



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LAS SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

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

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB  
DE BÁSQUET DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA  
PERIODO 2016 - 2017”**

**AUTORA:**

Leticia Chávez Manrique

**DIRECTORA:**

Lda. Verónica Potosí Moya

**IBARRA – ECUADOR**

2017

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Lcda. Verónica Potosí Moya en calidad de tutor de la tesis titulada: "EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE BÁSQUET DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA" de autoría de la señorita: Leticia Janeth Chávez Manrique una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 20 de días del mes de julio de 2017

Atentamente,



**LIC. Verónica Potosí Moya**

**C.I 171582181-3**

**Tutora de Tesis**



## 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 CIUDADANÍA:</b>	1002996633
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Chávez Manrique Leticia Janeth
<b>DIRECCIÓN:</b>	San Antonio de Ibarra
<b>EMAIL:</b>	letty12chavez@gmail.com
<b>TELÉFONO FIJO Y MÓVIL:</b>	2 932 – 920 / 0994028879
<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO</b>	EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE BASQUET DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA
<b>AUTORA</b>	Leticia Janeth Chávez Manrique
<b>FECHA</b>	2017-07-20
<b>TITULO POR EL QUE OPTA</b>	LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA MÉDICA
<b>ASESOR/DIRECTOR</b>	Lic. Verónica Potosí Moya

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

Yo, Leticia Janeth Chávez Manrique con cédula nro. 1002996633 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 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 la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 20 de días del mes de julio de 2017

**LA AUTORA:**

**FIRMA** \_\_\_\_\_



Leticia Janeth Chávez Manrique

CI. 1002996633

**ACEPTACIÓN:**

**Facultado por resolución de Consejo Universitario**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Leticia Janeth Chávez Manrique con cédula nro. 1002996633, 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: "EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE BÁSQUET DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA"; que ha sido desarrollado para optar por el título de **Licenciada 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 me 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 biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

En la ciudad de Ibarra, a los 20 de días del mes de julio de 2017

**LA AUTORA:**

**FIRMA**

Leticia Janeth Chávez Manrique

CI. 1002996633

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a Dios, a quien debo mi vida; a mis padres, por darme la fuerza, fortaleza y apoyo incondicional, ese motor para lograr la culminación de mis retos académicos. A mi madre quien desde el cielo no me ha dejado sola, estuvo conmigo cuando más la necesite, a mi esposo mi pilar fundamental quien, estuvo ahí entregándome su paciencia y amor guiándome y mostrándome el camino correcto a seguir, ayudándome a superar obstáculos y aprietos que se me presentaron en el recorrido académico superior. A mi hijo, que ha sabido entenderme y estar siempre a mi lado dándome ánimos para continuar luchando por cumplir mis sueños y metas. Y a mi padre que supo enseñarme a vivir sin mi madre. El mejor padre de mi mundo.

Leticia Chávez

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios todo poderoso, un agradecimiento en especial a Él, al que siempre he tenido presente con mis oraciones, juntamente con mi madre desde el cielo han sabido guiar mis pasos, ayudándome a vencer obstáculos, para poder alcanzar mis sueños y metas llegando así a cumplir algunos de los objetivos planteados.

A la Universidad Técnica del Norte, que me ha ofrecido todos los conocimientos esenciales para mi formación profesional, a los maestros docentes quienes me brindaron sus experiencias, compartiendo valores académicos, sociales para posteriormente aplicarlos en mi carrera, y al diario vivir siendo un mejor ser humano, de tal manera poniendo a prueba el desarrollo de mis capacidades y conocimientos ante la sociedad.

A la Licenciada Verónica Potosí, que ha sido para mí la mejor profesora en mi recorrido académico universitario además un pilar fundamental para la elaboración de este proyecto. Gracias a ella, a su conocimiento, su experiencia es por quien pude llegar a la finalización de este trabajo investigativo.

A la Federación Deportiva de Imbabura, quien desinteresadamente colaboró con el personal docente y estudiantil de la Universidad Técnica del Norte.

A mis amigas y compañeras de profesión por habernos compartidos nuevos conocimientos y experiencias vividas en las practicas pre profesionales, vinculación y el diario estudio de nuestra carrera.

Gracias a todas las personas mencionadas, ya que ellos fueron piezas importantes para culminar y llevar a cabo mi trabajo de investigación. Sin estos apoyos no hubiese tenido el realce que tiene este trabajo.

Leticia

## ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE TABLAS.....	xii
ÍNDICE GRÁFICOS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
TEMA: .....	xv
CAPITULO I.....	1
1. PROBLEMA.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4 Objetivos .....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos .....	4
1.5 Preguntas de Investigación.....	4
CAPITULO II .....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Fisioterapia y deporte .....	5
2.1.1 Evaluación Fisioterapéutica .....	5
2.1.2 Tipos de Evaluación Fisioterapéutica .....	5
2.1.3 Fisioterapia y deporte.....	6
2.1.4 Relación Fisioterapia y el Deporte .....	7
2.2 Biomecánica del deporte .....	7
2.2.1 Actividad Física, Condición física, Aptitud física y Básquet .....	8
2.2.2 Principios Biomecánicos .....	8



2.2.3 Análisis Biomecánico de la actividad del Deportista.....	11
2.3 Cineantropometría.....	14
2.3.1 Antropometría .....	14
2.3.2 Asociación Internacional para el Avance de la Cineantropometria (IASK) .....	15
2.3.3 Consideraciones básicas para la evaluación.....	18
2.3.4 Composición corporal .....	20
2.3.5 Somatotipo .....	21
2.3.6 Tipo de Somatotipo .....	21
2.3.7 Carta de Health and Carter .....	22
2.4 Postura.....	23
2.4.1 Características de la Postura correcta.....	23
2.4.2 Test Postural de Kendall .....	24
2.4.3 Técnica de la evaluación postural .....	25
2.4.4 Alteraciones Posturales en el Básquet.....	25
2.4.5 Lesiones Predominantes en el Básquet .....	26
2.5 Flexibilidad .....	28
2.5.1 Mecanismos neurofisiológicos.....	28
2.5.2 Reflejos .....	29
2.5.3 Tipos de Flexibilidad.....	30
2.5.4 Sit and Reach.....	30
2.6 MARCO LEGAL Y ÉTICO .....	31
2.6.1 Educación.....	31
2.6.2 Salud.....	32
2.6.3 Plan del Buen Vivir .....	32
2.6.4 Ley del deporte.....	34
2.6.5 Universidad Técnica del Norte.....	34
CAPITULO III .....	37
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	37
3.1. Líneas de investigación .....	37
3.2 Tipo de Investigación .....	37
3.3 Diseño de Investigación .....	38

3.4 Métodos de investigación.....	38
3.4.1 Teóricos.....	38
3.4.2 Empírico.....	39
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	39
3.5.1 Técnicas de recolección .....	39
3.5.2 instrumentos de recolección .....	40
3.6 Localización y Ubicación de Estudio.....	40
3.7 Población.....	40
3.7.1 Universo .....	40
3.7.2 Muestra.....	41
3.8 Criterios de inclusión y exclusión .....	41
3.8.1 Criterios de Inclusión .....	41
3.8.2 Criterios de exclusión.....	41
3.8.3 Criterios de Salida .....	41
3.9 Identificación de variables .....	42
3.9.1 Variables de caracterización .....	42
3.9.2 Variable de interés: .....	43
3.10 Estrategias .....	45
2.11 Validez y Confiabilidad de la investigación .....	46
CAPITULO IV.....	47
4. RESULTADOS.....	47
4.1 Análisis y Discusión de los Resultados.....	47
4.2 Discusión de los Resultados.....	56
4.3 Respuesta a las preguntas de investigación.....	59
4.4 Conclusiones .....	61
4.5 Recomendaciones.....	62
Bibliografía .....	63
ANEXOS .....	70
Anexo 1 Componentes Antropométricos y Somatotipo .....	70
Anexo 2 Test de Kendall.....	71
Anexo 3 Test de Sit and Reach .....	72
Anexo 4 Consentimiento Informado .....	73

Anexo 5 Solicitud de Ingreso a La FDI .....	76
Anexo 6 .....	77
Anexo 7 .....	77
Anexo 8 .....	78
Anexo 9 .....	79
Anexo 10 .....	80

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 Caracterización de los deportistas según el género.....	47
Tabla 2 Caracterización de los deportistas según el género.....	48
Tabla 3 Caracterización de los deportistas según la etnia.....	49
Tabla 4 Distribución de porcentajes Adiposo, Óseo, Muscular y Residual según el género.....	50
Tabla 5 Distribución de la evaluación antropométrica, Distribución del.....	51
Tabla 6 Distribución de alteraciones posturales según el plano anterior.....	52
Tabla 7 Distribución de alteraciones posturales según el plano posterior.....	53
Tabla 8 Distribución de alteraciones posturales según el plano lateral.....	54
Tabla 9 Distribución de la flexibilidad de los deportistas según el género.....	55

## ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1 Caracterización de los deportistas según el género.....	47
Gráfico 2 Caracterización de los deportistas según el género.....	48
Gráfico 3 Caracterización de los deportistas según la etnia.....	49
Gráfico 4 Distribución de porcentajes Adiposo, Óseo, Muscular y Residual según el género.....	50
Gráfico 5 Distribución de la evaluación antropométrica, Distribución del.....	51
Gráfico 6 Distribución de alteraciones posturales según el plano anterior.....	52
Gráfico 7 Distribución de alteraciones posturales según el plano posterior.....	53
Gráfico 8 Distribución de alteraciones posturales según el plano lateral.....	54
Gráfico 9 Distribución de la flexibilidad de los deportistas según el género.....	55

# **“EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE BÁSQUET DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA”**

**AUTORA:** Leticia Chávez Manrique

## **RESUMEN**

La evaluación fisioterapéutica en los deportistas permite visualizar y analizar datos importantes para el desarrollo de aptitudes y capacidades de cada individuo. La presente investigación se desarrolló con el propósito de realizar una evaluación desde el punto de vista fisioterapéutico y determinar los componentes antropométricos, somatotipo, alteraciones posturales y evaluar la flexibilidad según el género a los deportistas del club de básquet pertenecientes a la Federación Deportiva de Imbabura. El estudio tuvo un enfoque cualicuantitativo, de tipo descriptivo, observacional y de corte transversal; los instrumentos que se utilizaron fueron Escala de ISAK, Sistema Hexadecimal de Heath and Carter, Test de Kendall, Test de Sit and Reach. La muestra quedó constituida por 34 deportistas prevaleciendo el género masculino en la categoría de adolescentes y la etnia mestiza; el somatotipo predominante fue el mesomórfico en hombres y en mujeres endomórfico, con respecto a las alteraciones posturales las más frecuentes que presentaron fue en altura de hombros que corresponde al plano anterior, configuración escapula en el plano posterior y en el plano lateral angulación de rodillas. En cuanto a la flexibilidad se pudo determinar que los deportistas del género masculino tienen mayor flexibilidad que el género femenino, esto debido a que la mayor parte de mujeres tiene un elevado porcentaje adiposo.

**Palabras clave:** Deportistas, componentes antropométricos, somatotipo, postura, flexibilidad.

# "PHYSIOTHERAPY EVALUATION TO THE SPORTS OF THE BASKETBALL CLUB OF THE IMBABURA SPORTS FEDERATION"

**AUTHOR:** Leticia Chávez Manrique

## SUMMARY

Physiotherapeutic evaluation in athletes allows to visualize and analyze important data for the development of aptitudes and capacities of each individual. The present investigation was carried out with the purpose of evaluating the physiotherapist and determining the anthropometrical components, somatotype, postural alterations and evaluating the flexibility according to gender to the athletes of the basketball club belonging to the Sports Federation of Imbabura. The study had a qualitative, descriptive, observational and cross-sectional approach; the instruments used were ISAK Scale, Heath and Carter Hexadecimal System, Kendall Test, Sit and Reach Test. The sample consisted of 34 athletes prevailing the masculine gender in the category of adolescents and the mestizo ethnic group; The predominant somatotype was the mesomorphic in men and in endomorphic women, with respect to the postural alterations the most frequent that presented was in shoulder height corresponding to the anterior plane, scapula configuration in the posterior plane and in lateral plane angulation of knees. As for flexibility, it was possible to determine that male athletes have greater flexibility than the female gender, due to the fact that most women have a high adipose percentage.

**Key words:** Athletes, anthropometric components, somatotype, posture, flexibility.

**TEMA:**  
**“EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB  
DE BÁSQUET DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA  
PERIODO 2016 - 2017”**





## **CAPITULO I**

### **1. PROBLEMA**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En Estados Unidos de Norteamérica más de 1.6 millones de lesiones están asociadas al basquetbol; el baloncesto es un deporte en el que, a pesar de definirse de no contacto, existe un contacto entre competidores e incluso entre compañeros del mismo equipo. Así, son frecuentes las repeticiones de gestos, aceleraciones y desaceleraciones bruscas, desplazamientos laterales y saltos. (1)

La práctica del baloncesto o cualquier deporte conlleva una serie de riesgos, estos pueden ser al efectuar cualquier movimiento, una mala postura; la cual puede producir estrés en los tejidos, mismos que pueden provocar retracciones musculares; produciendo así lesiones que impidan el máximo rendimiento del deportista.

Por otro lado, las características antropométricas del jugador de baloncesto son muy peculiares, predominando grandes estaturas y pesos elevados, por estas circunstancias el baloncesto es un deporte en el que se da gran variedad de lesiones agudas provocadas por sobrecarga de movimientos repetitivos que realiza el deportista. Una evaluación fisioterapéutica previa, minuciosa y cuidadosa puede confirmar que existan problemas que impidan practicar actividad física. (2)

Antes de realizar actividades deportivas, recreacionales o competitivas, es importante verificar que el organismo se encuentre en las condiciones físicas adecuadas para la práctica del mismo, por lo que se debe valorar primordialmente una alimentación equilibrada, un entrenamiento controlado, una condición física integral y preparación física. (3)

Es indudable que determinadas características físicas están ligadas al máximo desempeño deportivo dando fundamento a un llamado prototipo morfológico, y que su divulgación resulta de suma importancia a los profesionales y los ejecutores de la actividad física. Las personas que realizan deporte son especial objeto de atención por parte de la medicina deportiva, la cual se debe controlar, asesorar y dirigir esta población hacia una práctica sana, ajustada y productiva del ejercicio físico. (4)

El proceso de evaluación fisioterapéutica implica la medición, valoración y comparación de determinados aspectos, cada uno de estos elementos con un parámetro de referencia; la valoración del deportista debe estar enfocada hacia la máxima funcionalidad, pensando en los gestos deportivos para la medición de la potencia y la fuerza muscular, la velocidad, la coordinación, la flexibilidad y el equilibrio.

La Federación Deportiva de Imbabura, ubicada específicamente en la ciudad de Ibarra, cuenta con deportistas que pertenecen al Club de Básquet, los mismos que asisten diariamente a los entrenamientos y a la vez participan en competencias a nivel nacional e internacional. Los deportistas que forman parte de club no han sido evaluados desde el punto de vista fisioterapéutico razón por la cual se efectúa la investigación para conocer el somatotipo, la flexibilidad y posibles alteraciones en la postura y detectar a tiempo factores que desencadenan las diferentes lesiones.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el resultado de la evaluación fisioterapéutica aplicada a los deportistas del Club de básquet de la Federación Deportiva de Imbabura periodo 2016 - 2017?

### **1.3. Justificación**

La meta general de la evaluación fisioterapéutica es ayudar a mantener la salud, seguridad del deportista y mejorar el rendimiento tanto para el entrenamiento como para la competencia.

