeso, su metabolismo es muy lento por lo cual la generación de grasa aumenta.

- **Determinación de la Somatocarta**

Este método fue diseñado para clasificar el tipo corporal o físico, determinado por Sheldon en 1940 y modificado posteriormente por Heath y Carter en 1967(anexo 3)

## **2.8 Test físico**

### **2.8.1 Test de resistencia**

- **Cooper**

La finalidad de este test, es el conocer de forma indirecta el máximo consumo de oxígeno (Vo2Max). Consiste en correr durante 12 minutos, y al finalizar la prueba, medir la distancia recorrida. A través de una serie de tablas, podemos relacionar la distancia recorrida con un Vo2Max. Para que la prueba mida lo que realmente deseamos, y no tenga intervención el sistema anaeróbico, se debe de cubrir la distancia a un ritmo constante.

El test de Cooper es un programa de entrenamiento importante inicia en la evaluación física y una de las pruebas más usadas es la Prueba de Cooper, que lleva su nombre por el doctor Kenneth Cooper quien la diseñó. (Anexo 4)

**Esta prueba, aunque sencilla, tiene algo importante: mide la resistencia aeróbica. Este es el gran paso que permite diferenciar entre el entrenamiento empírico y el científico. Entonces podemos decir que el Test de Cooper mide la resistencia aeróbica, con este test,**

**podemos medir la capacidad del cuerpo para hacer esfuerzos de larga duración. (34)**

### **2.8.2 Test de velocidad**

- **Test de 50 metros**

**Objetivo:** Comprobar la velocidad de desplazamiento y de reacción.

**Material:** Un terreno llano de al menos 65 m. de longitud y cronómetro.

**Posición Inicial:** El alumno/a se sitúa de pie detrás de la línea de salida.

**Ejecución:** A la señal de salida, recorrer 50 metros lo más rápidamente.

**Reglas:**

1. El cronómetro se pone en marcha cuando el que da la salida baja la mano alzada.

2. Se detiene el cronómetro cuando el corredor/a llegue con el pecho a la línea final.

**Anotación:** Se anota el mejor de los dos tiempos realizados en segundos y centésimas.

**Observaciones:** Es adecuado realizar un calentamiento específico previo a la prueba.

El resultado se realiza con la comparación del tiempo estimado por cada estudiante y comparado con el barómetro para esta prueba según la edad (anexo 5). (35)

### **2.8.3 Test de fuerza**

Se aplica 3 simples pruebas en la duración de 1 minuto cada una, evaluado así, fuerza abdominal, de tronco superior e inferior.

#### **a) Test de abdominales en 1 min**

Colocado en la posición inicial, decúbito supino con las rodillas en flexión, manos tras la nuca, se debe realizar un movimiento de “enrollamiento” del tronco hacia la línea de puntos, consiguiendo el mayor número de repeticiones posibles durante 1 minuto.

- No se debe de sujetar los pies.
- En cada bajada el tronco debe tocar la colchoneta, pero sin realizar acción de “rebote”.
- Se realiza un intento. El baremo (anexo 6). (36)

#### **b) Test de flexiones de brazo en 1 minuto**

Se realiza en posición boca abajo apoyado de las manos y se flexiona los brazos casi hasta 10 centímetros del suelo, la variante para las mujeres se realiza con el apoyo de las rodillas en el suelo. Se realiza el máximo de repeticiones durante 1 minuto. (Anexo 7)

#### **c) Test de sentadillas en 1 minuto**

Se realiza en posición bípeda, se procede a flexionar las rodillas cuidando que el pecho no se encorve y procurando que las rodillas no superen la punta de los pies, se realiza la flexión hasta llegar a los 90 grados, solo entonces se cuenta como 1 repetición.

El resultado es comparado con la tabla (anexo 8)

## **2.9 Aspectos Legales**

### **2.9.1 Cultura y ciencia**

**Art. 22.- Las personas tienen derecho a desarrollar su capacidad creativa, al ejercicio digno y sostenido de las actividades culturales y artísticas, y a beneficiarse de la protección de los derechos morales y patrimoniales que les correspondan por las producciones científicas, literarias o artísticas de su autoría.**

**Art. 24.- Las personas tienen derecho a la recreación y al esparcimiento, a la práctica del deporte y al tiempo libre.**

**Art. 25.- Las personas tienen derecho a gozar de los beneficios y aplicaciones del progreso científico y de los saberes ancestrales. (37)**

### **2.9.2 Educación**

**Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.**

**Art. 29.- El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural.**

### **2.9.3 Salud**

**Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

**Art. 39.-** El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público. (37)

### **2.9.4 Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria**

**Art. 35.-** Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.

**Art. 39.-** El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público.

**El Estado reconocerá a las jóvenes y los jóvenes como actores estratégicos del desarrollo del país, y les garantizará la educación, salud, vivienda, recreación, deporte, tiempo libre, libertad de expresión y asociación. El Estado fomentará su incorporación al trabajo en condiciones justas y dignas, con énfasis en la capacitación, la garantía de acceso al primer empleo y la promoción de sus habilidades de emprendimiento. (37)**

#### **2.9.5 Plan del Buen Vivir**

**Las propuestas contenidas en el Plan Nacional para el Buen Vivir, plantean importantes desafíos técnicos y políticos e innovaciones metodológicas e instrumentales. (38)**

**Mejorar la calidad de vida de la población.**

**Mejorar la calidad de vida de la población es un reto amplio que demanda la consolidación de los logros alcanzados en los últimos seis años y medio, mediante el fortalecimiento de políticas intersectoriales y la consolidación del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social. (38)**

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTGACIÓN**

#### **3.1 Tipo de investigación**

Por la modalidad corresponde a un proyecto:

Cualitativo, ya que este trabajo determino, califico las cualidades propias del grupo, siendo estos los componentes de la condición física, mediante el apoyo de test y encuestas

Cuantitativo, de carácter deductivo utilizo la recolección, interpretación y tabulación de datos de las variables para determinar los resultados.

Descriptivo, ya que describe datos actuales de la condición física de los estudiantes

Por el lugar será una investigación de campo donde se estudia de forma sistemática el problema, recolectando información de la Unidad Educativa

#### **3.2 Diseño de la investigación**

Tiene un diseño no experimental, debido a que no se actuó o realizó cambios sobre las variables o muestra, limitándose así a observar y analizar los resultados.

Se optó por un corte transversal ya que solo se observó a la muestra por un periodo determinado de tiempo y espacio no se volverá a estudiarla.



### **3.3 Población y Muestra**

#### **Población**

69 estudiantes del tercer nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo” de la Ciudad de Otavalo.

#### **Muestra**

Para esta investigación se empleó a los estudiantes de la sección vespertina debido a su estancia en la unidad educativa que consto de 66 alumnos de ambos géneros, de edades comprendidas entre los 16 y 18 años además de la disponibilidad de tiempo de los mismos.

#### **Criterios de inclusión**

- Alumnos de la Unidad Educativa del 3er nivel de Bachillerato
- Alumnos que muestren su consentimiento informado

#### **Criterios de exclusión**

- Alumnos y alumnas que presenten alguna patología cardiovascular

#### **Criterios de salida**

- Por ausencia a la evaluación
- Por traslado de la Unidad Educativa

### 3.4 Operalización de variables

**Tabla 1** Variable de categorización

Variable	Clasificación	Operacionalización		Indicadores
		Escala	Descripción	
Genero	Cualitativa Nominal Dicotómica	M F	Verifica el sexo tanto si es masculino como femenino	Hombre  Mujer
Edad	Cuantitativa Discreta	16 a 18 años	Describe la edad de los participantes ubicada entre los 16 a 18 años.	Edades

**Tabla 2** Variables de interés

Variable	Clasificación	Operacionalización		Indicadores
		Escala	Descripción	
Antropometría	Cualitativa Ordinal	Ectomorfismo Endomorfismo Mesomorfismo	Se asocia los tipos de cuerpos humanos, dependiendo de sus características.	Envergadura Peso Talla Diámetros Perímetros Pliegues
Fuerza	Cualitativa Ordinal	Excelente Buena Promedio Regular Pobre	Test de evaluación por zonas, que duran 1 minuto	Numero de repeticiones
Resistencia	Cualitativa Ordinal	Muy mala Mala Regular Buena Excelente	Test de resistencia aeróbica durante 12 minutos	Se evalúa con el total de metros recorridos
Velocidad	Cualitativa Ordinal	Muy mala Mala Regular Buena Excelente	Test de 50 metros	Tiempo

### **3.5 Métodos de investigación**

#### **3.5.1 Empírico**

**Observación:** técnica aplicada para la recolección de datos y el comportamiento de los estudiantes

#### **3.5.2 Teóricos**

**El Método Analítico- Sintético:** Se utilizó en la realización del presente trabajo para el estudio de los resultados obtenidos en la investigación, conocimiento y debido a que es posible resumir las principales falencias y valorarlas.