Esta investigación se desarrolló con finalidad de realizar una evaluación desde el punto de vista fisioterapéutico, basada en la recolección de datos para conocer el somatotipo, la condición de la flexibilidad, y la identificación de alteraciones posturales de los deportistas del club de básquet que pertenecen a la Federación Deportiva de Imbabura; el caracterizar a los deportistas de acuerdo a los objetivos de la investigación permitirá promover nuevas investigaciones enfocadas a la promoción y prevención de lesiones.

La investigación es factible ya que nace de un macro proyecto efectuado por docentes de la carrera de Terapia Física Médica, la misma que facilitó el planteamiento, planificación y ejecución del estudio desarrollado, es importante recalcar que cuenta con una amplia fuente bibliográfica válida que facilitó el proceso investigativo; además con recursos humanos necesarios, conformados por los deportistas de Club de Básquet de la Federación Deportiva de Imbabura; la investigadora y el tutor que son parte de la Universidad Técnica del Norte.

La información recopilada en la investigación, beneficiará directamente a los deportistas; y de manera indirecta al cuerpo técnico y las autoridades de la institución, y a su vez a la investigadora ya que a través de la misma obtendrá el título de Licenciada en Terapia Física Médica.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar a los deportistas del Club de Básquet de la Federación Deportiva de Imbabura desde el punto de vista fisioterapéutico.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar a los sujetos de estudio según su edad, etnia y genero
- Determinar medidas antropométricas y somatotipo de los deportistas del club de básquet de la Federación Deportiva de Imbabura de acuerdo al género.
- Identificar las alteraciones posturales de los deportistas del Club de Básquet de la Federación Deportiva de Imbabura.
- Evaluar la flexibilidad de los deportistas del Club de Básquet de la federación deportiva de Imbabura según el género.

## **1.5 Preguntas de Investigación**

- ¿Cuál es la caracterización de los sujetos de estudio?
- ¿Cuáles son las medidas antropométricas y el somatotipo de los deportistas?
- ¿Cuáles son las alteraciones posturales de los deportistas?
- ¿Cuáles son los resultados de la flexibilidad de la cadena muscular posterior de los deportistas?

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Fisioterapia y deporte**

##### **2.1.1 Evaluación Fisioterapéutica**

Se determina evaluación fisioterapéutica a un conjunto de procesos y análisis de información, en el cual el fisioterapeuta analiza las conductas clínicas del paciente, esto en base a los datos hallados durante el examen físico, observatorio y palpatorio, dichos resultados facilitan al Fisioterapeuta determinar los factores más importantes y necesarios para proponerse objetivos los que ayudaran a destruir las barreras ante el funcionamiento recomendable para cada uno de los pacientes (5).

##### **2.1.2 Tipos de Evaluación Fisioterapéutica**

- **Evaluación Subjetiva.-** Representa a la indagación del momento, la aparición y la causa probable del mismo, con el objetivo de concientizar la obligación de los pacientes en el tratamiento y en las medidas de prevención como ejemplo universal tenemos el dolor.
- **Evaluación Analítica.-** Esta estudia las diferentes estructuras del aparato locomotor, ya sea de forma separada o en grupos siempre y cuando se tenga en cuenta sus interrelaciones, pudiendo ser entre tejido cutáneo y subcutáneo, articulaciones, sistema músculo- tendinoso y sistema musculoesquelético. Para este tipo de evaluación se utilizan varios medios ya sean de tipo visuales, manuales e instrumentales. Se incluye un examen postural, examen muscular, examen articular, mensuraciones esto se realiza a los dos miembros (6)

- **Evaluación Funcional.**- Es la evaluación de las dificultades de los actos o situaciones de la vida diaria y profesional, estudia el comportamiento de cada uno de los pacientes frente a una determinada situación, se observa y busca las repercusiones de la enfermedad o afección del paciente, esto sobre las funciones principales del aparato locomotor (7).

### **2.1.3 Fisioterapia y deporte**

La confederación mundial para la fisioterapia (WCPT) la define como “el conjunto de métodos, actuaciones y técnicas que, mediante la aplicación de sus físicos curan, y adaptan a personas afectadas de disfunciones somáticas y orgánicas a las que se desea mantener un nivel adecuado de salud” (8).

La mayoría de la población conoce lo que quiere decir la palabra Fisioterapia a tal punto que si nos preguntan responderíamos el mismo concepto “mejorar la calidad de vida de un paciente”; sin embargo, hay que profundizar este significado para hacerlo un poco más formal. Conforme han pasado los años y hoy en la actualidad podemos definir a la palabra fisioterapia como, la ciencia que nos permite Curar, Rehabilitar y Prevenir enfermedades, lesiones ya sean de cualquier tipo (traumatológicas, deportivas, pediátricas, etc.). Esto lo podemos lograr a través de la utilización de agentes físicos, equipos eléctricos y los movimientos corporales.

El deporte delega en el cuerpo algunas de las virtudes del alma como el alma, la energía, la audacia y la paciencia en deporte (9).

Entonces podemos decir que deporte es una mezcla de actividad física con diversión, entrenamiento y coordinación; esto puede suscitarse a cualquier edad, tiempo y género. Este se puede practicar individual o colectivamente en los tiempos de entrenamiento, con fines de competencia en las cuales se destacan la fuerza, la distancia y la resistencia precisada para alcanzar la plenitud exigida por la necesidad de mejorar el objetivo de ejercicio físico que, se va incrementando con la competencia.

Determinamos que fisioterapia tiene un amplio campo de áreas de trabajo, la fisioterapia deportiva es un área muy importante que, se tiene que abarcar al diario entrenamiento o competición; por esta razón debe estar en constante investigación y observación, tener en cuenta la incidencia de lesiones y factores que afectan el rendimiento del o los atletas y de este modo, poder realizar una apropiada prevención de lesiones, desde un enfoque fisioterapéutico (10).

#### **2.1.4 Relación Fisioterapia y el Deporte**

La fisioterapia en el deporte actúa mediante una serie de procedimientos, técnicas, con objetivos de rehabilitar, ayudar y prevenir lesiones de carácter deportivos esto, se da con determinadas ayudas como los agentes físicos terapia manual et. Dando sensación de bienestar y una mejor calidad de vida frente a la práctica deportiva (11).

La rehabilitación y tratamiento de la lesión deportiva tiene como objetivo, la restauración de la funcionalidad optima del deportista, en el menor tiempo posible. La práctica basada en la experiencia aplicada de los conocimientos científicos, en el manejo del curso temporal de una fase inflamatoria inicial, los procesos de reparación, reconociendo las características de cicatrización de los tejidos neuromusculares, articulares y óseos, y fundamentada en la apreciación de la mecánica articular, la fisiología del ejercicio, y la psicología del Atleta con respecto a su lesión, aportan sin duda una solución para muchos de éstos procesos fisiológicos (12).

#### **2.2 Biomecánica del deporte**

Es la ciencia que estudia y examina las fuerzas externas e internas que actúan sobre el aparato locomotor y el efecto que estas provocan también se dice que es la base mecánica de la biología, la actividad muscular, los principios y relaciones implicadas (13).

### **2.2.1 Actividad Física, Condición física, Aptitud física y Básquet**

**Actividad Física.** Se define como actividad física a cualquier movimiento corporal que sea producido por los músculos esqueléticos, mismos que exija y demandes gasto energético. Hay que aclarar que no confundamos actividad física con ejercicio; este es una variedad de actividad física la cual está debidamente planificada, estructurada y repetitiva para lograr un objetivo determinado (14).

**Condición Física.** Es considerada como la capacidad de realizar esfuerzos físicos con energía y firmeza, evitando la aparición prematura de la fatiga para así prevenir las lesiones. A pesar de que sea un deportista de alto rendimiento no significa que va alcanzar una buena condición física, para esto se debe desarrollar las capacidades y cualidades físicas, para lograr con éxito las actividades físicas en las que se participe (15).

**Aptitud Física.** Podemos definirla como la acumulación de todas las capacidades motrices, habilidades corporales primordiales para el rendimiento. Para obtener la Aptitud física una persona la va desarrollando día a día a través del entrenamiento. Los seres humanos tenemos cualidades físicas diferentes, para determinada práctica y desenvolvimiento, sin embargo, independientemente de esa cualidad, el ser humano debe tener una buena aptitud física (16).

### **2.2.2 Principios Biomecánicos**

La creación del cuerpo humano es inimaginable tanto que la podemos determinar como una máquina altamente sofisticada, que a la vez se sub divide en una gran variedad de máquinas. Tanto el cuerpo como los objetos (implementos deportivos que emplea) deben seguir un proceso y acatar las leyes convencionales de la física (17).

Cuando se trata de detallar estas leyes y su aplicación en los seres vivientes (particularmente al humano) podemos determinarla como biomecánica o cinesiología



biomecánica. En este campo de la mecánica puede subdividirse en mecánica estática, la cual considera las estructuras y cuerpos rígidos en un cuerpo inmóvil, y la mecánica dinámica, que estudia el cuerpo o partes de ello y los implementos en movimiento. La dinámica se subdivide en cinemática y cinética. La cinemática se refiere a la descripción de los movimientos, tales como el desplazamiento, velocidad y aceleración, independientemente de las fuerzas que actúan sobre el organismo humano o de los implementos que se emplean para los deportes. Por otro lado, la cinética estudia las causas que provocan el movimiento del cuerpo, incluyendo los conceptos de masa, fuerza y energía; a determinados conceptos denominamos palancas de ejecución (18).

### **Planos y ejes**

Para identificar los planos y Ejes nos guiaremos por un plano cartesiano donde la función de la X es Vertical y la función de Y es horizontal.

- El plano frontal divide el cuerpo en una parte ventral y otra dorsal, por lo tanto, realiza movimientos de abducción y aducción.
- El plano sagital divide el cuerpo en dos lados un izquierdo y otro derecho por lo que realiza la flexión y extensión.
- El plano horizontal o transversal divide al cuerpo en dos mitades cefálico y caudal, por lo que realiza movimientos de rotación (19).

### **Palancas**

Se la conoce como una barra rígida que es aplicada o rotada alrededor de un punto fijo (fulcro) para vencer una resistencia (R) mediante una fuerza llamada potencia (P). Ley de equilibrio de las palancas

**Primer Grado:** El fulcro se encuentra entre resistencia y potencia (flexión de cadera).

**Segundo Grado:** La resistencia se encuentra entre la potencia y el fulcro. Poseen ventaja mecánica porque el esfuerzo de potencia es menor que la resistencia a vencer (puntillas de pie).

**Tercer Grado:** La potencia entre la resistencia y el fulcro. Las articulaciones de movimiento son de este tipo (extremidades) (20).

### **Poleas**

Una polea es una máquina simple, un dispositivo mecánico de tracción, que sirve para transmitir una fuerza. Consiste en una rueda con un canal en su periferia, por el cual pasa una cuerda y que gira sobre un eje central (21)

**En fisioterapia estas se clasifican de la siguiente manera:**

- **Fijas:** Cambian la dirección de una fuerza (ejemplo: el olécranon es polea fija del tríceps braquial).
- **Móviles:** Se caracterizan por tener la ventaja mecánica de que la fuerza utilizada en ella puede doblar la magnitud final.
- **Semimóviles:** Puede ser el caso de la rótula.

### **Leyes de Newton.**

A menos que otro cuerpo actúe sobre el mismo este permanecerá en su mismo estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme La fuerza que actúa sobre un cuerpo es directamente proporcional a su aceleración (22).

**Ley de la inercia:** un cuerpo en reposo o en movimiento mantiene su posición mientras no actúe sobre él ninguna fuerza.

**Ley de la aceleración:** La aceleración de un cuerpo es proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa de dicho cuerpo.

**Ley de acción-reacción:** Por cada acción existe una fuerza de reacción de igual magnitud y dirección, pero de sentido opuesto (ejemplo: marcha, carrera y salto).

**Ley de la Gravitación Universal:** Es la fuerza con la que es atraído un objeto hacia el centro de la Tierra (23).

### **2.2.3 Análisis Biomecánico de la actividad del Deportista**

#### **Movimientos de cambio de posición**

Traslación o movimiento lineal este se produce a lo largo de un plano recto o curvo en el cual todos los puntos de un cuerpo recorren determinada distancia al mismo tiempo.

Angular o movimiento de Rotación este se produce alrededor de un eje, de tal manera que distintos puntos del mismo segmento del cuerpo no recorren la misma distancia en un tiempo determinado, típico de las articulaciones (24).

#### **El equilibrio**

Este es el centro de gravedad, en el ser humano se sitúa por delante del dermatoma S2. Se gana estabilidad si está más cerca de la base de sustentación. La posición del cuerpo también interviene la estabilidad. La base de sustentación es un espacio que ocupamos en la posición que adoptemos. Decimos que mientras más amplia sea la base sustentación adquirimos más estabilidad (25).

A esto también le agregamos la influencia de la línea perpendicular al plano de sustentación, que tiene que pasar por el centro de gravedad y si además pasa por el centro de la base de sustentación habrá más estabilidad. Existen tres tipos de equilibrios.

- **Estable:** En el equilibrio actúa una fuerza modificable de inicio a fin.
- **Inestable:** En el equilibrio actúa una fuerza modificable pero no termina igual que su posición inicial.
- **Indiferente (no se da en el cuerpo humano):** situación en la que cuando actúa una fuerza lo cambia de posición. En esta nueva posición la distancia entre el centro de gravedad y la base de sustentación es la misma que anteriormente (26).

## **Básquet**

Es un deporte colectivo, de contacto directo con aceleraciones y desaceleraciones bruscas, requiere un sistema energético mixto aeróbico anaeróbico. Utiliza un espacio de juego común y la participación simultánea de los jugadores contribuyen a que el Baloncesto requiera el dominio de tácticas y un alto número de técnicas. Como ya sabemos el Baloncesto está conformado por dos equipos cada uno de cinco jugadores, que intenta anotar puntos encestando en los aros correspondientes a ambos lados de la cancha (27).

## **Análisis biomecánico del básquet**

La biomecánica de la técnica deportiva se ocupa, por tanto, del proceso de optimización mecánica del cuerpo humano del deportista para la consecución del máximo resultado (28).

El análisis biomecánico en los movimientos del baloncesto se tornan sumamente difíciles, debido a que como es un deporte acíclico, tiene movimientos en los cuales no se puede describir el sentido de su estructura es decir cuál es su ángulo, dirección y tiempo. Los movimientos no se repiten varias veces en una misma secuencia como sucede en otros deportes como el atletismo, natación o el ciclismo. La duración, velocidad, dirección y acción del juego elegida, estará reducidamente sujeta a las respuestas del equipo contrario (29).

A pesar de que el baloncesto no es un deporte de resistencia, es de gran importancia tener en cuenta los valores óptimos de la función del sistema cardiopulmonar, esto para mantener un alto nivel competitivo en ejercicios o movimientos tanto, ofensivos como defensivos (30).

Durante la actividad, los jugadores de baloncesto son capaces de utilizar simultáneamente más de 1.6-1.7 de su masa muscular total de miembros superiores e inferiores, a lo largo del juego se va presentando un cambio constante del régimen de trabajo de aquella musculatura.

Así que, cuando el jugador salta o corre, los músculos que se acortan son el cuádriceps y gastronemios, realizando un trabajo de tipo concéntrico de superación. De la misma manera, los gestos técnicos como las desaceleraciones, las caídas o la disminución de la velocidad del cuerpo hasta la relajación de estos mismos músculos están realizando un trabajo de tipo excéntrico de conservación. Por último, resaltamos el trabajo de tipo isométrico, en el cual se implica la fuerza de estos músculos misma que se encuentra balanceada o equilibrada, como sucede al momento de realizar un lanzamiento en posición estática, como es el caso de los lanzamientos a canasta después de haber cometido una falta ( tiro libre) (31).