**El Método inductivo- deductivo:** Fue utilizado en la aplicación debido a que es necesario identificar los factores que componen y rodean al problema, para llegar a su generalización.

#### **3.5.3 Matemático**

**El método estadístico:** Se utilizó el cálculo de frecuencia en números absolutos y cálculo porcentual.

### **3.6 Técnicas de recolección de datos**

- **Encuesta**

El primer instrumento de investigación para la recolección de datos fue la encuesta de HELENA, que se realizó todos los estudiantes de la unidad educativa “Jacinto Collahuazo” un instrumento debidamente estructurado en base a los principales componentes de la condición física aplicados a toda la muestra.

- **Antropometría**

El segundo instrumento empleado para la evaluación de la condición física fue la Antropometría, la cual se realizó a cada uno de los estudiantes, que con ayuda de las planillas de (ISAK) se logró la recolección de este dato y la determinación del somatotipo.

- **Test físicos**

El tercer instrumento de investigación fue la aplicación de los test de fuerza, velocidad y resistencia a cada uno de los estudiantes:

Fuerza. Se aplicó pruebas de flexiones de codo, abdominales y sentadillas máximas durante un minuto

Velocidad. Se aplicó un test de 50 metros que durante parámetros establecidos se da una clasificación al tiempo demorado durante esta prueba.

Resistencia: Se aplicó el test de Cooper que consiste en recorrer la mayor distancia durante el tiempo de 12 minutos se anota el resultado y se da un valor mediante una tabla establecida.

### **3.7 Validez y confiabilidad**

Para la encuesta realizada a los estudiantes se optó por la aplicación de un cuestionario denominado e incluido en un proyecto exitoso aplicado a nivel europeo HELENA (healthy Lifestyle in Europe by Nutrition y Adolescence) también seccionado como un instrumento exitoso por la comisión europea maneja 4 preguntas con opción múltiple, que ayuda a determinar la actividad y el estado físico de los jóvenes.

La Antropometría, utilizada a nivel mundial para la determinación del somatotipo entre y datos relevantes con la salud, Refleja el estado nutricional y permite predecir el rendimiento, la salud y la supervivencia, recomendado y garantizado como un instrumento incruento, poco costoso, portátil y aplicable a todo el mundo.

El test de Cooper elaborado por el Dr, Kenneth H, Cooper en 1968 aplicado para la determinación de la resistencia en instituciones tanto públicas como privadas incluso aplicado para pruebas de ingreso en instituciones policiales y militares.

Para la evaluación de la velocidad fue necesario la aplicación del test de 50m, utilizado por varios autores de artículos científicos por su facilidad, confiabilidad y el poco tiempo que lleva realizarlo utilizado en el artículo científico, Estudio comparativo del rendimiento académico y la actividad física en dos institutos de enseñanza secundaria de Andalucía (España) por MV, Serrano.

Para la determinación de la fuerza se utilizó 3 pruebas tanto en miembro superior, medio e inferior, todos estos con la duración de 1 minuto cada uno, los mismos que el Comité Internacional para la Unificación de Pruebas Físicas aprobó dichos test denominados Physical Fitness Measurements Standards para ser asumidas y aplicadas internacionalmente.

## **CAPITULO IV.**

### **ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis e interpretación de datos**

##### **4.1.1 Encuesta a los estudiantes**

Una vez realizadas las encuestas denominada HELENA a los estudiantes del 3 nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo” se obtuvo los resultados que a continuación se detallan:

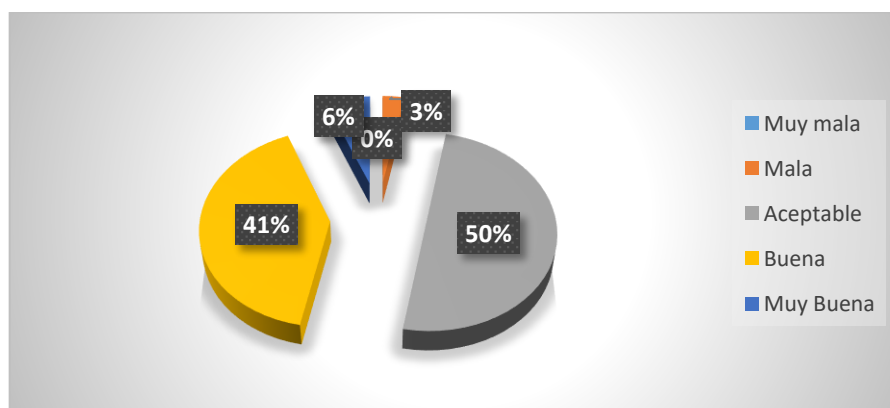
## Pregunta Nro. 1

**Tabla 3** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según la autoevaluación de su condición física general.

¿Tu condición Física en general es?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy mala	0	0%
Mala	2	3,03%
Aceptable	33	50,00%
Buena	27	40,91%
Muy Buena	4	6,06%
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Gráfico 1** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según la autoevaluación de su condición física general.



FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

### Interpretación

En la presente gráfica, se observa que el 50% de la muestra se consideran en una condición física aceptable, mientras que el 41% de se considera en buena condición física general.



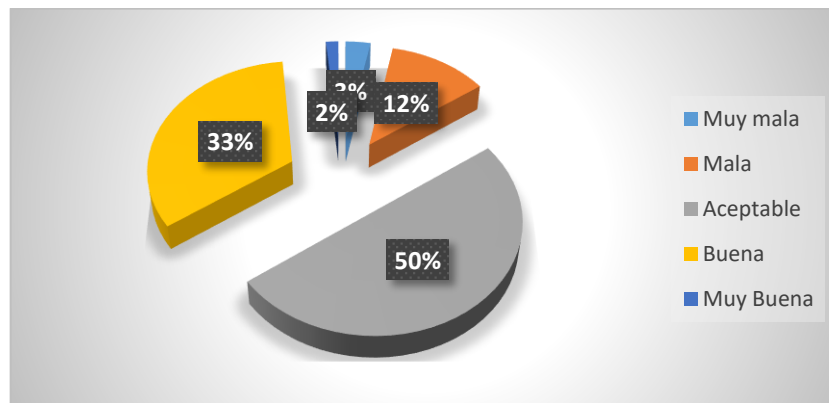
## Pregunta Nro. 2

**Tabla 4** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la condición física Cardiorrespiratoria.

Tu condición Física cardiorrespiratoria es?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy mala	2	3,03%
Mala	8	12,12%
Aceptable	33	50,00%
Buena	22	33,33%
Muy Buena	1	1,52%
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Gráfico 2** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la condición física Cardiorrespiratoria.



FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

## Interpretación

En la representación gráfica se puede observar el 50% de la muestra es de aceptable condición mientras que el 33% corresponde a una buena condición física cardiorrespiratoria

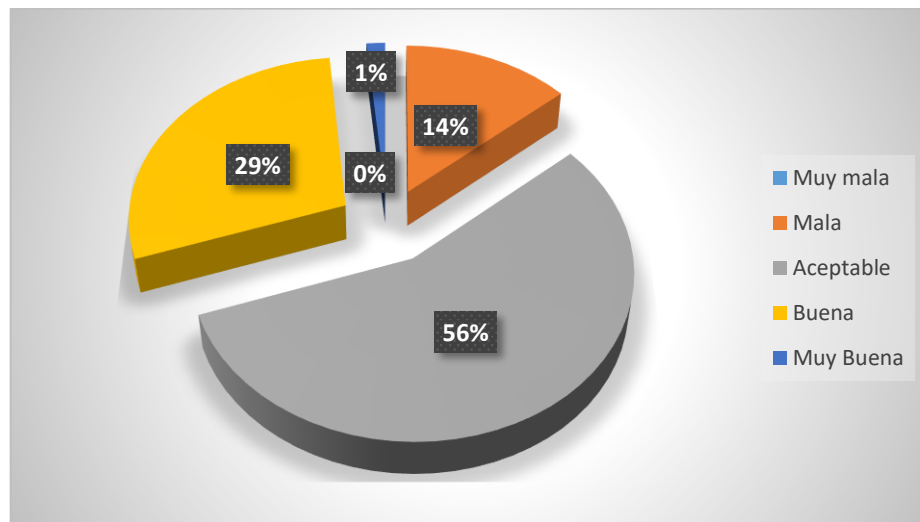
### Pregunta Nro. 3

**Tabla 5.** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la fuerza muscular.

¿Tu fuerza muscular es?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy mala	0	0%
Mala	9	13,63%
Aceptable	37	56,06%
Buena	19	28,79%
Muy Buena	1	1,52%
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Gráfico 3.** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la fuerza muscular.



FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

### Interpretación

Según el gráfico se puede observar que el 56% es aceptable, siendo el ítem que lo acompaña el de una buena fuerza muscular con el 29%.

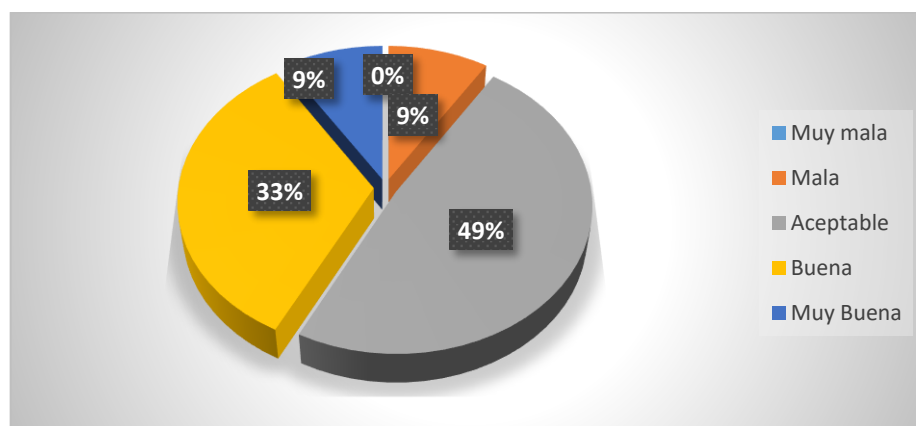
#### Pregunta Nro. 4

**Tabla 6** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la velocidad/agilidad.

Tu velocidad/agilidad es?		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy mala	0	0,00%
Mala	6	9,10%
Aceptable	32	48,48%
Buena	22	33,33%
Muy Buena	6	9,09%
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Grafico 4.** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su autoevaluación de la velocidad/agilidad.



FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

#### Interpretación

En el gráfico presente se puede observar que en lo referente a la velocidad/agilidad de la encuesta el 49% en aceptable, mientras que el 33% en una buena velocidad/agilidad.

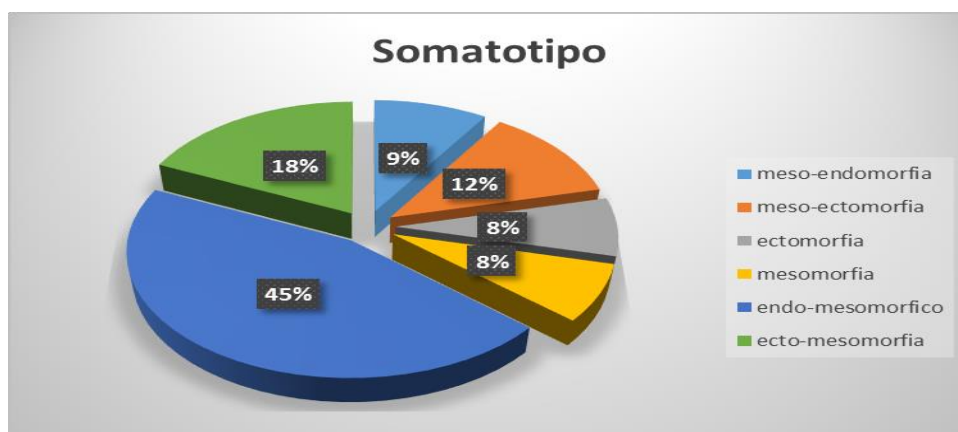
#### 4.1.2 Determinación del Somatotipo de los estudiantes

**Tabla 5.** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su somatotipo.

Somatotipo		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
meso-endomorfia	6	9%
meso-ectomorfia	8	12%
ectomorfia	5	8%
mesomorfia	5	8%
endo-mesomorfico	30	45%
ecto-mesomorfia	12	18%
Total	66	100%

**FUENTE:** Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Grafico 5.** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según su somatotipo.



**FUENTE:** Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

#### Interpretación

En el gráfico presente se puede observar que el somatotipo que predomina en las es el endo-mesomorfismo con el 45%, siendo el siguiente somatotipo más predominante el ecto-mesomorfismo con el 18%

### 4.1.3 Evaluación de los componentes de la condición física de los estudiantes

Realizando las pruebas físicas tanto de resistencia, fuerza y velocidad a los estudiantes del 3 nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo” se obtuvieron los siguientes datos:

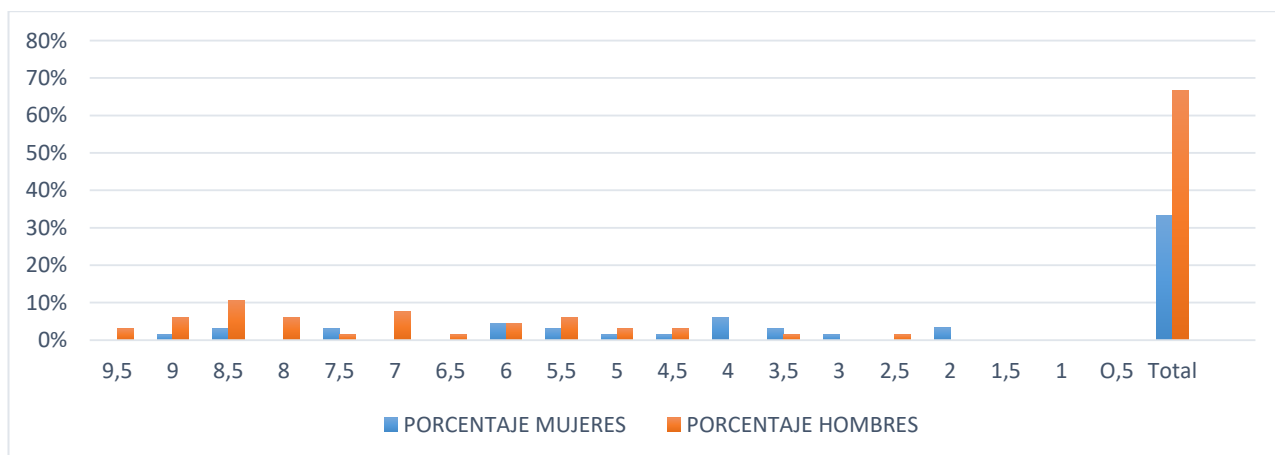
#### Prueba Nro. 1 (Test de abdominales)

**Tabla 6.** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza en zona media (abdomen).

ALTERNATIVA	Mujeres		Hombres	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCETANJE
10	1	1,6%	7	10,6%
9,5	0	0%	2	3,0%
9	1	1,5%	4	6,1%
8,5	2	3,0%	7	10,6%
8	0	0%	4	6,1%
7,5	2	3,0%	1	1,5%
7	0	0%	5	7,6%
6,5	0	0%	1	1,5%
6	3	4,6%	3	4,6%
5,5	2	3,0%	4	6,1%
5	1	1,5%	2	3,0%
4,5	1	1,5%	2	3,0%
4	4	6,1%	0	0%
3,5	2	3,0%	1	1,5%
3	1	1,5%	0	0%
2,5	0	0%	1	1,5%
2	2	3,3%	0	0%
1,5	0	0%	0	0%
1	0	0%	0	0%
0,5	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	22	33%	44	67%

FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Gráfico 4** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza miembro medio en hombres y mujeres (abdomen).