## **2.3 Cineantropometría**

### **2.3.1 Antropometría**

La antropometría proviene de las palabras griegas Anthropos (hombre) y Metrein (medida). Es la ciencia que estudia y se encarga de las mediciones comparativas del cuerpo humano, de sus diferentes partes y proporciones. Primordialmente, estudia el desarrollo físico, con prioridad en la estructura externa, las proporciones del cuerpo humano (relación entre las medidas longitudinales y transversales), la composición corporal, tipología constitucional, orden del crecimiento y desarrollo, evaluación de las proporciones, entre otros (32).

En la recolección de datos antropométricos que se utilizan en los trabajos aplicados a la medicina, deporte, crecimiento y desarrollo, además de las características físicas de la población, es necesario el empleo de un procedimiento adecuado (estandarizado) para medir al individuo. Las técnicas que se efectúen deben estar estandarizadas, los 23 instrumentos en perfecto estado y los entes medidores debidamente entrenados, de modo que los datos que se obtengan puedan ser comparables con otras poblaciones o áreas con un alto grado de confiabilidad (33).

La antropometría nos permite visualizar masa muscular, medir diámetros y circunferencias del cuerpo humano; partiendo de los datos encontrados podemos analizarlos y darnos cuenta que un deportista aparentemente con su talla y peso ideal no está apto para entregar su máximo rendimiento ya sea este en los entrenamientos o competencias.

Los diferentes sistemas de órganos del cuerpo humano están direccionados a funcionar voluntaria e involuntariamente, es por este motivo que los seres humanos debemos conocer cómo mantener el equilibrio entre la ejercitación, la alimentación y el descanso, en especial los deportistas debido al gran consumo energético y deshidratación que producen sus movimientos, las medidas antropométricas nos

brindan esa ayuda en la cual podemos guiarnos de un equipo médico para lograr el mejor de los resultados.

### **2.3.2 Asociación Internacional para el Avance de la Cineantropometria (IASK)**

Es un método indirecto, así como la mayoría de las técnicas de la evaluación de la composición corporal utilizados en la práctica, las medidas antropométricas se realizan en base a los parámetros corporales que, son aquellos recomendados por el cuerpo normativo de referencia en cineantropometria, el ISAK (The International Society for de Advancement of Kinanthropometry) (34).

El objetivo principal del Manual de medidas antropométricas es usar la guía en el proceso de medición y obtención de los datos. Por lo tanto se debe considerar un complemento entendimiento del conocimiento teórico práctico sobre la metodología, técnicas y procedimientos a utilizarse en esta ciencia.

A continuación describiremos un grupo de condiciones generales para garantizar la calidad del proceso de toma de mediciones antropométricas.

#### **Requisitos generales para realizar mediciones antropométricas.**

- Se Debe explicarse los detalles básicos de las mediciones a realizar y el objetivo del estudio.
- Explicar los procedimientos necesarios relacionados con el consentimiento informado.
- Realizar un examen físico general para determinar algunas condiciones que produzcan variación en las mediciones como edema o falta de algún segmento corporal.

- El lugar donde se tomen las mediciones debe ser privado, suficientemente amplio para realizar los movimientos necesarios y con condiciones ambientales comfortable de iluminación, temperatura y ventilación.
- Tratar de realizar las medidas en ayuno de por lo menos, de 8 horas.

**Requisitos relacionados con la persona a la que se le realizaran las mediciones antropométricas.**

- Debe vestir ropa ligera (pantalón corto o bañador de 2 piezas) que no dificulte las posiciones y movimientos necesarios para la realización de las mediciones.
- No portar accesorios que entorpezcan o introduzcan variación en las mediciones (anillos, relojes, cadenas y pulseras).
- Debe estar descalzo y sin calcetines.

**Requisitos relacionados con las mediciones antropométricas.**

- Según Isak, todas las medidas se realizarán en el lado derecho del cuerpo.
- Se marcarán, con lápiz demográfico, los puntos anatómicos que servirán de referencia para la toma posterior de medidas.
- Las técnicas y anotaciones deben ser homogéneos en todas las personas a ser evaluadas, por lo que se recomienda que el número de personas para realizar las mediciones sea pequeño.

**Posición anatómica para la realización de las mediciones antropométricas.  
(Posición “Anatómica”)**

- La persona debe estar de pie (bipedestación), postura erguida y vista al frente, con la cabeza y los ojos mirando hacia el punto de fijación, las extremidades



superiores relajadas a lo largo del cuerpo con los dedos pulgares hacia afuera, miembros inferiores apoyando el peso del cuerpo por igual, los pies con los talones juntos formando un ángulo de 45° (35).

### **Material Antropométrico**

- **Tallímetro.-** Sirve para medir la estatura. Puede ser una cinta milimétrica apoyada en la pared, o un aparato diseñado específicamente para esta medición. La precisión debe ser de 1 mm.
- **Báscula.-** Sirve para medir el peso y debe tener un rango entre 0 y 150 Kg. Podrá ser mecánica o digital, es recomendable que tenga una precisión de 50 gr.
- **Antropómetro o calibrador.-** Sirve para medir longitudes y tiene una precisión de 1 mm. Rango va de pocos centímetros hasta 2 mts. Es una barra metálica con un cursor deslizante y, normalmente, puede extenderse a lo largo de la barra metálica.
- **Plicómetro.-** Es una pinza que sirve para medir pliegues. Dependiendo del modelo puede tener una precisión de 0,2 a 1 milímetro. El rango de mediciones debería estar, al menos entre los 0 y los 48 mm. Las pinzas del plicómetro deberán tener una presión constante igual a 10 gr/mm<sup>2</sup>.
- **Cinta Antropométrica.-** Sirve para medir perímetros y localizar los puntos medios de los segmentos corporales. Esta deberá ser de un material flexible y no extensible y de una anchura máxima de 7 mm, la precisión deberá ser de 1 mm (36).

### 2.3.3 Consideraciones básicas para la evaluación

**Talla.** Se define como la distancia que existe entre la región plantar y el vértex, en un plano sagital. Es uno de los parámetros que caracteriza el desarrollo físico, el cual depende de los ritmos de crecimiento y del desarrollo del tejido óseo, está integrada por la suma de los componentes de cabeza, tronco y extremidades inferiores. (37).

Se considera que la talla de un deportista debería ser la adecuada para cada una de las disciplinas, actualmente esto no está científicamente comprobado ya que existen muchos deportistas que son de talla pequeña y practican deportes de gran altura.

**Peso.** Es definido como la masa de un objeto bajo el efecto natural de la aceleración de la gravedad, por esta razón debería utilizarse el término masa corporal en vez del término peso corporal, es aquel que realmente medimos. El peso es la determinación antropométrica más común, es de gran ponderación para observar la deficiencia de todos los grupos de edad en desarrollo y crecimiento (38)

El peso corporal, posiblemente es el mejor indicador de la nutrición y el crecimiento, porque suma todos los componentes que intervienen en el desarrollo del tamaño de una persona, el mismo que puede demostrar de mejor manera en la etapa del crecimiento. Un niño obeso, si bien pesa más que el sano y normalmente alimentado, ciertamente no está en mejor estado nutricional, lo mismo pasa con los deportistas su peso nos indica en qué estado nutricional se encuentra.

**Índice de Masa Corporal.** Clásicamente, la evaluación del estado nutricional se ha realizado desde una vertiente antropométrica, siendo los indicadores más utilizados el índice de masa corporal (IMC), resultante de dividir el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado, el cual se compara con tablas poblacionales para su valoración (39).

El valor obtenido no es constante, sino que varía con la edad, el sexo y el género. También depende de otros factores, como las proporciones de tejidos muscular y adiposo. En el caso de los adultos se ha utilizado como uno de los recursos para evaluar su estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud.

El valor que se obtiene con el índice de masa corporal no es más el nivel en que nuestro peso se encuentra; existe una cuantificación a nivel mundial en donde registramos el peso y según este nos califica si estamos en un peso normal o en qué tipo de obesidad nos encontramos.

**Pliegues Cutáneos.** Espesor de una doble capa de la piel y del tejido adiposo subcutáneo. Un pliegue cutáneo mide indirectamente el grosor del tejido subcutáneo. Por lo tanto se asumen ciertas relaciones básicas cuando se utiliza el método de pliegues cutáneos para estimar la densidad corporal total o para estimar el porcentaje de grasa corporal (40).

Para realizar esta valoración debemos aplicar una técnica en la que predeterminamos los pliegues más importantes, tomando en cuenta que solo se debe agarrar una doble capa de piel evitando siempre incluir músculo. Para aplicar esta técnica debemos conocer el instrumento de evaluación (plicómetro); a continuación determinamos el pliegue a medir

El punto de referencia y procedemos a tomar con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda; mientras sujetamos con la mano derecha el plicómetro y abrimos la pinza y colocamos bajo los dedos que están sujetando el pliegue.

La lectura de los 8 pliegues cutáneos, se da aproximadamente unos dos a tres segundos de haber sujetado con el plicómetro, los pliegues se medirán del lado derecho del individuo si la técnica no pudo realizarse no se debe intentar una y otra vez; en ese caso el individuo debe realizar varias contracciones musculares para volver a realizar la técnica (41).

**Diámetros.** El diámetro óseo es la distancia tomada en proyección entre dos puntos óseos de referencia. Los diámetros tomados tanto a nivel de tronco como de extremidades, nos van a definir el tamaño y forma de la estructura ósea. En el estudio antropométrico los diámetros óseos pueden ser valorados directamente o mediante índices de proporcionalidad (42).

Para realizar su medición vamos a utilizar el instrumento de evaluación el cual mide diámetros de extremidades llamado paquímetro o calibrador óseo. Procedemos a identificar los puntos de referencia, colocamos el calibre y tomamos la medida; cuando la zona lo requiera se ha de aplicar una presión firme para comprimir los tejidos blandos.

**Perímetros.** Los perímetros o circunferencias son las medidas de los contornos a diferentes niveles corporales y perpendiculares al eje longitudinal del segmento. Caracterizan la forma general del individuo, así como el mayor o menor desarrollo de cada región (43)

Para aplicar esta técnica de medición utilizaremos el instrumento de evaluación llamado cinta antropométrica. Tomaremos la cinta con la mano izquierda y el cabo suelto con la mano derecha, rodeamos con la cinta la zona a medir, comprobamos que está al nivel requerido y realizamos el cruce de los dos lados de la cinta, procedemos a tomar la lectura.

#### **2.3.4 Composición corporal**

- **Masa ósea.** Está representada por la gran cantidad de minerales concentrados en un determinado volumen de los huesos.
- **Masa Magra.** Está representada por la masa libre de grasa, misma que incluye a los elementos funcionales del organismo, es decir, órganos y tejidos.

- **Masa Grasa.** Está representada por la cantidad de grasa que esta almacenada, formando así el tejido adiposo subcutáneo y visceral (44).

### 2.3.5 Somatotipo

El somatotipo antropométrico de Heath-Carter es una descripción cuantificada de la forma física, que se expresa a través de una escala numérica y gráfica. Este método cuantifica tres componentes: el endomorfismo (relacionado con la adiposidad); el mesomorfismo (desarrollo ósteo-muscular); el ectomorfismo (delgadez) donde se combinan las medidas de talla y peso e indican una relación al cubo (índice ponderal usado por Heath-Carter para el somatotipo antropométrico); estableciendo así una relación entre los tres componentes del cuerpo humano, que son: la adiposidad, la masa muscular y el tejido óseo (45)

A pesar de tener una composición aparentemente normal, la humanidad en general no sabemos distinguir si poseemos las cantidades normales por llamarlas así; de grasa, músculo y agua entonces es ahí cuando nos preguntamos de qué manera clasificamos un cuerpo con mucha grasa, con músculo y un cuerpo careciente de grasa y músculo; dependiendo del somatotipo de cada persona podríamos predecir el tipo de ejercitación o deporte que la humanidad desee practicar. Por lo tanto, la composición corporal está sujeta al somatotipo de cada persona. Siendo este una clasificación que determina la forma física y fisiológica de cada uno.

### 2.3.6 Tipo de Somatotipo

- **Ectomorfismo.** Representa la linealidad relativa o delgadez de un físico, haciendo referencia a formas corporales longilíneas propias de disciplinas como el salto de altura y el voleibol. (46)

- **Endomorfismo.** Representa la adiposidad relativa, hace referencia a formas corporales redondeadas propias de disciplinas como el sumo o los lanzamientos. (46)
- **Mesomorfismo.** Representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa, siendo característica predominante en velocistas, halterófilos, etc. (46)
- La morfología del cuerpo humano está comprendida por el nombrado somatotipo, este se clasifica en tres componentes Ectomorfo (esta característica nos indica que el individuo tiene un desbalance en relación a la grasa y musculo resultando una deficiencia de grasa); Endomorfo (esta característica nos indica que el individuo tiene una relación balanceada entre grasa y musculo); y Mesomorfo (esta característica nos indica que el individuo tiene una gran acumulación de grasa en relación a su masa muscular) (47).

Estas características son muy importantes conocerlas a la hora de definir algún tipo de deporte que el individuo realiza o practica diariamente; Debido a que en determinados tipos de actividad física necesitan más energía (grasa), otras fibras (músculo) y en otros el balance de las dos.

### **2.3.7 Carta de Health and Carter**

El somatotipo antropométrico identificado por el método ecuacional de Health & Carter, es aquel que comprende masa corporal, estatura, pliegues cutáneos de tríceps, bicipital, subescapular, supra espinal, abdominal, muslo anterior y pierna medial; las circunferencias de brazo en contracción, cintura, cadera y pierna en contracción; y los diámetros óseos de muñeca, humero y fémur.

El principal objetivo de esta carta de evaluación es determinar qué tipo de somatotipo tiene el o los individuos (48).

## 2.4 Postura

Se puede definir como postura a la posición que el cuerpo asume en preparación del próximo movimiento. Es bastante adecuada al caso siempre que se dinamice el concepto de “posición”, al que se le da un carácter excesivamente estático anteponiéndolo y contraponiéndolo, en cierta manera, a un “movimiento”. En ese sentido, está más cerca de una expresión más ajustada mecánicamente considerada la abstracción derivada en cada instante del movimiento. Así no precede sino que se supone e identifica, como sustrato, con el hecho cinemático en curso (49).

La postura correcta nos dice que es aquella que tiene un balance en todos los planos de movimiento, equilibrio; sin embargo, nuestro cuerpo tiene un lado dominante (derecho o izquierdo) el cuál, al hacer una determinada actividad deportiva mecánica y repetitiva, podría desarrollar más los músculos de un lado del cuerpo que del otro.

Si a esto le sumamos las posiciones de trabajo, el calzado que utilizamos, la cartera y/o mochila, o al cargar a los hijos en un brazo, estaremos sobrecargando estrés en ciertos músculos del cuerpo y debilitando o tensionando músculos opuestos. Estos factores externos al cuerpo humano hacen que cada día nuestra postura vaya cambiando y adquiriendo curvaturas anormales (desviaciones); por lo que biomecánicamente nuestros movimientos no serán los mismos.

### 2.4.1 Características de la Postura correcta

De acuerdo a la posición describiremos las características de la Postura correcta. En posición bípeda, la postura correcta debe ser:

- **La Cabeza.** Debe estar en posición recta, manteniendo un equilibrio (ni demasiado alta, ni demasiado baja).

- **Los Hombros.** Deben estar nivelados, si estamos en una visión lateral, no debe estar hacia delante ni hacia atrás. Los brazos caen relajados, colgando perpendicularmente al cuerpo con los pulgares hacia afuera. Las escápulas deben permanecer planas.
- **El Pecho.** La posición de este debe estar hacia delante y hacia arriba, y mantener una alineación idéntica a la espalda.
- **La Columna y la Pelvis.** Debe mantener las cuatro curvaturas: es decir lordosis cervical y lumbar, una cifosis dorsal y sacra; las caderas deben estar alineadas entre sí.
- **El Abdomen.** La prominencia del abdomen refiere a la edad del individuo. En edades tempranas el abdomen es prominente, en los adultos es más liso.
- **Las Rodillas y Piernas.** Deben estar rectas de arriba hacia abajo. Si tenemos una vista lateral estas deben mantener una alineación es decir (no deberán estar una más adelantada que la otra).
- **Los Pies.** Deben estar semejantes, con las puntas de los dedos hacia fuera y hacia delante y deben soportar el peso por igual (50).

#### 2.4.2 Test Postural de Kendall

La postura concierne al debido mantenimiento del cuerpo o una posición de referencia. La postura ideal es aquella que se encuentra dentro de límites normales ya establecidos es decir el equilibrio musculo esquelético que tienen las relaciones anatómicas, está sujeta a la orientación y estabilización, además depende de la musculatura axial y periférica reguladas a su vez por el sistema nervioso central o cual es muy importante (51).



Cuando vamos a realizar una evaluación de la postura en posición erecta no debemos basarnos solo en la observación del desequilibrio de la alineación, también es necesario realizar pruebas musculares específicas, medir distancias, perímetros, analizar si hay retracciones, palpar el tono muscular, comparar, etc. La evaluación de postura con todos los pasos secuenciales constituye un diagnóstico postural (52).

### **2.4.3 Técnica de la evaluación postural**

**Realizamos una visión positiva en los tres planos:**

- Anterior
- Posterior
- Lateral

Tomamos como referencia las cuadrícula del posturografo, las mismas que deben coincidir con los diferentes puntos anatómicos. Modalidades y condiciones para evaluar al individuo. Las condiciones para evaluar al paciente deben ser: Paciente en ropa interior, posición anatómica (pies ligeramente separados, los brazos deben caer relajados a lo largo del cuerpo, con los dedos pulgares apuntando hacia afuera) (53).

El evaluador debe colocarse a una distancia de 1.50 a 2.00 m del paciente para obtener una visualización del conjunto corporal. Es importante y prioritario analizar la postura del paciente cuando no lo están mirando (54).

### **2.4.4 Alteraciones Posturales en el Básquet**

Desde el punto de vista físico, el estilo de vida activa y la participación continua en los deportes son sin duda importantes para las todas las personas independientemente de las edades. Las razones más adaptables para elegir un estilo de vida activa son el placer y la sensación de sentirse bien (estar físicamente activo), la

competencia, los logros a obtener y /o mantener la salud, Sin embargo, la práctica de los deportes arrastra el riesgo de lesiones sean estas por uso excesivo o mala práctica.

Se ha documentado que en algunos deportes como el básquet, la incidencia de estas lesiones es elevada. Según estudios escandinavos de deporte de elite el básquet es el de mayor incidencia con un número de lesiones de entre 2 y 3 en la competición y de entre 5 y 6 durante el entrenamiento, cada 1000 horas de participación (55).

De modo que la incidencia de las lesiones que ocurren durante una competición es mayor que la observada durante el entrenamiento; ya que la intensidad es mayor durante la competición y porque mucho tiempo del entrenamiento se toma para ejercicios de entrada en calor y para el entrenamiento técnico, durante los cuales el riesgo de lesiones es menor.

Las alteraciones más comunes en el básquet se producen por el acortamiento de cadenas musculares en este caso sería cadena posterior (músculos isquiotibiales), por otro lado están las distensiones de ligamentos (esguince) de rodilla, tobillo debido a los saltos, movimientos repetitivos, aceleraciones y desaceleraciones. Dentro de las lesiones que se dan durante el Juego o en la práctica, la región topográfica más vulnerable es la rodilla, abarcando un 68% del total, luego sigue la cara con el 57%, las lesiones musculares con el 51%, las luxaciones con el 36%, las fracturas del miembro superior con el 31% Y las del miembro inferior ocupando el 11% (56).

#### **2.4.5 Lesiones Predominantes en el Básquet**

Se define lesión deportiva a cualquier tipo de daño ya sea psicológico o físico en el aparato locomotor. Se menciona que las lesiones en la práctica deportiva son el daño tisular que se produce con la participación en el deporte o ejercicio físico (57).

En el proceso de maduración y crecimiento de los deportistas se puede ver afectado por el rendimiento, lesiones que suceden en las edades de formación de los

jugadores misa que tienden a extenderse con la recidiva de estas. Por esta razón es importante conocer que tipo lesiones se producen y cuál es su incidencia (58).

En un estudio realizado por Soriano durante las temporadas 93-95 sobre un total de 1300 jugadores jóvenes (73.5 % varones) encontró un total de 1.078 lesiones. La mayoría de estas lesiones eran agudas (71 %) y el resto eran lesiones por sobrecarga. (59)

### **Mecanismos de lesión**

En el básquet los mecanismos de lesión pueden ser en determinados movimientos como la inversión del tobillo por una mala recepción o por pisar a otro jugador esta es la más frecuente. Además pueden suscitarse por una tendinitis del tendón rotuliano y la condropatía fémoro-rotuliana afectada por la exigencia en un deporte de salto, como el baloncesto. El movimiento de rotación y flexo-extensión con desplazamientos fuertes en los lanzamientos de brazos, sin dejar de la lado esta las contusiones directas con algún agente externo al deporte como la caída del balón sobre los dedos de las manos (60).

### **Tipos de lesiones**

Existen dos tipos de lesiones agudas y crónicas

- Las lesiones agudas son la que se dan en la práctica del deporte o en la misma competencia. Dando como resultado algún tipo de síntoma como puede ser: un dolor grave repentino, hinchazón, edema, contusiones, no poder apoyarse en una pierna, rodilla, tobillo o pie, un brazo, codo, muñeca, mano o dedo que está muy adolorido, un hueso o una articulación que están visiblemente fuera de su sitio.
- Las lesiones crónicas o lesiones debidas al deporte estas se presentan después de practicar un deporte o por hacer ejercicio durante un largo tiempo. También

presenta algunos síntomas a destacar este tipo de lesiones crónicas estos pueden ser: dolor mientras está jugando, dolor mientras está haciendo ejercicio, dolor leve incluso en reposo, hinchazón (61).

## 2.5 Flexibilidad

La flexibilidad es la capacidad de mover una articulación, o una serie de articulaciones, con fluidez a través de la amplitud de movimiento completa sin causar una lesión (62).

- **Fisiología.** Para ejecutar un trabajo de alargamiento efectivo o de flexibilidad muscular, debemos estar al tanto de las propiedades neurofisiológicas de los músculos, mismas que producen un aumento o disminución de la flexibilidad; los tres receptores principales que implican en el estiramiento y mantenimiento de la amplitud del movimiento son el huso muscular (detecta la largura relativa del músculo), el órgano tendinoso de Golgi (detecta la tensión muscular) y los mecanorreceptores articulares (sienten las fuerzas mecánicas). Definidos en cuatro fenómenos neurofisiológicos importantes, como el reflejo miotático, la contracción, la inhibición autógena y la inhibición recíproca (63).

### 2.5.1 Mecanismos neurofisiológicos

Desde el punto de vista neurofisiológico cuando un músculo es estirado se suceden 3 mecanismos:

- La neurona sensitiva aferente primaria tipo I a inicia el reflejo de estiramiento sobre el músculo estirado, lo cual aumenta la actividad de las MN alfa que trae consigo actividad muscular aumentada, esta respuesta es proporcional a la velocidad del estiramiento, así que a mayor velocidad, mayor será la tendencia del músculo de acortarse en forma refleja.

- La neurona aferente sensitiva primaria tipo II es facilitada por el cambio en el tamaño muscular lo cual genera un potencial local inhibitorio sobre el músculo estirado.
- El órgano tendinoso de Golgi (OTG) es estimulado por la presencia de tensión activa en el músculo, su respuesta es inhibir el desarrollo de tensión de los músculos, generando el reflejo de estiramiento inverso. Si la tensión muscular es extrema el órgano tendinoso puede relajar el músculo mediante la activación del axón aferente menos sensible, el cual posee una función adicional de producción de potenciales inhibitorios poli sinápticos en las MN alfa, debido a que en los botones terminales se libera la neurotransmisora glicina. Resulta poco probable, que bajo condiciones de tensión leve se estimulen los OTG (64).

### **2.5.2 Reflejos**

En el desarrollo de la flexibilidad en el aparato locomotor existen varios tipos de reflejos, a continuación, describiremos los más importantes:

#### **Reflejo miotático de tracción**

El reflejo que inicia al estirar un musculo esquelético involucra la contracción muscular. Este es un reflejo monosináptico que también se denomina reflejo de estiramiento. Inicia con el estiramiento del musculo y su efecto es provocar la contracción muscular. El reflejo miotático se define también como un mecanismo básico de la postura esto debido a que, permite el mantenimiento del tono muscular, mismo que es la resistencia de un músculo al estiramiento pasivo o activo, Cuando la persona está de pie por efecto de la gravedad produce un y estira el cuádriceps y permite mantener la extensión a nivel de la rodilla, posibilitando la postura erecta (65).

## **Reflejo miotático inverso**

Denominado también reflejo tendinoso, el cual consiste en la relajación automática del músculo cuando se produce una tensión muscular excesiva. Un estímulo adecuado es la tensión muscular causada por la contracción que activa el OTG. Las fibras aferentes I b terminan en interneuronas medulares que inhiben las neuronas homónimas y sinérgicas. El alargamiento de un músculo o la relajación del mismo es respuesta a la contracción muscular la cual evita lesiones por desgarro (66).

### **2.5.3 Tipos de Flexibilidad**

- **Flexibilidad estática.-** Es una medida de la amplitud del movimiento de la articulación, y está limitada por la extensibilidad de la unidad musculotendinosa.
- **Flexibilidad dinámica.-** Es una medida de rango de fuerza de torsión o resistencia desarrollada durante el estiramiento en toda la amplitud del movimiento articular (67).

### **2.5.4 Sit and Reach**

El objetivo principal de esta evaluación es medir la parte baja de la espalda, los extensores de cadera y los músculos flexores de rodilla (68)

Para calificar esta evaluación procedemos explicarle al individuo cual es el objetivo de esta prueba, cómo funciona la caja y cuantas veces lo va a realizar. El individuo debe estar en ropa cómoda (deportiva), descalzo debido a que los pies deben estar en contacto directo con una parte de la caja, sentado sobre el suelo con las piernas juntas y extendidas, la cabeza con vista hacia el frente y los brazos extendidos

manteniendo un apoyo parcial en la caja.; se debe tomar en cuenta que las rodillas no estén flexionadas y procedemos a evaluar.

Tomando en cuenta todos estos parámetros, el individuo realiza dos intentos antes de tomar la medida, el individuo flexionara su tronco con los brazos extendidos y apoyados el cursor hasta que gane la mayor distancia; entonces en el tercer intento se tomara la respectiva medida.

La caja o también denominada banco sueco sobre él se apoya una tabla milimetrada, esta empieza desde cero (colocado en la parte más cercana al evaluado).

## **2.6 MARCO LEGAL Y ÉTICO**

La construcción de una ética laica está garantizada por el Estado, que a su vez sustenta la construcción del trabajo público. Esta misión encomendada por el pueblo ecuatoriano en la Constitución de la República, nos ha significado un firme compromiso por rescatar y fortalecer la dimensión humana de la salud pública. El presente Código de Ética es reflejo de la lucha constante de todos nosotros que construimos diariamente con nuestras acciones una institucionalidad orientada al buen vivir (69).

### **2.6.1 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. La educación es indispensable para el*

*conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional (70).*

### **2.6.2 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. (70)*

*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. (70)*

*Art.361. El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nación de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector. (70)*

### **2.6.3 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. (71)*



## **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. (71)*

*Sin lugar a dudas el Gobierno ha invertido en los últimos años importantes recursos en el área de salud.*

*La Constitución del 2008, en el artículo 66, establece “el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios”. Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo. (71)*

## **Ocio, tiempo libre, deporte y actividad física**

*Los altos niveles de sedentarismo en Ecuador han provocado que más del 50% de la población presente sobrepeso y obesidad. Este indicador es de 6,5% en niños y niñas menores de 5 años, de 22% en adolescentes y de 60% en adultos. Apenas el 11% de la población realiza actividad física de manera habitual. Por otro lado, lo que más ha influido en los hábitos deportivos de la gente ha sido el colegio; se confirma la importancia de recuperar la educación física en centros educativos de todo nivel. (71)*

*El Plan del Buen Vivir se trata de un paso fundamental hacia el bienestar de la población que, habitualmente se ha visto a buena parte de ella rechazada respecto a derechos tan elementales como salud, educación, empleo, de esta manera se garantiza a la población mejorar la calidad de vida.*

#### **2.6.4 Ley del deporte**

*Art. 9. De los derechos de las y los deportistas de nivel formativo y de alto rendimiento.- En esta Ley prevalece el interés prioritario de las y los deportistas, siendo sus derechos los siguientes:*

*c) Los deportistas de nivel formativo gozarán obligatoriamente de un seguro de salud, vida y accidentes que cubra el período que comienza 30 días antes y termina 30 días después de las competencias oficiales nacionales y/o internacionales en las que participen (72).*

#### **2.6.5 Universidad Técnica del Norte**

*Art. 2. Son fines de la Universidad Técnica del Norte: 1) Contribuir al desarrollo nacional, regional y local, a través de la formación de profesionales competentes, el desarrollo de la investigación científica y la vinculación con la colectividad. 2) Promover, generar y difundir el conocimiento en las áreas científica, tecnológica, social y cultural por medio de la investigación. (73)*

*Política 2.8. Promover el deporte y las actividades físicas como un medio para fortalecer las capacidades y potencialidades de la población.*

*Art. 12.- Principios del Sistema.- El Sistema de Educación Superior se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad y autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global. (73)*

*La Universidad Tencua del Norte apoya al desarrollo de proyectos investigativos, de tal manera de que los estudiantes se vean*

*comprometidos debido a que sin duda la Universidad Técnica del Norte brinda el apoyo de las autoridades y ciertas instalaciones del campus académico.*



## **CAPITULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Líneas de investigación**

- Línea de Investigación.- Salud y Bienestar Integral
- Programa.- Movimiento Corporal y Humano
- Proyecto.- Evaluación Fisioterapéutica a los Deportistas de los Clubes de la Universidad Técnica del Norte.

#### **3.2 Tipo de Investigación**

La presente investigación tiene un enfoque cualicuantivo de tipo descriptivo, observacional de campo. Según su finalidad: Descriptivo ya que permitió describir e interpretar las medidas antropométricas, somatotipo, postura y flexibilidad tipo observacional debido a que solo se observó los resultados obtenidos en la evaluación fisioterapéutica es decir no se intervino el curso natural de los deportistas del club de básquet de la Federación Deportiva de Imbabura.

#### **Cualitativa**

Es de carácter cualitativo porque se describió y califico medidas antropométricas, somatotipo, postura y flexibilidad, esto gracias a la información recolectada se obtuvo del uso adecuado de la información, con ayuda de herramientas: test

## **Cuantitativa**

Debido a que la investigación se fundamentó en la recolección de datos específicos y análisis de los mismos, obteniendo resultados para la interpretación, en donde se pudo determinar la situación de la muestra (74).

### **3.3 Diseño de Investigación**

El proyecto contó con un diseño no experimental de corte transversal debido a que la muestra solo se observó en un tiempo y espacio, y no se volvió a analizar en el estudio investigativo.

### **3.4 Métodos de investigación**

#### **3.4.1 Teóricos**

- **Revisión bibliográfica.-** Se relacionó a todas las actividades de investigación, con carácter informativo acerca de este trabajo investigativo a través de libros, revistas médicas, artículos científicos e internet, los mismos que fundamentan el tema de Evaluación fisioterapéutica dirigida a los deportistas del club de Básquet De la Federación Deportiva de Imbabura
- **Inductivo – deductivo.-** La investigación se valió de este método para determinar por medio de la observación, y obtener las respectivas conclusiones ya que se estudiarán individualmente a la población de estudio para llegar a un conocimiento general de nuestra investigación.