**FUENTE:** Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

### Interpretación

Se observa que el índice más elevado en Hombres de 12,1% presentando una frecuencia de 9 alcanzando una valoración de 10/10, mientras que el índice más elevado en mujeres es de 7,4% alcanzado una valoración de 4/10 con una frecuencia de 4.

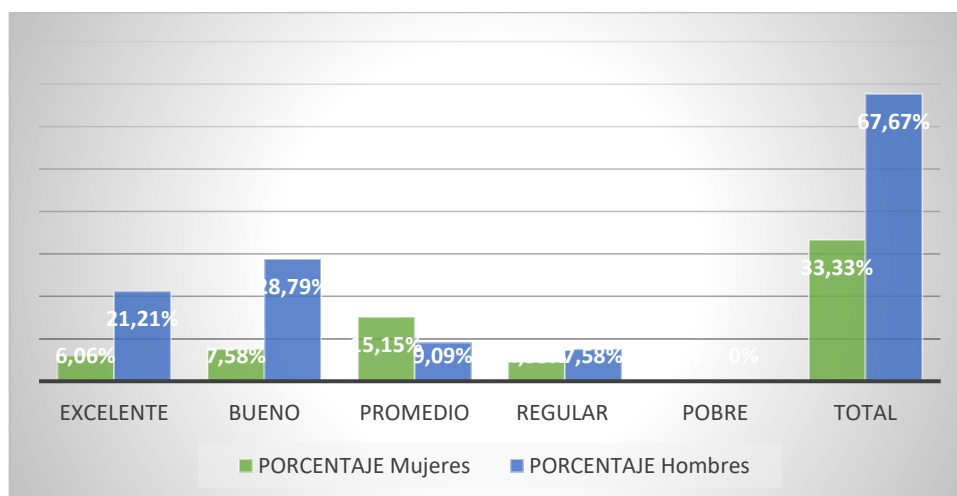
## Prueba Nro. 2 (Test de flexiones de codo)

**Tabla 7** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza miembro superior.

Test de flexiones de codo en 1 min Fuerza						
ALTERNATIVA	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total
<b>Excelente</b>	4	14	18	6,06%	21,21%	27,27%
<b>Bueno</b>	5	19	24	7,58%	28,79%	36,36%
<b>Promedio</b>	10	6	16	15,15%	9,09%	24,24%
<b>Regular</b>	3	5	8	4,55%	7,58%	12,13%
<b>Pobre</b>	0	0	0	0%	0%	0%
	22	44	<b>66</b>	33,33%	67,67%	<b>100%</b>

FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Gráfico 5** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza miembro superior.



FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

### Interpretación

En la presente grafica del test de fuerza en flexiones de codo para miembro superior se determina que el 28,79% de los hombres se consideran en bueno, mientras que en mujeres el 15,15% en promedio, caracterizados según la escala del test de flexiones de codo.

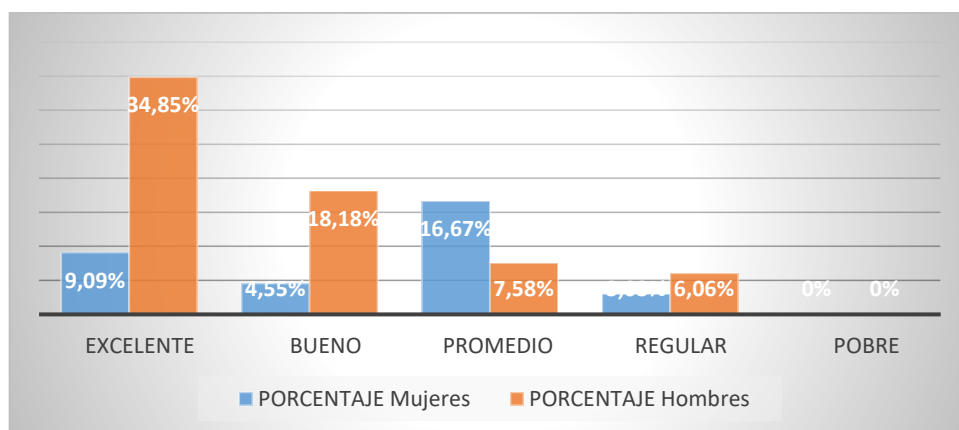
### Prueba Nro. 3 (test de sentadillas)

**Tabla 8** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza miembro inferior.

Test de sentadillas en 1 min Fuerza						
ALTERNATIVA	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total
<b>Excelente</b>	6	23	29	9,09%	34,85%	43,94%
<b>Bueno</b>	3	12	8	4,55%	18,18%	12,13%
<b>Promedio</b>	11	5	21	16,67%	7,58%	31,81%
<b>Regular</b>	2	4	8	3,03%	6,06%	12,12%
<b>Pobre</b>	0	0	0	0%	0%	0%
						100%

FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Gráfico 6** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de fuerza miembro inferior.



FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

### Interpretación

En la tabla representativa del test de sentadillas se observa que el 43,94% se encuentra en una fuerza excelente perteneciendo a este el 34,85% a hombres y el 9,9% a mujeres.



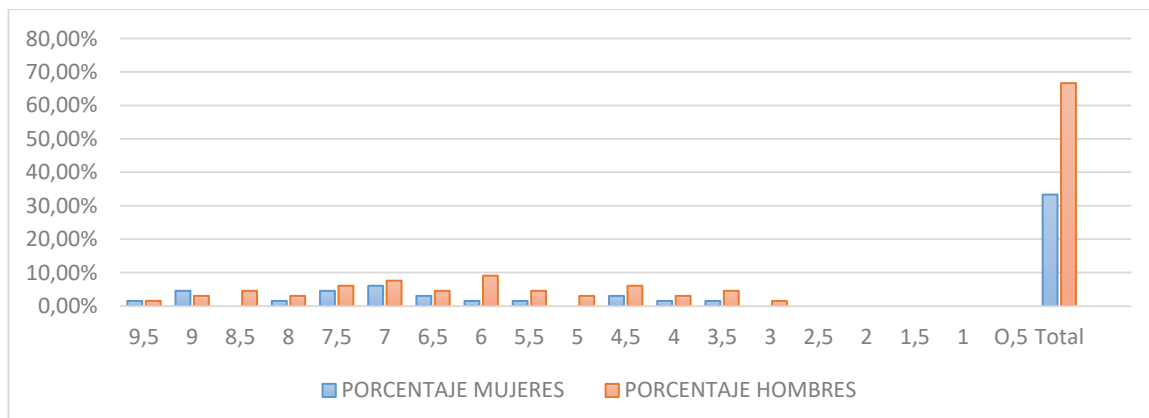
**Prueba Nro. 4 (test de 50m velocidad)**

**Tabla 9** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de 50 metros velocidad.

ALTERNATIVA	MUJERES		HOMBRES	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>10</b>	2	3,03	3	4,55
<b>9,5</b>	1	1,52	1	1,52
<b>9</b>	3	4,55	2	3,03
<b>8,5</b>	0	0,00	3	4,55
<b>8</b>	1	1,52	2	3,03
<b>7,5</b>	3	4,55	4	6,06
<b>7</b>	2	3,03	3	4,55
<b>6,5</b>	1	1,52	6	9,09
<b>6</b>	4	6,06	5	7,58
<b>5,5</b>	1	1,52	3	4,55
<b>5</b>	0	0,00	2	3,03
<b>4,5</b>	2	3,03	4	6,06
<b>4</b>	1	1,52	2	3,03
<b>3,5</b>	1	1,52	3	4,55
<b>3</b>	0	0,00	1	1,52
<b>2,5</b>	0	0,00	0	0,00
<b>2</b>	0	0,00	0	0,00
<b>1,5</b>	0	0,00	0	0,00
<b>1</b>	0	0,00	0	0,00
<b>0,5</b>	0	0,00	0	0,00
<b>Total</b>	22	<b>33,33%</b>	44	<b>66,67%</b>

**FUENTE:** Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Gráfico 7** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de 50 metros velocidad.



**FUENTE:** Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

### Interpretación

Se determina en esta grafica que la velocidad de los estudiantes se da en la calificación de 7/10 correspondiendo al 7,58% en hombres y 6,06% en mujeres.

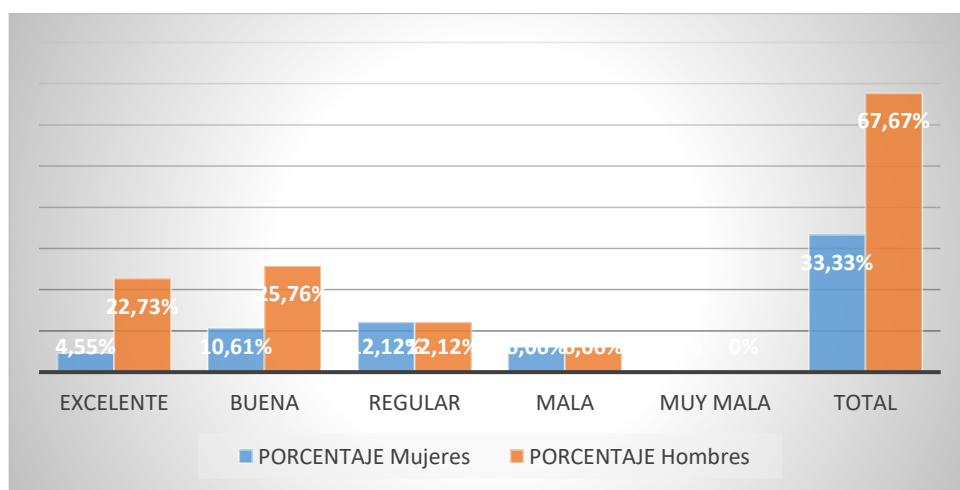
## Prueba Nro. 5

**Tabla 10** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de Cooper para Resistencia.

Test de Cooper Resistencia						
ALTERNATIVA	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total
<b>Excelente</b>	3	15	18	4,55%	22,73%	16,67%
<b>Buena</b>	7	17	24	10,61%	25,76%	37,88%
<b>Regular</b>	8	8	16	12,12%	12,12%	25,75%
<b>Mala</b>	4	4	8	6,06%	6,06%	19,70%
<b>Muy mala</b>	0	0	0	0%	0%	0%
	22	44	<b>66</b>	33,33%	67,67%	<b>100%</b>

FUENTE: Alumnos de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

**Gráfico 8** Distribución de los estudiantes de 3er nivel de la UE “Jacinto Collahuazo”, según test de Cooper para Resistencia.



FUENTE: Ronnie Paredes. Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”

## Interpretación

En esta prueba establecida a las y los estudiantes, sobre la resistencia física el 37% se considera en una buena resistencia perteneciendo a este el 25,76% a Hombres y el 10,61% a Mujeres.

## **4.2 Discusión de resultados**

En lo que respecta a este estudio proporciona los siguientes resultados:

Detallar que, mediante los resultados de la autoevaluación, el 60% de los estudiantes de la UE “Jacinto Collahuazo” se caracteriza con una condición física general aceptable.

**La aplicación de la Antropometría para la determinación del somatotipo, brindan como resultado un predominio del el endo-mesomorfismo con 45%, seguido del 18% correspondiente al ecto-mesomorfo, comparados con el estudio realizado en Chile por José Bruneau de Diferencias en la Composición Corporal y Somatotipo de Escolares de Etnia Mapuche y no Mapuche. El somatotipo clasifica al grupo Mapuche como meso-endomórfico y al no-Mapuche como endo-mesomorfo. (39) Otro estudio realizado por Cristian Martínez de la Descripción del Somatotipo e IMC en una Muestra de Adolescentes de Colegios Municipalizados de Chile se observa un predominio del endo-mesomorfo. Ambos guardando similitud en los resultados. (40)**

**Al evaluar el componente físico de fuerza en zona media (abdominal) el 12,1% de la población alcanzan una valoración de 10/10. En estudios realizados por Marco Cossío en su Propuesta de valores normativos para la evaluación de la aptitud física muestran valores aceptables en zona abdominal concordando con nuestro resultado que la predominancia se encuentra ubicados en valores aceptables. (41)**

**En la evaluación del componente físico de fuerza en miembro superior se determina que 36,36% obtiene niveles de buena, mientras que en estudios realizados por A García en la Asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas en niños de 6 a 18 años en**

**Colombia determina que presentan un bajo desempeño relacionándolo con el sobrepeso que presenta la muestra, en relación con nuestro estudio muestra una gran diferencia. (42)**

**El resultado del componente físico en resistencia es de buena con un 37,88%, comparada con el estudio realizado por N, Balague sobre el estudio de los resultados obtenidos en el test de cooper por una muestra de la población y su relación con un test de simple autoevaluación, concuerdan con nuestro estudio concluyendo este autor que a mayor edad aumenta los metros recorridos y la prevalencia es de un estado aceptable. (43). Que a diferencia del estudio realizado por Wilmer Constante en las cualidades físicas generales que inciden en el desarrollo del rendimiento físico de los señores policías de las edades de 20 a 35 años en la provincia de Imbabura presenta un predominio regular. (44)**

**El componente físico de Velocidad, determina que en los resultados alcanzan la valoración de 7/10 con el 13,64% perteneciente a ambos sexos, comprobada con otro estudio realizado para la evaluación del rendimiento físico, se obtuvo resultados excelentes. Otro estudio realizado por Alex Zarate en la altitud en el desarrollo de las capacidades físicas en los estudiantes del bachillerato general unificado de la unidad educativa salinas, resume que obtuvo rangos regulares e la valoración de la velocidad (45), determinando de esta manera que nuestros resultados guardan relación con este último mencionado.**

### **4.3 Respuesta a las preguntas de investigación**

#### **1.- ¿Cuál es el resultado de la autoevaluación de los estudiantes del 3er nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”?**

Los resultados de la autoevaluación determinada por una encuesta que consta de varias opciones de respuesta se describen así:

La mitad del grupo de personas evaluadas siendo el 50,3%, se caracterizan dentro de una condición física aceptable. Seguido de la opción correspondiente a buena con el 32,2%, tomando en cuenta que el 12,1% corresponde a una mala, el 4,5% a una muy buena y finalizando con tan solo el 1% de una muy mala condición física en lo que refiere a los resultados arrojados por la encuesta.

#### **2.- ¿Cuál es el somatotipo de las y los estudiantes del 3er nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”?**

**El resultado de los datos Cineantropométricos para el somatotipo determino que:**

El somatotipo perteneciente al mayor número de personas corresponde al 45% siendo este el endo-mesomorfismo, seguido del segundo más común con el 18% correspondiente al ecto-mesomorfismo, continuo a este con el 12% el Meso-Ectomorfismo, el 9% al meso-endomorfismo, y con el 8% cada uno correspondiente al Ectomorfismo y Mesomorfismo puro, sin presentarse el somatotipo perteneciente al endomorfismo, recalcando que no existe un índice de obesidad en el grupo evaluado.

**3.- ¿Cuál es el resultado de la evaluación de los componentes físicos de los estudiantes del 3er nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Jacinto Collahuazo”?**

En cuanto a los resultados de la evaluación de los componentes físicos, se pudo determinar que guardan cierta relación con lo manifestado por los estudiantes en los resultados de la encuesta, determinando así que las evaluaciones se encuentran en parámetros normales

#### **4.4 Conclusiones**

- Los resultados de la encuesta de helena a los estudiantes demuestran que más de la mitad se encuentran auto categorizados en una buena condición física.
- La aplicación de la Antropometría según Isak y Sheldon determina que el somatotipo prevalente es el endo-mesomorfico
- La evaluación de los componentes físicos determina que más de la mitad de los alumnos se encuentran categorizados en una parámetros normales