### 3.4.2 Empírico

- **Observación.-** Esta técnica fue utilizada para la aplicación en distintos aspectos tales como: La recolección de información, tener acercamiento directo con los deportistas.
- **Estadísticos.-** Para obtener datos precisos se utilizó: Excel 2010, los datos fueron tabulados según las tablas del test Health and Carter (somatotipo), test de sit and Reach (flexibilidad), y el test de Kendall (postura).
- **Entrevista.-** Se utilizó esta técnica con el objetivo de tener acercamiento directo con los deportistas.
- **Test de Health and Carter.-** Este test fue utilizado para medidas antropométricas y determinar el somatotipo de los deportistas.
- **Test Sit and Reach.-** Técnica Utilizada para medir la flexibilidad de los deportistas
- **Test de Kendall.-** Técnica utilizada para evaluar la postura en los deportistas

## 3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información

### 3.5.1 Técnicas de recolección

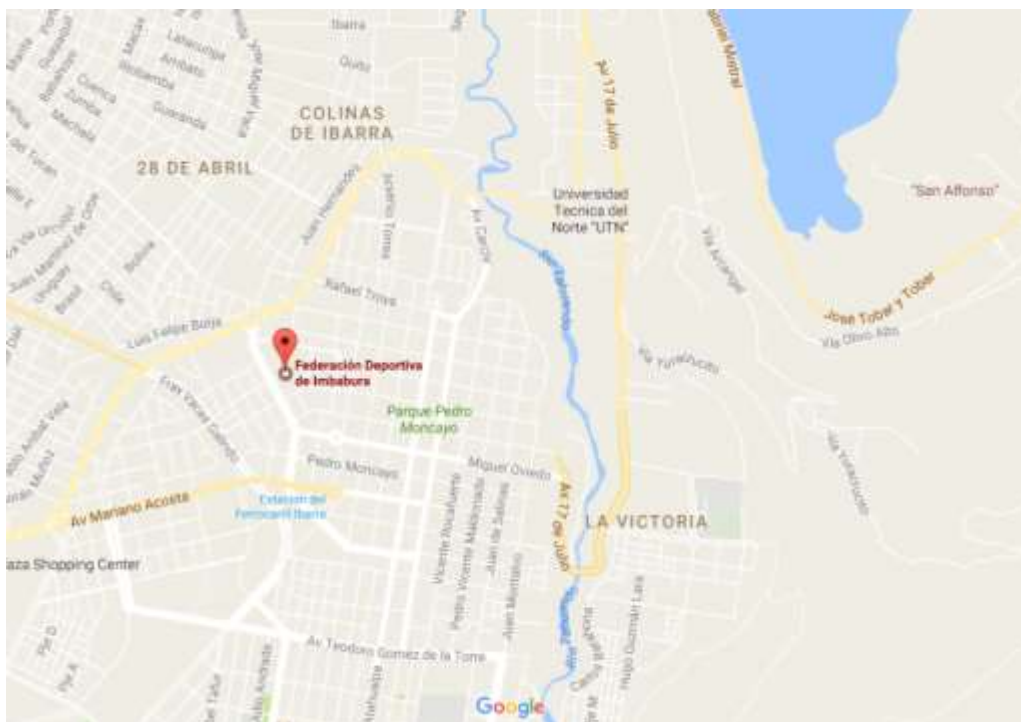
- Observación
- Mensuraciones
- Entrevista

### 3.5.2 instrumentos de recolección

- Método de Heath and Carter
- Test postural de Kendal
- Test de Flexibilidad Sit and Reach

### 3.6 Localización y Ubicación de Estudio

La Federación Deportiva de Imbabura se encuentra ubicada en la calle Julio Zaldumbide y Elías Almeida (Coliseo "Luis Leoro Franco")



### 3.7 Población

#### 3.7.1 Universo

Estuvo conformada por 60 Deportistas de la Federación Deportiva de Imbabura.



### **3.7.2 Muestra**

Se conformó con 34 Deportistas del Club de Básquet de la Federación deportiva de Imbabura luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión.

## **3.8 Criterios de inclusión y exclusión**

### **3.8.1 Criterios de Inclusión**

- Deportistas que sean legalmente Federados de la Provincia de Imbabura.
- Deportistas que estén activos en el Club de Básquet de la Federación deportiva de Imbabura.

### **3.8.2 Criterios de exclusión**

- Deportistas que no estén activos en el Club de Básquet de la Federación Deportiva de Imbabura.
- Deportistas que no deseen colaborar con la Evaluación Fisioterapéutica.

### **3.8.3 Criterios de Salida**

- Deportistas que hayan fallecido
- Deportistas que se cambien o se ausente de la Federación Deportiva de Imbabura.

### 3.9 Identificación de variables

#### 3.9.1 Variables de caracterización

CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN	DIMENSIONES	DEFINICIÓN
<b>Edad</b>	Cuantitativa	Adolescentes (12-19 años) Jóvenes (20 - 30)	Los significados de la edad, como una categoría de periodificación no sólo biológica, sino también como un constructo sociocultural y simbólico que nos remite a la ubicación espacio-temporal del ciclo de vida de cada cultura en función de su cosmovisión.
<b>Genero</b>	Cualitativo	Masculino Femenino	El género se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres.
<b>Raza</b>		Blanco Mestizo Indígena Afroecuatoriano	Conjunto de individuos con caracteres morfológicos, fisiológicos y psicológicos propios, por los que se les distingue de otros de su misma especie y que son transmisibles por herencia dentro de un margen de fluctuación conocido.

### 3.9.2 Variable de interés:

CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN	DIMENSIONES	ESCALA	DEFINICIÓN
<b>Antropometría</b>	Cuantitativa	Talla Peso Porcentaje Adiposo Porcentaje Muscular Porcentaje Óseo	ISAK (Asociación Internacional para el Avance de la Cineantropometria)	Se denomina antropometría a las proporciones corporales y medidas del ser humano. La antropología biológica tiene la finalidad detallar las diferencias que existen entre las razas y especificar las modificaciones físicas que atravesó nuestra especie con el paso del tiempo.
<b>Somatotipo</b>	Cuantitativas	Endomorfo Mesomorfo Ectomorfo	Método de Health and Carter	Es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal o físico; es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas; es un instrumento útil en las evaluaciones de la aptitud física en función de la edad y el sexo.

<b>Flexibilidad</b>	Cualitativas	Superior Excelente Buena Promedio Deficiente Pobre Muy pobre	Test Sid and Reach	<p>La flexibilidad es la capacidad del músculo para realizar el mayor recorrido articular posible sin dañarse. La magnitud del estiramiento viene dada por el rango máximo de los movimientos de todos los músculos que componen una articulación.</p>
<b>Postura</b>	Cualitativa	Normal Anormal	Test postural de Kendal	<p>Consiste en la distribución de la masa corporal en relación con la gravedad, sobre una base de sostén. Esta última incluye todas las estructuras, desde los pies hasta la base del cráneo</p>

### 3.10 Estrategias

Para la realización de esta investigación se procedió a solicitar los permisos pertinentes tanto en la Universidad Técnica del Norte, como en la Federación Deportiva de Imbabura, en el contenido de estos permisos se describió los procedimientos a realizarse en la investigación. Los materiales y lugares donde se realizó la evaluación serán descritos a continuación:

- **Test de Health and Carter.**- Fue realizado en el gimnasio de la FDI, se realizó la toma de medidas antropométricas de acuerdo al orden que exige la Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría (ISAK). Se informó a los deportistas acerca de las mediciones que se les efectuarán y deberán autorizar con la respectiva firma en el consentimiento informado.

Los deportistas estuvieron en la menor cantidad de ropa (posible), la exploración se inició marcando los puntos anatómicos y las referencias antropométricas necesarias para el estudio, siendo estos sus pliegues, diámetros y circunferencias.

A medida que se iba midiendo se registraba los datos y se determinaba el tipo de somatotipo del deportista siendo estos Endomorfo, Mesomorfo y Ectomorfo.

- **Test de flexibilidad. Sit And Reach.**- Se realizó la prueba en el gimnasio de la Federación Deportiva de Imbabura donde, consistió en que los deportistas se coloquen en posición sedente sobre el suelo, apoyando los pies contra el cajón que se realizara para medir la flexibilidad, separados a la anchura de los hombros y manteniendo las piernas extendidas durante toda la prueba, se les ayudó sujetando y ejerciendo una ligera presión de sus rodillas contra el plano de asiento. Los deportistas flexionan el tronco hacia adelante, tanto como pueda se realizó tres intentos contabilizando el mejor de ellos.

Debidamente se colocó en las tablas de valoración de test de flexibilidad y ubicamos si el estudiante se encuentra en bueno, excelente, malo, muy bueno, muy malo, de acuerdo al género del estudiante evaluado.

- **Test de Kendall.-** Para la realización de este test utilizamos los camerinos del coliseo Luis Leoro Franco, luego de haber informado a los deportistas cual era el objetivo de la evaluación y los parámetros a seguir, es decir que portaran la menor cantidad de ropa, sin zapatos y se ubicarán tras el posturografo en posición anatómica en los tres planos, anterior, lateral y posterior y con la vista a frente (hacia un punto fijo). Seguidamente se registró los valores en la hoja de evaluación para contabilizar los resultados.

## **2.11 Validez y Confiabilidad de la investigación**

Para la confiabilidad y viabilidad de los instrumentos aplicados en este trabajo de investigación, determinaremos la certificación de los mismos.

ISAK el cual nos permitió realizar una evaluación antropométrica, está avaluado y certificado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometria 1984 – 2017 (75)

Test de Heath and Carter el cual nos permitió identificar el tipo de Somatotipo que poseen los deportistas está certificado por Instruction Manual by J.E.L Carter en San Diego CA. U.S.A 2002 (76)

Test de Kendall evaluó las postura de los deportistas, el cual está certificado por Kendall Florence Peterson, Kendall Elizabeth músculos pruebas, funcionales y dolor postural pág. 114 (77).

Test de Sit and Reach sirvió para evaluar la flexibilidad en los deportistas, está certificado por Apunts. Medicina de l'Esport Fiabilidad absoluta de las pruebas de sit and Reach por Francisco Ayala y Pilar Sainz de Baranda, 2011 (78)

## CAPITULO IV

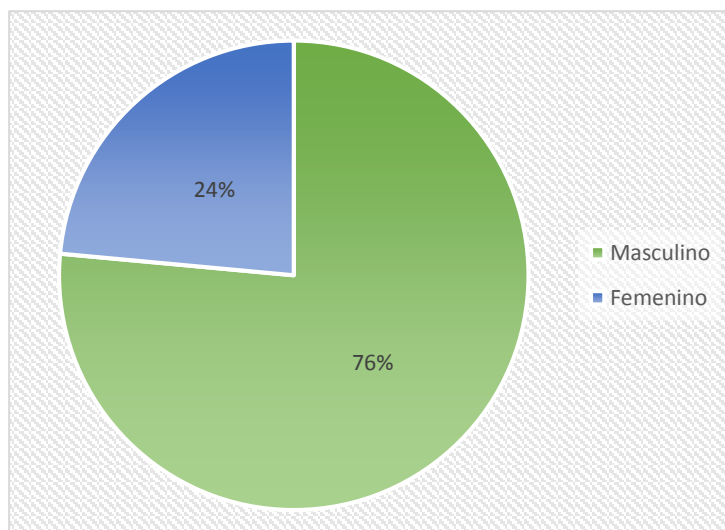
### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Análisis y Discusión de los Resultados

**Tabla 1 Caracterización de los deportistas según el género**

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	<b>26</b>	<b>76%</b>
Femenino	<b>8</b>	<b>24%</b>
Total	<b>34</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 1 Caracterización de los deportistas según el género**



**Fuente:** Deportistas del club de Básquet de la FDI

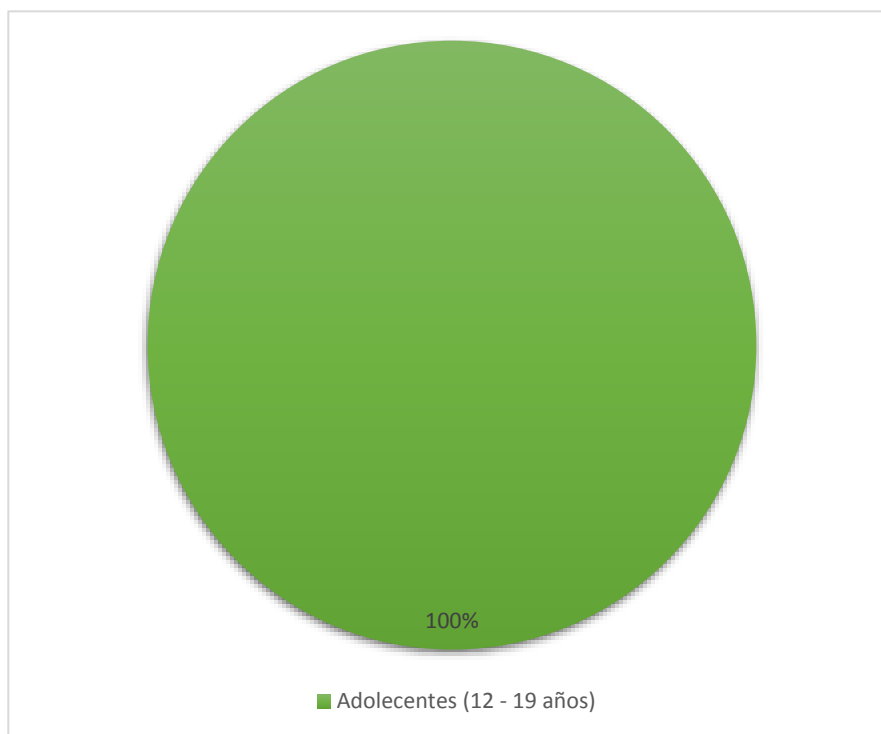
**Elaborado por:** Leticia Chávez

**Interpretación.** Con el 76% el género masculino es el más representativo.

**Tabla 2 Caracterización de los deportistas según el género**

Edades	Frecuencia	Porcentaje
Adolescentes	34	100%
Total	34	100%
Media	16.38 años	

**Gráfico 2 Caracterización de los deportistas según el género**



**Fuente:** Deportistas del club de Básquet de la FDI

**Elaborado por:** Leticia Chávez

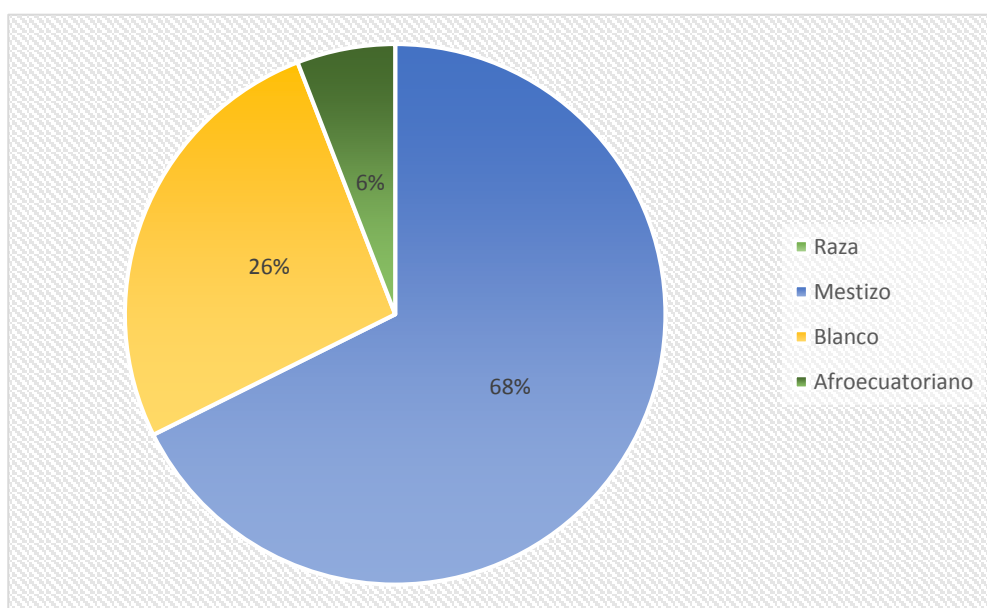
**Interpretación.** El 100% del grupo de edad, estuvo representada por el rango etario de Adolescentes (14 a 19 años).