#### **4.5 Recomendaciones**

- Realizar tanto autoevaluaciones y pruebas físicas con mayor frecuencia a los estudiantes para tener un seguimiento de su condición física.
- Orientar por parte del personal de cultura física, los diferentes tipos y modalidades de ejercicio
- Crear grupos de práctica deportiva por parte de la institución
- Impulsar tanto por parte de maestros e institución a auto educarse en el ambiente de formación integral encaminada a la salud y el deporte.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 OMS. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. [Online].; 2015 [cited . 2015 03 23. Available from: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/).
- 2 Muñoz JM. madridSalud. [Online].; 2011 [cited 2010 2 14. Available from: [http://www.madridsalud.es/temas/senderismo\\_salud.php](http://www.madridsalud.es/temas/senderismo_salud.php).
- 3 Laín DSA. Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia. Salud . Publica. 2008.
- 4 OMS. Mediacentre. [Online].; 2016 [cited 2016 junio. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
- 5 Proaño M. Armada del Ecuador. [Online].; 2014 [cited 2014 Abril 21. Available from: <http://www.armada.mil.ec/la-importancia-del-ejercicio-fisico/>.
- 6 Carrillo B. ACTIVIDAD FÍSICA Y SEDENTARISMO EN. Revista . Internacional de Medicina y Ciencias. 2002 marzo; 12.
- 7 Lavielle-Sotomayor P. Actividad física y sedentarismo. REVISTA DE . SALUD PUBLICA. 2014 Abril; 16(161-172).
- 8 lancet t. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. [Online].; 2013 . [cited 2015 05 27. Available from: <http://www.ppelverdadero.com.ec/pp-saludable/item/ecuador-enfrenta-al-sedentarismo.html>.
- 9 Grant Tomkinson. BBC. [Online].; 2013. Available from: [http://www.bbc.com/mundo/ultimas\\_noticias/2013/11/131120\\_ultnot\\_salud\\_chicos\\_il](http://www.bbc.com/mundo/ultimas_noticias/2013/11/131120_ultnot_salud_chicos_il).
- 10 OMS. paho. [Online].; 2013. Available from: [http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1072:noviembre-20%20-2013&Itemid=356](http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1072:noviembre-20%20-2013&Itemid=356).
- 11 Jiménez L. VALORACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS 11 CONDICIONALES EN ESCOLARES. Fisioterapia Iberoamericana. 2013 . Oct.

- 1 Ecuador U. Universia Ecuador. [Online].; 2013 [cited 2013 11 20].  
 2 Available from: <http://noticias.universia.com.ec/en-portada/noticia/2013/11/20/1064728/72-ecuatorianos-mayores-19-anos-tiene-obesidad-sobrepeso.html>.
- 1 Barone LR. Anatomia y fisiologia del cuerpo humano. Luis Alberto Rubio  
 3 ed. Campo CFD, editor. Buenos Aires: Cultura Librera Americana; 2009.  
 .
- 1 Caputo C. Compendio Historico De Fisiologia Muscular. 1st ed.  
 4 Machado-Allison A, editor. Venezuela: Brima Color; 2011.  
 .
- 1 J LC. Fisiología de Ejercicio. grafo ed. Tolsa J, editor. Madrid:  
 5 Panamericana; 2006.  
 .
- 1 Sandoval AEP. Medicina y ciencias del deporte y la actividad física. In  
 6 editorial o, editor.. barcelona: oceano ; 2007. p. 2-3.  
 .
- 1 Molist MP. uvigo.es. [Online].; 2014 [cited 2014 junio. Available from:  
 7 <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>.  
 .
- 1 González IAC. botanica. [Online].; 2006 [cited 2005. Available from:  
 8 <http://www.botanica.cnba.uba.ar/Pakete/6to/membr-casos/Fisiol-musculo.htm>.  
 .
- 1 wilmore jh. Fisiologia del esfuerzo y del deporte. In. Barcelona:  
 9 Paidotribo ; 2004. p. 184-186.  
 .
- 2 Tarrío H. buenaforma.org. [Online].; 2013 [cited 2013 noviembre 1.  
 0 Available from: <http://www.buenaforma.org/2013/11/01/fisiologia-del-entrenamiento-aerobico-importancia-de-las-zonas-de-entrenamiento/>.  
 .
- 2 Fuertes JAR. Actividad Física + Salud. In Losada JM, editor.. Murcia:  
 1 Dirección General de Salud Pública; 2007. p. 21.  
 .

2 Alcocer A. Nutrición, Vida Activa y Deporte. 1st ed. Romea J, editor.  
2 Madrid: international marketing y comunicación ; 2013.

.

2 Sandoval AEP. Actividad física en la prevención y tratamiento de la  
3 enfermedad cardiometabólica. La dosis del ejercicio cardiosaludable. In  
. Alcocer A, editor.. Madrid: Gobierno de España; 2014. p. 17.

2 Plus EF. Educación Física Plus. [Online].; 2012 [cited 2012 10 24.  
4 Available from:  
. <https://educacionfisicaplus.wordpress.com/2012/10/24/la-fuerza/>.

2 Weineck J. Entrenamiento Total. In Pombo M, editor.. Barcelona:  
5 Paidotribo; 2005. p. 215.

.

2 Z AC. Salud física, Mental y Espiritual. [Online].; 2014 [cited 2014 junio  
6 5. Available from:  
. <http://www.saludfisicamentalyespiritual.com/2014/06/concepto-de-fuerza-y-tipos-de-fuerza-en-el-entrenamiento-muscular-deportivo.html>.

2 Bosco C. Acrobacia y Danza Aérea. [Online].; 2012 [cited 2012 febrero  
7 12. Available from:  
. [http://danzaaereayacrobacia.mex.tl/blog\\_41656\\_CLASIFICACION-DE-LOS-TIPOS-DE-FUERZA-MUSCULAR.html](http://danzaaereayacrobacia.mex.tl/blog_41656_CLASIFICACION-DE-LOS-TIPOS-DE-FUERZA-MUSCULAR.html).

2 Grosser. Entrenamiento de la velocidad Barcelona: Martínez Roca;  
8 1992.

.

2 Rena. Rena.edu.ve. [Online].; 2010 [cited 2010 julio 13. Available from:  
9 <http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/lavelocidad.html>.

.

3 Bompa T. Periodización del Entrenamiento Deportivo. 1st ed. Madrid :  
0 Editorial Paidotribo ; 2006.

.

- 3 Nación MdSdl. Sobrepeso y Obesidad en Niños y Adolescentes. Primera  
1 Edición ed. Nación MdSdl, editor. Buenos Aires: Ministerio de Salud de  
. la Nación; 2013.
- 3 Norton K. Antropometrica. Biosystem ed. Dr JCM, editor. Rosario:  
2 Impresiones Módulo; 2003.
- .
- 3 Salud OMdl. El Estado Físico: Uso e interpretación de la antropometría.  
3 1995..
- .
- 3 Martínez MS. Salud en forma. [Online].; 2010 [cited 2009 diciembre 21.  
4 Available from:  
. [http://www.saludenforma.net/sub\\_seccion.php?id=58&idt=216&ed=](http://www.saludenforma.net/sub_seccion.php?id=58&idt=216&ed=).
- 3 Saramago IJ. Educa.Madrid. [Online].; 2011 [cited 2011 mayo 29.  
5 Available from:  
. <http://www.educa.madrid.org/web/ies.josesaramago.arganda/Departamento/EDUCACION%20FISICA/aptescua.pdf>.
- 3 ZAURÍN I. Departamento de educacion Fisica. [Online].; 2012 [cited  
6 2012 agosto 10. Available from: <http://iesateca.educa.aragon.es/es/dpt-ef/test/test-abdominales.pdf>.
- 3 Constitución Nacional del Ecuador. Asamblea Nacional. [Online].; 2008.  
7 Available from:  
. [http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf).
- 3 vivir Pdb. Plan del buen vivir ; 2013.  
8
- .
- 3 Martinez C. Descripción del Somatotipo e IMC en una Muestra de  
9 Adolescentes de Colegios Municipalizados de la Ciudad de Temuco -  
. Chile. 2008.

4 Bruneau J. Diferencias en la Composición Corporal y Somatotipo de  
0 Escolares de Etnia Mapuche y no Mapuche de la Comuna Temuco -  
. Chile. 2015.

4 Cósio M. Propuesta de valores normativos para la evaluación de la  
1 aptitud física en niños de 6 a 12 años de Arequipa, Perú. 2009.

.

4 A G. Asociacion entre estado nutricional y psicologico. 2013 Octubre.

2

.

4 N B. Estudio de los resultados obtenidos en el test de cooper con una  
3 muestra de la poblacion escolar. Apunts. 2005.

.

4 Constante W. CUALIDADES FÍSICAS GENERALES QUE INCIDEN EN  
4 EL DESARROLLO DEL RENDIMIENTO FISICO. 2013.

.

4 Zarate A. LA ALTITUD EN EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES  
5 FÍSICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO UNIFICADO  
. DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE SALINAS. .

4 Paris J. 20minutos. [Online].; 2015 [cited 2014 02 25. Available from:

6 [http://www.20minutos.es/noticia/2068454/0/sedentarismo-oms/causa-  
. mortalidad/ejercicio-fisico/](http://www.20minutos.es/noticia/2068454/0/sedentarismo-oms/causa-<br/>. mortalidad/ejercicio-fisico/).