**Tabla 3 Caracterización de los deportistas según la etnia**

<b>Etnia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Mestizo	<b>23</b>	<b>68%</b>
Blanco	<b>9</b>	<b>26%</b>
Afroecuatoriano	<b>2</b>	<b>6%</b>
Total	<b>34</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 3 Caracterización de los deportistas según la etnia**



**Fuente:** Deportistas del club de Básquet de la FDI

**Elaborado por:** Leticia Chávez

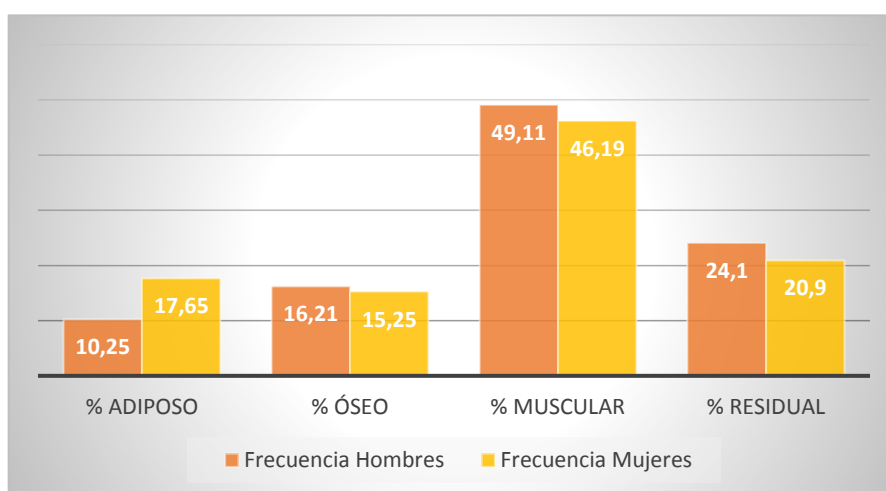
**Interpretación.** El tipo de raza Mestizo es el más representativo con una superioridad del 68%.

## Componentes Antropométricos (ISAK)

**Tabla 4 Distribución de porcentajes Adiposo, Óseo, Muscular y Residual según el género**

Componentes	Media	
	Hombres	Mujeres
% Adiposo	10,25 %	17,65 %
% Óseo	16,21 %	15,25 %
% Muscular	49,11 %	46,19 %
% Residual	24,10 %	20,90 %

**Gráfico 4 Distribución de porcentajes Adiposo, Óseo, Muscular y Residual según el género**



**Fuente:** Deportistas del club de Básquet de la FDI

**Elaborado por:** Leticia Chávez

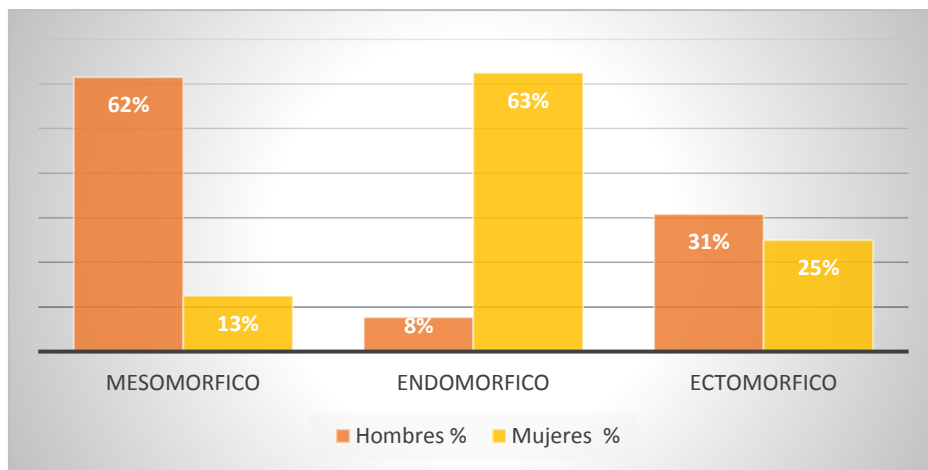
**Interpretación.** Los resultados obtenidos en la evaluación de los componentes antropométricos fueron los siguientes: el porcentaje muscular predominando los hombres con un 49% y las mujeres un 46%, en el porcentaje adiposo en hombres 10% y en las mujeres el 18% siendo predominante, en el porcentaje óseo en los hombres 16% y 15% en mujeres, y en el porcentaje residual en los hombres 24% y en las mujeres 21%.

## Test Health and Carter

**Tabla 5 Distribución de la evaluación antropométrica, Distribución del Somatotipo según el género**

Somatotipo	Frecuencia	Hombres %	Frecuencia	Mujeres %
Mesomorfico	16	62%	1	13%
Endomorfico	2	8%	5	63%
Ectomorfico	8	31%	2	25%
Total	26	100%	8	100%

**Gráfico 5 Distribución de la evaluación antropométrica, Distribución del Somatotipo según el género**



**Fuente:** Deportistas del club de Básquet de la FDI

**Elaborado por:** Leticia Chávez

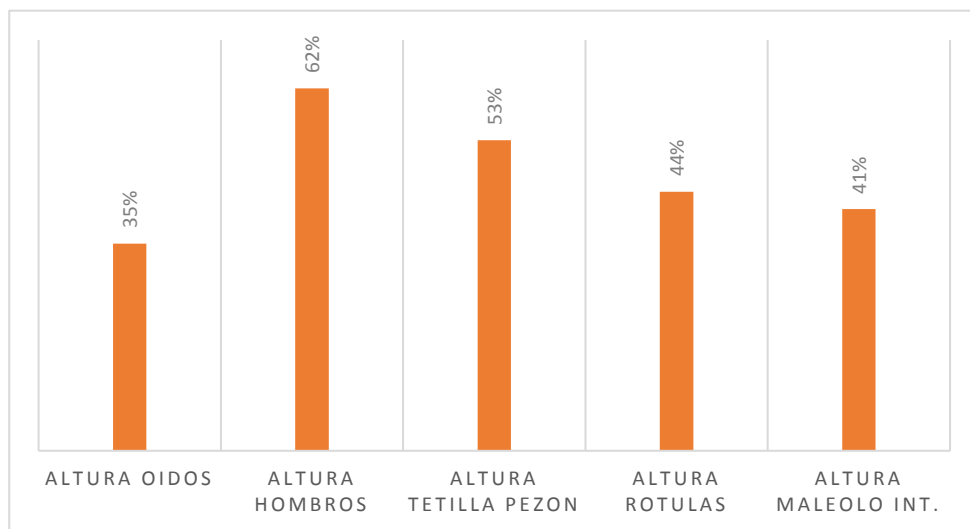
**Interpretación.** Se encontró que dentro del tipo de somatotipo en hombres predomina el tipo mesomórfico con un 62% al contrario del género femenino con el mínimo 13%. Seguido del tipo endomórfico que predominó el género femenino con un 63% y el 8% para los hombres, en cambio en el tipo ectomórfico en hombres con 31% y mujeres con un 25%.

## Test de Kendall (postura)

**Tabla 6 Distribución de alteraciones posturales según el plano anterior**

PLANO ANTERIOR		
Referencias	Frecuencia	Porcentaje
Altura oídos	12	35%
Altura hombros	21	62%
Altura tetilla pezón	18	53%
Altura rotulas	15	44%
Altura maléolo interno.	14	41%

**Gráfico 6 Distribución de alteraciones posturales según el plano anterior**



**Fuente:** Deportistas del club de Básquet de la FDI

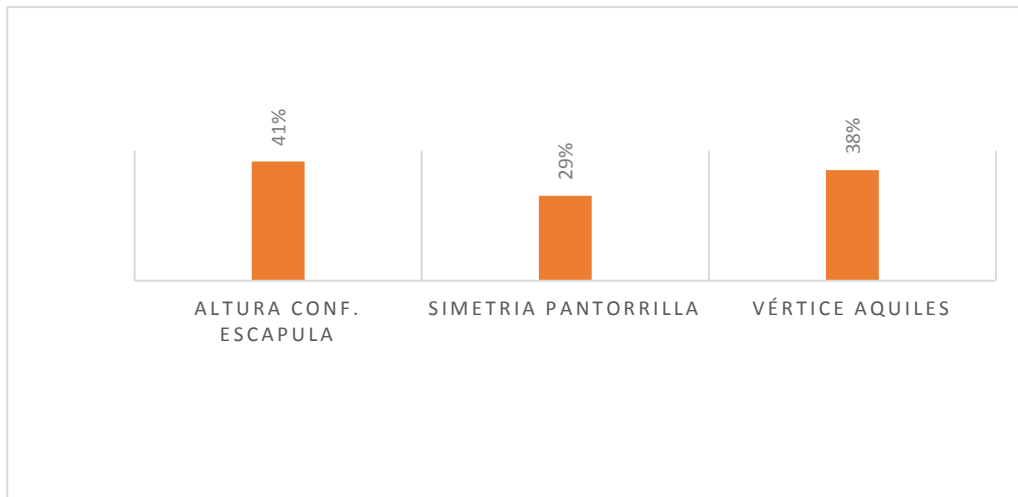
**Elaborado por:** Leticia Chávez

**Interpretación.** Los resultados de acuerdo con la evaluación postural nos indica que la referencia más alterada es la altura de hombros con el 62%, seguida de la altura tetillas- pezón y altura de rotulas con 44%.

**Tabla 7 Distribución de alteraciones posturales según el plano posterior**

PLANO POSTERIOR		
Referencias	Frecuencia	Porcentaje
Altura conf. Escapula	14	41%
simetría pantorrilla	10	29%
Vértice Aquiles	13	38%

**Gráfico 7 Distribución de alteraciones posturales según el plano posterior**



**Fuente:** Deportistas del club de Básquet de la FDI

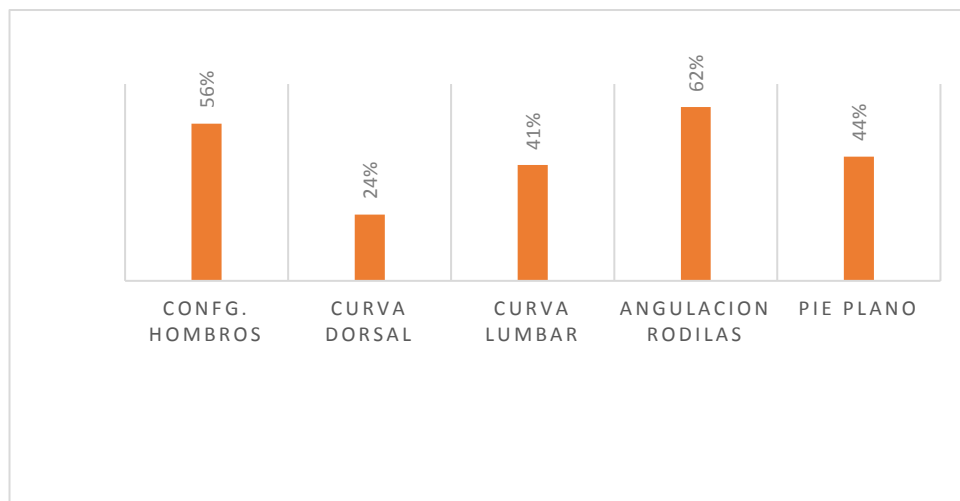
**Elaborado por:** Leticia Chávez

**Interpretación.** Los resultados de acuerdo con la evaluación postural nos indica que la altura configuración de escapula es la más alterada representando el 41%, seguido de la alteración vértice de aquiles con un 38%, y la alteración en simetría pantorrillas con el 29%.

**Tabla 8 Distribución de alteraciones posturales según el plano lateral**

PLANO LATERAL		
Referencias	Frecuencia	Porcentaje
Config. Hombros	19	56%
Curva Lumbar	14	41%
Angulación Rodillas	21	62%
Pie Plano	15	44%

**Gráfico 8 Distribución de alteraciones posturales según el plano lateral**



**Fuente:** Deportistas del club de Básquet de la FDI

**Elaborado por:** Leticia Chávez

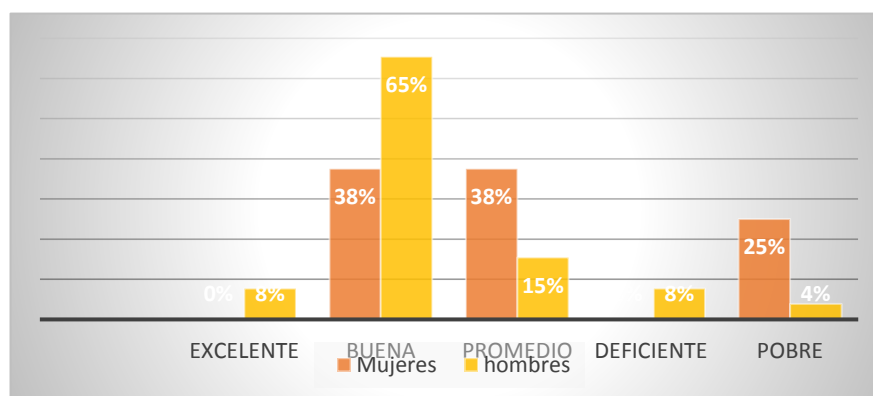
**Interpretación.** Según los resultados de la evaluación postural nos muestra que en el plano lateral sobresale la alteración de angulación de rodillas representada por el 62%, y seguida de configuración de hombros con un 56% y en cantidad disminuida está la alteración en curvatura dorsal con un 24%.

## Test de Sit and Reach

**Tabla 9 Distribución de la flexibilidad de los deportistas según el género**

Test de Flexibilidad	Porcentaje		Frecuencia	
	Mujeres	Hombres	mujeres	Hombres
Excelente	0%	8%	0	2
Buena	38%	65%	3	17
Promedio	38%	15%	3	4
Deficiente	0%	8%	0	2
Pobre	25%	4%	2	1
Total	100%	100%	8	26
Rango	24,5 +- (-17)		12 +- (17)	14 +- 24,5
Media			11cm	9,6 cm

**Gráfico 9 Distribución de la flexibilidad de los deportistas según el género**



**Fuente:** Deportistas del club de Básquet de la FDI

**Elaborado por:** Leticia Chávez

**Interpretación.** La flexibilidad de los deportistas está representada por el 65%, en la referencia de buena para los hombres y 38% para las mujeres, el 15%, en la referencia de promedio para los hombres y 38% para las mujeres, en la referencia deficiente y excelente esta representados con el 8% para los hombres y 0% para las mujeres, en la referencia de pobre sobresale el género femenino con el 25% ante el 4% de los hombres.

## 4.2 Discusión de los Resultados

En la investigación se realizó la caracterización de los deportistas del Club de Básquet de la Federación Deportiva de Imbabura, el que estuvo conformado en su mayoría por deportistas del género masculino, el grupo de edad más relevante fue adolescentes y con respecto a la etnia la mayoría de los deportistas se describen como mestizos

Los resultados del presente estudio nos indican cuatro variables que estadísticamente son significativas comparado con otros estudios: antropometría, somatotipo, postura y flexibilidad.

Los resultados que se obtuvieron en los porcentajes de las medidas antropométricas los basquetbolistas presentaron mayor porcentaje de peso muscular, óseo y residual que las mujeres (49,11/46,19; 16,21/15,25; 24,10/20,90). Datos que son similares con el estudio de Jesús Gil Gómez y Pablo Juan Verdoy en España 2010 (79). El cual obtuvo en su estudio que el porcentaje de peso muscular, óseo y residual de los hombres es mayor al de las mujeres (47,67/44,53; 16,44/15,87; 24,10/20,90). Respecto al porcentaje de peso adiposo es mayor en las mujeres que en los hombres (14,92/15,56). Siendo datos que concuerdan con los resultados obtenidos en este estudio, siendo así el porcentaje adiposo de mujeres mayor (17,65/10,25).

En un estudio de latino américa, en basquetbolistas mujeres los resultados de los porcentajes en medidas antropométricas fueron: 39,9%, peso muscular; 37,8% peso adiposo, 10% peso óseo, estudio realizado por Andrés Esteban Roberto Godoy-Cumillaf, en Chile 2015 (80). Resultados que al ser comparados con este estudio estuvieron en concordancia debido que el porcentaje muscular en las mujeres sobresale al porcentaje adiposo y óseo (46,19%) en peso muscular, (17,65%) en peso adiposo y óseo (15,25%).

Para determinar el somatotipo se aplicó el método antropométrico hexadecimal de Heath & Carter evidenciando en este estudio, que el tipo de somatotipo en los deportistas hombres fue de 62% de tipo mesomórfico, 8% endomórfico y 31%



ectomórfico coincidiendo con los valores del estudio realizado por Juan Manuel Rivera Sosa en México 20016 (81). En donde los resultados presentaron predominancia del tipo de somatotipo mesomórfico, seguido del endomórfico y ectomórfico.

En cuanto a las mujeres se evidencio el predominio del tipo de somatotipo endomórfico con el 45%, ectomórfico 35% y mesomórfico 20% datos que al ser comparados con el estudio realizado por Carmen Martínez Hernández, Concepción Ruiz Gómez, Jerónimo García Romero y José Albero Ramón Cruz en España 2003 – 2004 (82). Coinciden con este estudio en el cual las basquetbolistas con tipo de somatotipo endomorfo estuvo representado por el 63%, el ectomórfico 25% y mesomorfo 13%.

Con respecto a la postura los sujetos de estudio presentaron alteraciones posturales en los tres planos anterior, posterior y lateral.

En el plano anterior, presentaron una alteración evidente en altura de hombros con un 62%, seguido de altura de tetillas-pezón y altura de rotulas con un 44% siendo las más relevantes en cada uno de los parámetros de referencia, resultados que discrepan con el estudio realizado por Aida Paola Muñoz Martínez, Nancy Yadira Guerrero Pepinosa, Diana Fernanda Romero Hormaza, Eduar Portela Delgado, Daniel Alejandro Rojas Lizaraz, en Colombia en el 2014 (83). Donde el 76% de los deportistas evaluados obtuvo alteraciones en altura rotulas y el 53% en altura hombros.

En cuanto al plano posterior el 41 % de los deportistas presentó alteraciones en altura Configuración de Escapulas, 38% en vértice de aquiles y un 29% en asimetría de pantorrillas, resultados que coinciden con el estudio realizado por Nancy Janneth Molano Toba en Colombia en el año 2004 (84). Donde su estudio presento alteraciones en altura configuración de escapula y vértice aquiles.

En un estudio realizado por Aida Paola Muñoz Martínez, Nancy Yadira Guerrero Pepinosa, Diana Fernanda Romero Hormaza, Eduar Portela Delgado, Daniel Alejandro Rojas Lizaraz, en Colombia en el 2014 (83). Las alteraciones más relevantes

fueron asimetría en angulación de rodillas con un 52% y el 63% asimetría de configuración de hombros; resultados que concuerda con las alteraciones más elevadas de este estudio donde el 62% de los deportistas presentó asimetría en angulación de rodillas, 56% simetría en configuración de hombros. Otra alteración relevante fue pie plano con un 44% resultado que discrepa con el estudio de Nancy Janneth Molano Toba en Colombia en el año 2004 (84). Donde la alteración de pie plano no fue tan relevante.

Al evaluar la flexibilidad con el test de Sit and Reach en el presente estudio evidenció que el género masculino obtuvo un 65% y las mujeres un 38%, en la categoría de buena dentro de un rango de (24.5) cm +- (- 17) cm resultados similares al estudio realizado por Carlos Alejandro López Albán, Robinson Ramírez Vélez, César Enrique Sánchez Gallardo, Liliana Constanza Marmolejo en Cali en el año 2008 (85). Donde la media en flexibilidad evaluada con la prueba Sit and Reach fue  $23,3 \pm 10,7$  cm.

En cuanto a la flexibilidad de las basquetbolistas obtuvieron una media de 11cm y los basquetbolistas fue de 9.6cm en el rango de 25.5 cm a -17 cm ubicándose los deportistas de género masculino en la categoría de buena. Resultados que al comparar con el estudio de Canada Moreno, A. S, Gómez Martín, Heráz Gómez en España en el año 2004. (86). Discrepan debido a que las deportistas obtuvieron una media de 14.7 cm, y los deportistas una media de 10.6 cm, de tal manera que las deportistas de género femenino son más flexibles que los deportistas de género masculino.

Las lesiones de los deportistas en su gran mayoría están asociadas con el aumento de la práctica deportiva, puede ser en sus altos niveles de competencia como también en el diario entrenamiento. Para esto la evaluación fisioterapéutica debe examinar la demanda del deportista, para mantener o volver a la actividad en el menor tiempo. Los resultados obtenidos en esta investigación permitirán conocer la importancia de realizar una dicha evaluación a los deportistas, en este trabajo las características antropométricas, la postura y la flexibilidad del deportista aportan varios puntos y detalles desde una perspectiva fisioterapéutica.

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

#### **¿Cuál es la caracterización de los sujetos de estudio?**

Después de haber aplicado la evaluación fisioterapéutica a los deportistas se describe las siguientes respuestas:

El género predominante en la evaluación fue el género masculino representado el 76% (n= 26) de los deportistas evaluados, con una media de 16.38 años en un rango de (14 a 19 años) y predominando la raza mestiza con el 68% (n= 23) del total de deportistas.

#### **¿Cuáles son las medidas antropométricas y el somatotipo de los deportistas?**

Las medidas antropométricas resultantes de esta evaluación fueron las siguientes:

La media en el Porcentaje Muscular de los hombres fue 49.11, en las mujeres fue 46.19. En el porcentaje óseo en los hombres fue 16.21, en las mujeres la media fue 15.25, en el porcentaje adiposo la media que se obtuvo en los hombres fue de 10.25, en las mujeres fue de 17.65, y el porcentaje residual la media fue en los hombres 24,1 y en las mujeres de 20,9.

De acuerdo a los resultados de estas medidas cineantropométricas determinamos que el somatotipo predominante corresponde al Mesomorfo en hombres con el 62% y 13% en mujeres, seguido del segundo más común con el 31% correspondiente al Ectomorfo en hombres y 25% mujeres, continuado a este con el 63% el Endomorfo en mujeres y 8% en hombres, resultados que no determinan un grupo con alto riesgo de obesidad para los hombres al contrario de las mujeres.

#### **¿Cuáles son las alteraciones posturales de los deportistas?**

Las alteraciones más relevantes de la evaluación que fueron tomadas en cuenta como asimétricas fueron las siguientes: en el Plano Anterior Altura de Hombros 62%, Altura tetillas 53% y Altura rotulas con el 44% del total de la muestra evaluada. En el Plano

Posterior Atura Config. Escapulas 41%, Vértice de Aquiles 38% y Simetría Pantorrillas con el 29%. Y en el Plano Lateral la Angulación de Rodillas 62%, Config. Hombros 56% y Pie Plano con el 44%. Siendo las asimetrías más utilizadas para a evaluación.

**¿Cuáles son los resultados de la flexibilidad de la cadena muscular posterior de los deportistas?**

Con respecto a la flexibilidad evaluada con el test de Sit and Reach se logró evidenciar que el 65% está dentro del parámetro de buena siendo este perteneciente al género masculino, al contrario en la escala de promedio prevalece el género femenino con un 38%, dentro de las escalas de normal.

#### 4.4 Conclusiones

- Al caracterizar los deportistas, predominó el género masculino, el grupo de edades comprendidas en la categoría de adolescentes y la etnia mestiza.
- El resultado de los componentes antropométricos determinó que el somatotipo predominante en los deportistas de género masculino fue mesomorfo y endomorfo en el género femenino.
- Después de haber aplicado el Test de Kendall se determinó que las alteraciones asimétricas más frecuentes en el plano anterior son: altura hombros, tetillas-pezón y rotulas; en el plano posterior: altura configuración escápula, vértice aquiles y simetría pantorrillas y en el plano lateral: angulación de rodillas, configuración de hombros y pie plano.
- Con respecto a la evaluación de la flexibilidad, se determinó que los deportistas del género masculino son más flexible que el género femenino.

#### **4.5 Recomendaciones**

- Los deportistas deberían pasar por un proceso de evaluación inicial, el cual estaría comprometido por un equipo médico, fisioterapéutico y nutricional.
- Socializar los resultados de esta investigación a los dirigentes, entrenadores y deportistas de la Federación deportiva de Imbabura, para que se tome conciencia y se pueda solicitar asistencia médica, fisioterapéutica y nutricional.
- Se sugiere a los entrenadores tomar en cuenta la falta de flexibilidad en los deportistas, se debería revisar el plan de entrenamiento y competición, mismos que deberán contener variedad de ejercicios aumentar la flexibilidad.
- La carrera de Terapia Física debería continuar con el trabajo de estudio, con el objetivo de realizar un abordaje fisioterapéutico para los deportistas evaluados.

## Bibliografía

1. Antioquia U. Educación Física y Deporte. Instituto de Ciencias del Deporte. 1980 - 2017; II(2).
2. Galenus. Revista Galenus. [Online].; 2015 [cited 2016 Junio 26. Available from: <http://www.galenusrevista.com/Evaluacion-medica-para-la.html>.
3. Mery A, Jhon I. Funciones Motoras. In Instituto EP, editor. Características antropométricas , funcionales y motoras, de jugadores de baloncesto. Cali: Universidad del Valle; 2015. p. 5-7.
4. Argemi R. Evaluaciones Deportivas. Centro especializado en medicina del deporte y del ejercicio. 2014 Febrero; IV(20).
5. Medina F, Francisco J. Modelo de Intervención en Fisioterapia. Fisioterapia. 2015 Abril; III(3).
6. Efisioterapia. Efisioterapia. [Online].; 2007 [cited 20017 marzo 23. Available from: <https://www.efisioterapia.net/articulos/generalidades-la-valoracion-fisioterapica-y-ortopedica>.
7. López C, Aparcana. Evalaución Fisioterapeutica. Salud y Medicina. 2014 Junio; IV(6).
8. García J, Gonzáles A. Fisioterapia. In S.L. P, editor. Fisioterapia. España: Printed in Spain; 2016. p. 17.
9. Alcoba A. Enciclopedia del Deporte. In M.G. , editor. Deporte. España: comunicación Gráfica - Madrid; 2011. p. 21.
10. Rehabilita. La Fisioterapia en el Deporte. Rehabilita Neuro Desarrollo y Fisioterapia. 2014 Abril; I(12).
11. Blanco O, Fernández V. Fisioterapia deportiva. Elsevier. 2013 Enero; VII(25).
12. Navas J, Olmo P. La Rehabilitación en el deporte. Arbor. 2010 Febrero; VII(3).
13. Izquierdo M. Biomecanica. In Redín , Mikel I. Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte. Buenos Aires: Panamericana; 2008. p. 16.

14. OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo 17. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>.
15. Educación D. La condición Física. [Online].; 2008 [cited 2017 marzo 25. Available from: <https://deporteyeducacion.wordpress.com/2008/10/22/la-condicion-fisica/>.
16. Dougherty N. Aptitud Física. In Dougherty N. Educación Física y Deportes. Barcelona: Reverté S.A.; 2015. p. 5.
17. Jack W, David C. fisiología del Esfuerzo y del Deporte. 6th ed. España: Paidotribo; 2007.
18. Pedro M, Luis T. Epidemiología de las lesiones en el Basquet. Archivos de Medicina del Deporte. 1988; XV(68).
19. Súdez G, Ramón. Biomecánica Deportiva y control del Movimiento. In Súdez G, Ramón. Biomecánica Deportiva y control del Movimiento. Medellín: Funambuloso; 2009. p. 9 - 15.
20. Corsino , Edgar L. Principios de Biomecánica. Fisiología del Ejercicio. 2010; XI(12).
21. Kapandji. Fisiología Articular. Sexta ed. Madrid España: Panamericana Editorial Médica; 2010.
22. Barrios DH. Leyes de Newton en biomecánica. Webmaster - Infomed. 1999 - 2017 Marzo; XXII(18).
23. Rebolledo D, Nicolaz B. biofísicaupla Kinesiología y Biofísica. [Online].; 2009 [cited 2017 Abril 1. Available from: <https://biofísicaupla.wordpress.com/>.
24. Suárez GR. Biomecánica deportiva y control de entrenamiento. Primera ed. Medellín: Funambuloso; 2012.
25. Voegeli A. Equilibrio. In Voegeli A. Lecciones Básicas de biomecánica del aparato locomotor. Barcelona- España: Springer; 2001. p. 6 - 11.
26. Ellsworth A. Equilibrio. In Anatomía de Pilates. España: Hispano Europea; Edición en Castellano 20014. p. 12 - 29.



27. Deportes E. El aprendizaje de la técnica individual en baloncesto. Buenos Aires. 2010 Noviembre; XV(150).
28. Vizcaíno F. El análisis biomecánico de las técnicas deportivas. INEFC. 2014 Abril; III(07 - 08).
29. Terrados NJC. Fisiología, entrenamiento y medicina del Baloncesto. Quinta ed. Barcelona: Paidotribo; 2008.
30. Heyward V. Evaluación de aptitud física y prescripción del ejercicio. Quinta ed. España: Panamericana Editorial Médica; 2008.
31. Jover S, Conesa G. Biomecánica del Basquet. In Hábitos de entrenamiento y lesiones deportivas en la selección murciana de baloncesto. Murcia: Int Med Ciens; 2007. p. 140 - 160.
32. Alcoba. Baloncesto. In Madrid C, editor. Enciclopedia del Deporte. España; 2001. p. 21.
33. OMS. Uso e interpretación de la antropometría. Organización Mundial de la Salud. 2012 Enero; XX(3).
34. Navarra. Podium Nutrición & Sport. [Online].; 2017 [cited 2017 Enero 27. Available from: <http://www.podiumns.com/es/servicios/medicion-antropometrica-isak/>.
35. Lino C, Millán F, Moncada E. Serie Salud, Trabajo y Ambiente18. In Finlandia TP-, editor. Manual de Medidas Antropométricas. Costa Rica: Marianela Rojas Garbanzo; 2014. p. 9.
36. Quintana MS. Elementos antropométricos. In I.N.E.F , editor. Medidas Antropométricas. Madrid: Panamericana; modificado 2015. p. 7-13.
37. Flores LMC. Estudio comparativo de la composición corporal entre los estudiantes de educación física y deporte de la universidad del valle en ambos géneros. Universidad del Valle. 2013 Abril; XXI(190).
38. José E, Sirvent B, Raúl G. Valoración Antropométrica de la Composición Corporal. In Cineantropometría. Alicante: Publidisa; 2013. p. 60.