4 Hislop H. Pruebas Funcionales Musculares. 6th ed. Carlos J, editor.  
7 Mexico: Marban Lbros ; 1999.

.

4 E GR. Métodos indirectos para determinar el máximo consumo de  
8 oxígeno. I.N.E.F ed. Madrid; 1979.

.

4 Pérez A. Test de Valoración del Entrenamiento. 2010..

9

.

5 D H. Teoría del entrenamiento deportivo la Habana : Editorial Científico  
0 Técnica; 1987.

.

5 Asamblea N. Constitución de Ecuador de 2008. [Online].; 2008 [cited  
1 2014 06 15. Available from:  
. <http://biblioteca.espe.edu.ec/upload/2008.pdf>.

5 hora L. La Hora. [Online].; 2015 [cited 2015 noviembre 15. Available  
2 from: [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101884999/-1/Las\\_personas\\_con\\_diabetes\\_corren\\_un\\_mayor\\_riesgo\\_de\\_desarrollar\\_una\\_serie\\_de\\_problemas\\_graves\\_de\\_salud.html#.WlqBfnhDIU](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101884999/-1/Las_personas_con_diabetes_corren_un_mayor_riesgo_de_desarrollar_una_serie_de_problemas_graves_de_salud.html#.WlqBfnhDIU).

# ANEXOS





Anexo 1. Encuesta HELENA  
**CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN  
DE LA CONDICIÓN FÍSICA**



**Nombre:**

**Curso:**

Es muy importante que contestes a estas preguntas tu solo, sin tener en cuenta las respuestas de tus compañeros. Tus respuestas solo son útiles para el progreso de la ciencia. Por favor, contesta todas las preguntas y no las dejes en blanco. Y aún más importante, se sincero. Gracias por tu cooperación con la ciencia.

Por favor, piensa sobre tu nivel de condición física (comparado con tus amigos) y elige la opción más adecuada.

**1. Tu condición física general es:**

- Muy mala
- Mala
- Aceptable
- Buena
- Muy buena

**2. Tu condición física cardiorrespiratoria (capacidad para hacer ejercicio, por ejemplo, correr durante mucho tiempo) es:**

- Muy mala
- Mala
- Aceptable
- Buena
- Muy buena

**3. Tu fuerza muscular es:**

- Muy mala
- Mala
- Aceptable
- Buena
- Muy buena

**4. Tu velocidad / agilidad es:**

- Muy mala
- Mala
- Aceptable
- Buena
- Muy buena

FUENTE: HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by nutrición and adolescence)

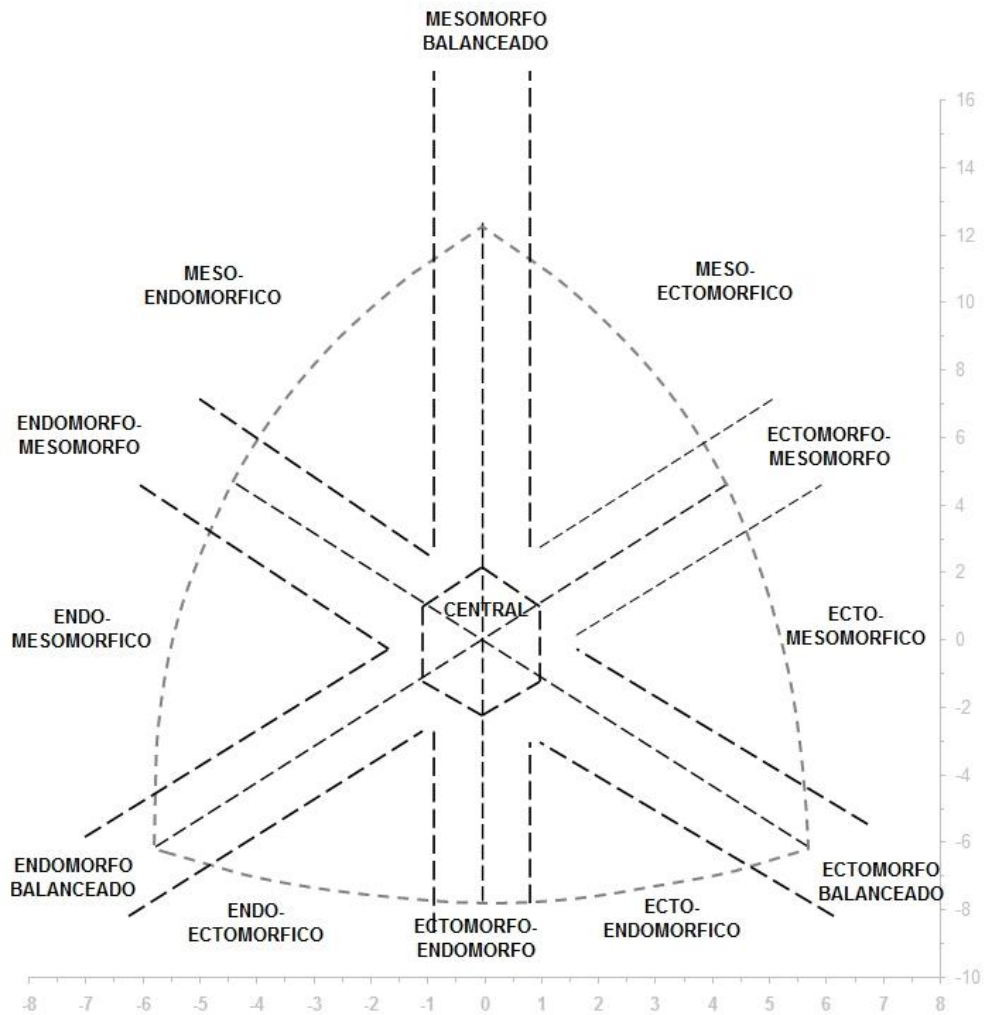
### Anexo 2. Proforma Antropométrica



<b>PROFORMA ANTROPOMÉTRICA NIVEL 1 I.S.A.K.</b>																	
<b>Nombre</b>																	
<b>Apellido</b>																	
<b>Edad</b>																	
<b>Sexo</b>																	
<b>Deporte</b>																	
<b>Numero</b>																	
<b>Menstruación</b>																	
<b>Fecha de Nacimiento</b>																	
<b>Básicos</b>																	
1	Peso (Kg)	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
2	Envergadura(cm)	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
3	Estatura (cm)	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
<b>Diámetros (cm)</b>																	
4	Humeral	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
5	Muñeca	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
6	Femoral	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
<b>Perímetros (cm)</b>																	
7	Brazo flexionado	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
8	Cintura	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
9	Cadera	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
10	Cuadriceps maxima	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
11	Pantorrilla máximo	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
<b>Pliegues (mm)</b>																	
12	Tríceps	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
13	Subescapular	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
14	Bíceps	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
15	Supraespinal	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
16	Abdominal	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
17	Muslo anterior	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
18	Pantorrilla medial	<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			

FUENTE: Proforma de ISAK nivel 1

### Anexo 3. Somatocarta



FUENTE: Somatocarta de William Herbert Sheldon

### Anexo 4. Baremo Test de Cooper

Categoría	menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 años o más
Muy Mala	Menos de 1600 m	Menos de 1500 m	Menos de 1400 m	Menos de 1300 m
Mala	1600 a 2199 m	1500 a 1999 m	1400 a 1699 m	1300 a 1599 m
Regular	2200 a 2399 m	2000 a 2299 m	1700 a 2099 m	1600 a 1999 m
Buena	2400 a 2800 m	2300 a 2700 m	2100 a 2500 m	2000 a 2400 m
Excelente	Más de 2800 m	Más de 2700 m	Más de 2500 m	Más de 2400 m

### TEST DE COOPER (12 minutos)

Categoría	menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 años o más
Muy Mala	Menos de 1500 m	Menos de 1400 m	Menos de 1200 m	Menos de 1100 m
Mala	1500 a 1799 m	1400 a 1699 m	1200 a 1499 m	1200 a 1399 m
Regular	1800 a 2199 m	1700 a 1999 m	1500 a 1899 m	1400 a 1699 m
Buena	2200 a 2700 m	2000 a 2500 m	1900 a 2300 m	1700 a 2200 m
Excelente	Más de 2700 m	Más de 2500 m	Más de 2300 m	Más de 2200 m

FUENTE: Kenneth H. Cooper

### Anexo 5. Baremo test de 50m Velocidad

EDAD	CHICOS						CHICAS						EDAD
	12	13	14	15	16	17 +	12	13	14	15	16	17 +	
<b>10</b>	7.30	7.10	6.90	6.70	6.30	6	7.90	7.70	7.50	7.40	7.30	7.20	<b>10</b>
<b>9.50</b>	7.45	7.25	7.05	6.80	6.40	6.10	8	7.85	7.65	7.55	7.45	7.35	<b>9.50</b>
<b>9</b>	7.60	7.40	7.20	6.95	6.55	6.25	8.10	8	7.80	7.70	7.60	7.50	<b>9</b>
<b>8.50</b>	7.75	7.55	7.35	7.10	6.70	6.40	8.25	8.15	7.95	7.85	7.75	7.65	<b>8.50</b>
<b>8</b>	7.90	7.70	7.50	7.25	6.85	6.55	8.40	8.30	8.15	8.05	7.95	7.85	<b>8</b>
<b>7.50</b>	8.05	7.85	7.65	7.40	7	6.70	8.55	8.45	8.35	8.25	8.15	8.05	<b>7.50</b>
<b>7</b>	8.20	8	7.80	7.55	7.15	6.85	8.70	8.60	8.50	8.45	8.35	8.25	<b>7</b>
<b>6.50</b>	8.35	8.15	7.95	7.70	7.30	7	8.85	8.75	8.65	8.60	8.50	8.45	<b>6.50</b>
<b>6</b>	8.50	8.35	8.15	7.85	7.40	7.15	9	8.90	8.80	8.75	8.65	8.60	<b>6</b>
<b>5.50</b>	8.65	8.55	8.35	8	7.50	7.30	9.15	9.05	8.95	8.90	8.80	8.75	<b>5.50</b>
<b>5</b>	<b>8.80</b>	<b>8.70</b>	<b>8.50</b>	<b>8.10</b>	<b>7.60</b>	<b>7.40</b>	<b>9.30</b>	<b>9.20</b>	<b>9.10</b>	<b>9.05</b>	<b>8.95</b>	<b>8.90</b>	<b>5</b>
<b>4.50</b>	8.95	8.85	8.65	8.25	7.75	7.55	9.45	9.35	9.25	9.20	9.10	9.05	<b>4.50</b>
<b>4</b>	9.10	9	8.80	8.40	7.90	7.70	9.60	9.50	9.40	9.35	9.25	9.20	<b>4</b>
<b>3.50</b>	9.25	9.15	8.95	8.55	8.05	7.85	9.75	9.65	9.55	9.50	9.40	9.35	<b>3.50</b>
<b>3</b>	9.40	9.30	9.10	8.70	8.20	8	9.90	9.80	9.70	9.65	9.55	9.50	<b>3</b>
<b>2.50</b>	9.55	9.45	9.25	8.85	8.35	8.15	10.05	9.95	9.85	9.80	9.70	9.65	<b>2.50</b>
<b>2</b>	9.70	9.60	9.40	9	8.50	8.30	10.20	10.10	10	9.95	9.85	9.80	<b>2</b>
<b>1.50</b>	9.85	9.75	9.55	9.15	8.65	8.45	10.35	10.25	10.15	10.10	10	9.95	<b>1.50</b>
<b>1</b>	10	9.90	9.70	9.30	8.80	8.60	10.50	10.40	10.30	10.25	10.15	10.10	<b>1</b>
<b>0.50</b>	10.15	10.05	9.85	9.45	8.95	8.75	10.65	10.55	10.45	10.40	10.30	10.25	<b>0.50</b>

FUENTE: Pruebas de valoración de Velocidad

## Anexo 6. Test de Abdominales

EDAD	CHICOS						CHICAS						EDAD
	12	13	14	15	16	17 +	12	13	14	15	16	17 +	
<b>10</b>	48	51	54	56	59	62	44	46	47	49	50	52	<b>10</b>
<b>9,50</b>	47	50	53	55	58	61	43	45	46	48	49	51	<b>9,50</b>
<b>9</b>	46	49	52	54	57	60	42	44	45	47	48	50	<b>9</b>
<b>8,50</b>	45	48	51	53	56	59	41	43	44	46	47	49	<b>8,50</b>
<b>8</b>	44	47	50	52	55	58	40	42	43	45	46	48	<b>8</b>
<b>7,50</b>	43	46	49	51	54	57	38	40	41	43	44	46	<b>7,50</b>
<b>7</b>	42	45	48	50	53	56	36	38	39	41	42	44	<b>7</b>
<b>6,50</b>	40	43	46	48	51	54	34	36	37	39	40	42	<b>6,50</b>
<b>6</b>	38	41	44	46	49	52	32	34	35	37	38	40	<b>6</b>
<b>5,50</b>	36	39	42	44	47	50	30	32	33	35	36	38	<b>5,50</b>
<b>5</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>5</b>
<b>4,50</b>	32	35	38	40	43	46	26	28	29	31	32	34	<b>4,50</b>
<b>4</b>	30	33	36	38	41	44	24	26	27	29	30	32	<b>4</b>
<b>3,50</b>	28	31	35	37	39	42	22	24	25	27	28	30	<b>3,50</b>
<b>3</b>	26	29	34	36	37	40	20	22	23	25	26	28	<b>3</b>
<b>2,50</b>	24	27	32	34	35	38	18	20	21	23	24	26	<b>2,50</b>
<b>2</b>	22	25	30	32	33	36	16	18	19	21	22	24	<b>2</b>
<b>1,50</b>	20	23	28	30	31	34	14	16	17	19	20	22	<b>1,50</b>
<b>1</b>	18	21	26	28	29	32	12	14	15	17	18	20	<b>1</b>
<b>0,50</b>	16	19	24	26	27	30	10	12	13	15	16	18	<b>0,50</b>

FUENTE: Physical Fitness Measurements Standards

## Anexo 7. Test de Abdominales

Edad	Excelente	Bueno	Promedio	Regular	Pobre
Varones					
20-29	Sobre 55	45-54	35-44	20-34	0-19
30-39	Sobre 45	35-44	25-34	15-24	0-14
40-49	Sobre 40	30-39	20-29	12-19	0-11
Mujeres					
20-29	Sobre 49	34-48	17-33	6-16	0-5
30-39	Sobre 40	25-39	12-24	4-11	0-3
40-49	Sobre 35	20-34	8-19	3-7	0-2

FUENTE: Fitness Measurements Standards

## Anexo 8. Test de Sentadillas

Edad	Excelente	Bueno	Promedio	Regular	Pobre
Varones					
20-29	Sobre 48	43-47	37-42	33-36	0-32
30-39	Sobre 40	35-39	29-34	25-28	0-24
40-49	Sobre 35	30-34	24-29	20-23	0-19
Mujeres					
20-29	Sobre 44	39-43	33-38	29-32	0-28
30-39	Sobre 36	31-35	25-30	21-24	0-20
40-49	Sobre 31	26-30	19-25	16-18	0-15

**FUENTE:** Fitness Measurements Standards

# FOTOS

## Anexo 9. Fotografías

### Foto 1

#### Aplicación de la Antropometría (pliegues)



**FUENTE:** Estudiantes de la U.E Jacinto Collahuazo

**AUTOR:** Ronnie Paredes

### Foto 2

#### Aplicación de la Antropometría (diámetros)



**FUENTE:** Estudiantes de la U.E Jacinto Collahuazo

**AUTOR:** Ronnie Paredes



**Foto 3**  
**Medición de la Envergadura del estudiante**



**FUENTE:** Estudiantes de la U.E Jacinto Collahuazo  
**AUTOR:** Ronnie Paredes

**Foto 4**  
**Kit antropométrico y planilla**



**FUENTE:** Estudiantes de la U.E Jacinto Collahuazo  
**AUTOR:** Ronnie Paredes

**Foto 5**  
**Curso de los estudiantes**



**FUENTE:** Estudiantes de la U.E Jacinto Collahuazo

**AUTOR:** Ronnie Paredes

**Foto 6**  
**Aplicación de las pruebas físicas**



**FUENTE:** Estudiantes de la U.E Jacinto Collahuazo

**AUTOR:** Ronnie Paredes