39. Gutierrez AJ. Entrenamiento Personal. In Bases Fundamentos y Aplicaciones. España: Ino Reproducciones S.A.; Segunda edición. p. 236-238.
40. José B, Raúl G. Valoración Antropométrica de la composición corporal Alicante Ud, editor. España: Publidisa; 2010.
41. Juan Á, Dionisio C. Antropometría. In La Evaluación en educación física. España: Impremiex; 2004. p. 208 - 215.
42. Canda A. Variables Antropométricas en la población deportista Española. Ministerio de Educación Cultura y Deporte. 2012 Diciembre; V(28).
43. Armesilla M. Antropometría e Índice de Salud. In ISAK nivel 2. Madrid - España: Paidotribo; 2014. p. 40.
44. Azcona Á. Universidad Complutense de Madrid. [Online].; 2013 [cited 2017 Febrero 8. Available from: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>.
45. Paola C. Caracterización del somatotipo de los escaladores modalidad intermediodo muro artificial en adultos y jóvenes del municipio de chia. Universidad de la Sabana. 2013; II(6).
46. Barrios J, Martínez A, Urdampilleta V. El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? Educación Física y Deportes, Revista Digital. 2011 Agosto; XVI(159).
47. José S, Belando R. Tipos de somatotipo. In Valoración antropométrica de la composición corporal: Cineantropometría. Alicante: Universidad de Alicante; 2009. p. 93.
48. Charter D. The Heath-Carter Antropometric Somatotype. Somatotype Instruction Manual. 2013 Marzo; II(3).
49. Pericé AP. Curso de verano del escorial. In Belloso JMR. Significado de la postura y de la Marcha. Madrid - España: Complutense; 1996. p. 135.
50. Anonimo. Educación Física Plus. [Online].; 2013 [cited 2017 2 8. Available from: <https://educacionfisicaplus.wordpress.com/2013/06/10/postura-corporal/>.

51. Perez M. Valoración de defectos Posturales en Niños de Veracruz México. Medicina Física y Rehabilitación. 2014 Junio; I(16).
52. Castiblanco S, Acosta R. Evaluación Postural. Movimiento Científico. 2013; I(7).
53. Alex A, Marcelo M, Vania. Identificación de alteraciones posturales en niños de 8 a 12 años de la Escuela Teresa Bustos. Ciencia y Tecnología e Innovación. 2016 Junio; 12(13).
54. Aedo RN. Duoc UC. [Online].; 2015 [cited 2017 2 8. Available from: [http://biblioteca.duoc.cl/bdigital/Documentos\\_Digitales/600/610/41122.pdf](http://biblioteca.duoc.cl/bdigital/Documentos_Digitales/600/610/41122.pdf).
55. Maletta M, Celeste L. Repositorio digital de ufasta. [Online].; 2011 [cited 2017 Febrero 29. Available from: <http://redi.ufasta.edu.ar>.
56. Bahr M. Lesiones Deportivas Tratamiento y Rehabilitación. Segunda ed. España: Panamericana; 2004.
57. Acosta F, Aura DIR. Fisiología Humana. Universidad Nacinal del Nordeste. 2016 Junio; II(13).
58. Cometti G. Lesiones en el Basquet. In La preparación Fisica en el Basquet. España: Paidotribo; 2002. p. 213.
59. Soriano. Epideiologia de lesiones traumaticas en el Baloncesto. Medicina y Baloncesto. 2010; XII(1).
60. Meneses P, Morales J. Lesiones en el baloncesto: epidemiología, patología, terapéutica y rehabilitación de las lesiones. EFDeportes.com. 2013; XX(62).
61. Paredes L, Enrique M. Lesiones deportivas adaptadas a un paciente con hemiplejía. In Lesiones deportivas en el baloncesto. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2016. p. 37.
62. Heyward V. Flexibilidad. In EVALUACIÓN DE LA APTITUD FISICA Y PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO. Madrid - España: Panamericana; 2008. p. 315-316.

63. Díaz P, Angel H. G- Se. [Online].; 2006 [cited 2017 Febrero 16. Available from: <https://g-se.com/es/fisiologia-del-ejercicio/articulos/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789>.
64. Ramirez C. Una Mirada Integral a la Flexibilidad. Salud UIS. 2013 Abril; V(23).
65. Thomson. Fundamentos de Fisiología 1. Primera ed. Cuenca EM, editor. Madrid - España: Paraninfo; 2006.
66. Mario DS. Amplitud del Movimiento. Primera ed. Madrid - España: Paidotribo; 2012.
67. López E, Martínez J. Tipos de Flexibilidad. In López EJM, editor. PRUEBAS DE APTIDUS FÍSICA. Barcelona: Paidotribo; 2002. p. 216 - 218.
68. Baranda P. Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas de sit and reach para la estimación de la flexibilidad de musculatura isquiosural. Ciencia y Tecnología de la Fundación Séneca. 2010; XX(2).
69. Mafla C. Ministerio de Salud Pública. [Online].; 2017 [cited 2017 Abril 19. Available from: [http://instituciones.msp.gob.ec/somossalud/images/documentos/guia/Doc\\_Codigo\\_Etica.pdf](http://instituciones.msp.gob.ec/somossalud/images/documentos/guia/Doc_Codigo_Etica.pdf).
70. Nacional A. Constitución de la república del 2008. [Online].; 2011 [cited 2017 Abril 18. Available from: [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.PDF](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.PDF).
71. Secretaria NP. Secretaria Nacional de Planificación y desarrollo. [Online].; 2013 [cited 2017 02 Enero. Available from: <http://www.planificacion.gob.ec/>.
72. Nacional A. eSilec Profesional Lexis.com. [Online].; 2015 [cited 2017 Marzo. Available from: <http://www.deporte.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Ley-del-Deporte.pdf>.
73. Norte UTd. Dirección de Planeación y Evaluación Integral. 2013 - 2017.
74. Sampieri R. Metodología de la Investigación. Cuarta ed. Noel L, editor. México: McGrawhill; 2006.

75. Cineantropometria I. Medidas Antropometricas. In Medidas Antropometricas. México: Anua; 1984 - 2017. p. 20 -100.
76. Carter BH. Somatotiping Developement and Applications. 1st ed. Cambrige: Hardcover Edition; 1998- 2005.
77. Kendall Florence Peterson KE. Músculos Pruebas, funcionales y Dolor Postural. Quinta ed. España: Marban ; 2007.
78. Francisco Ayala PSdB. Fiabilidad absoluta de los Test de sita anrich. Elsevier. 2011 Abril; 46(170).
79. Gil JJ. Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto, antropometría y coposición corpora. Revista de Ciencias del Deporte. 2011; I(7).
80. Cumillaf A, Godoy E. Estado nutricional mediante parámetros antropométricos y bioquímicos de basquetbolistas universitarias. Nutr Hosp. 2015 Abril; III(32).
81. Sosa J, Rivera M. Propiedades antropométricas y somatotipo de jugadores de baloncesto de diferente nivel competitivo. Morphol. 2015; 34(1).
82. Hernández C. Estudio Funcional del Equipo de Baloncesto femenino de a Universidad de Malaga. Escuela de Medicna de la Educacion Fisica y del Deporte (UMA). 2003 - 2004; X(6).
83. Aida , Nancy , Diana , Eduar , Daniel. Caracterización de deportistas de 11 a 16 años de la escuela de comfacauca 2013. Fisioterapia Iberoamericana. 2014 Diciembre a Enero; VIII(1).
84. Toba N, Molano J. Características posturales de los niños de la escuela "José Maria Obando" de la ciudad de Popayán. Revista Digital Buenos Aires. 2004 Marzo; 10(70).
85. Carlos L, Róbinson R, César S. Características antropométricas y funcionales de individuos físicamente activos. La Treia. 2008 Junio; XXI(2).
86. Canada M, Martín H. Valoración de la flexibilidad de tronco mediante el test del cajón en diferentes modalidades deportivas. IBECS. 2004 Octubre; XIII(4).

## ANEXOS

### Anexo 1 Componentes Antropométricos y Somatotipo

CINEANTROPOMETRIA																											
<b>DATOS</b>																											
Nombre y Apellido:	<input type="text"/>	Fecha de Nacimiento:	<input type="text"/>																								
Sexo:	<input type="text"/>	Fecha de Observación:	<input type="text"/>																								
Deporte:	<input type="text"/>	Edad (años):	<input type="text"/>																								
Etapa de Crecimiento:	<input type="text"/>	Edad Biológica:	<input type="text"/>																								
<b>DATOS ANTROPOMETRICOS</b>																											
Talla (cm):	<input type="text"/>	Diámetro Biestiloideo Muñeca (cm):	<input type="text"/>																								
Envergadura (cm):	<input type="text"/>	Diámetro Bicondíleo Fémur (cm):	<input type="text"/>																								
Peso (kg):	<input type="text"/>	Diámetro Biepicondíleo Húmero (cm):	<input type="text"/>																								
Pliegue Tricipital (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de la Cintura (cm):	<input type="text"/>																								
Pliegue Subescapular (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de la Cadera (cm):	<input type="text"/>																								
Pliegue Supraespinal (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de Brazo Contraído (cm):	<input type="text"/>																								
Pliegue Abdominal (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de Pierna (cm):	<input type="text"/>																								
Pliegue Muslo Anterior (mm):	<input type="text"/>	Endomorfia Referencial:	<input type="text"/>																								
Pliegue Pierna Medial (mm):	<input type="text"/>	Mesomorfia Referencial:	<input type="text"/>																								
Pliegue Bicipital (mm):	<input type="text"/>	Ectomorfia Referencial:	<input type="text"/>																								
<b>COMPOSICION CORPORAL</b>																											
Porcentaje Adiposo (%):	<input type="text"/>	Peso Adiposo (kg):	<input type="text"/>																								
Porcentaje Muscular (%):	<input type="text"/>	Peso Muscular (kg):	<input type="text"/>																								
Porcentaje Oseo (%):	<input type="text"/>	Peso Oseo (kg):	<input type="text"/>																								
Porcentaje Residual (%):	<input type="text"/>	Peso Residual (kg):	<input type="text"/>																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #f8d7da;">Adiposo</td><td style="text-align: right;">0,0</td></tr> <tr><td style="background-color: #d4edda;">Muscular</td><td style="text-align: right;">0,0</td></tr> <tr><td style="background-color: #fff3cd;">Oseo</td><td style="text-align: right;">0,0</td></tr> <tr><td style="background-color: #d4edda;">Residual</td><td style="text-align: right;">0,0</td></tr> </table>	Adiposo	0,0	Muscular	0,0	Oseo	0,0	Residual	0,0		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Masa Corporal magra (kg)</td> <td>0,0</td> <td>Peso real</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Peso Ideal deportista (kg)</td> <td>0,0</td> <td>Peso ideal deportista</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Peso Ideal sedentario (kg)</td> <td>1,0</td> <td>Peso ideal sedentario</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>Peso Ideal según IMC (kg)</td> <td>0,0</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Masa Corporal magra (kg)	0,0	Peso real	0,0	Peso Ideal deportista (kg)	0,0	Peso ideal deportista	0,0	Peso Ideal sedentario (kg)	1,0	Peso ideal sedentario	1,0	Peso Ideal según IMC (kg)	0,0		
Adiposo	0,0																										
Muscular	0,0																										
Oseo	0,0																										
Residual	0,0																										
Masa Corporal magra (kg)	0,0	Peso real	0,0																								
Peso Ideal deportista (kg)	0,0	Peso ideal deportista	0,0																								
Peso Ideal sedentario (kg)	1,0	Peso ideal sedentario	1,0																								
Peso Ideal según IMC (kg)	0,0																										
<b>SOMATOTIPO</b>																											
<i>Evaluado</i>		<i>Referencial</i>																									
Endomorfia:	<input type="text"/>	Endomorfia:	<input type="text"/>																								
Mesomorfia:	<input type="text"/>	Mesomorfia:	<input type="text"/>																								
Ectomorfia:	<input type="text"/>	Ectomorfia:	<input type="text"/>																								
Valor X:	<input type="text"/>	Valor X:	<input type="text"/>																								
Valor Y:	<input type="text"/>	Valor Y:	<input type="text"/>																								
Distancia de Dispersión entre los Somatotipos (D.D.S.): <input type="text"/>																											
	<i>Evaluado</i>	<i>Referencial</i>																									
Endomorfia	<input type="text"/>	<input type="text"/>																									
Mesomorfia	<input type="text"/>	<input type="text"/>																									
Ectomorfia	<input type="text"/>	<input type="text"/>																									
<b>INDICES</b>																											
Indice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> ):	<input type="text"/>																										
Indice Cintura/Cadera:	<input type="text"/>																										
Indice Corpulencia:	<input type="text"/>																										
IMC/E	NORMAL																										
T/E	NORMAL																										
P/E	NORMAL																										
AKS	<input type="text"/>																										



### Anexo 3 Test de Sit and Reach



	<b>Hombres (cm)</b>	<b>Mujeres (cm)</b>
<b>Superior</b>	> +27	> +30
<b>Excelente</b>	+17 a +27	+21 a +30
<b>Buena</b>	+6 a +16	+11 a +20
<b>Promedio</b>	0 a +5	+1 a +10
<b>Deficiente</b>	-8 a -1	-7 a 0
<b>Pobre</b>	-19 a -9	-14 a -8
<b>Muy pobre</b>	< -20	< -15



## Anexo 4 Consentimiento Informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO



#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN FISIOTERAPEÚTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE BASQUET DE FEDERACION DEPORTIVA DE IMBABURA**

Esta información tiene por objetivo ayudarlo a tomar la decisión de participar o no en el estudio propuesto. Para ello le entregamos aquí una descripción detallada del marco general de este proyecto, así como las condiciones en las que se realizará el estudio y sus derechos como participante voluntario.

#### **DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:**

Con este estudio la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte tendrá la información detallada sobre la composición corporal, la postura y la flexibilidad, de las personas que pertenecen a las diferentes disciplinas deportivas, mediante la aplicación de diferentes test y pruebas que serán detalladas a continuación;

1. Antropometría; para empezar a tomar medidas antropométricas, se le pedirá al paciente estar en ropa ligera en decir en pantaloneta, se procederá a medir y pesar al paciente luego el investigador tomara medidas de circunferencia, diámetros y pliegues cutáneos.
2. Postura; para evaluar postura se le pedirá al paciente estar con la menor cantidad de ropa, es decir en terno de baño (ropa interior), se ubicara al paciente en el Posturografo luego el investigador tomara fotografías para poder estudiar las alteraciones que presente el deportista.

3. Flexibilidad; prueba de flexibilidad **Sit and Reach**, el investigador guiará al deportista para usar el banco de flexibilidad.

**PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:** La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro.

**CONFIDENCIALIDAD:** Es posible que los datos recopilados en el marco de esta investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del tipo de registros obtenidos. Si así fuera, solamente estarán disponibles los datos manteniendo su identidad personal estrictamente secreta. Las fotografías serán estudiadas solamente por el investigador y personas relacionadas con el estudio, en ninguna caso se podrá observar el rostro de los deportistas evaluados.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** Como participante usted estará contribuyendo al conocimiento sobre datos de los deportistas en las diferentes disciplinas deportivas que tiene la Federación Deportiva de Imbabura.

**RESPONSABLES DE ESTA INVESTIGACIÓN**

**DOCENTE INVESTIGADOR A CARGO:**

VERÓNICA POTOSÍ MOYA  
veronicapotosi@hotmail.com

**ESTUDIANTE INVESTIGADOR:**

LETICIA JANETH CHÁVEZ MANRRIQUE  
[letty12chavez@gmail.com](mailto:letty12chavez@gmail.com)

**DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE**

Según el procedimiento que se explicó anteriormente.

Yo.....

Consiento voluntariamente mi participación en este estudio.

CI:..... Firma:.....

**Nombre del investigador a cargo:**

.....

**Firma investigador:**.....

**Fecha:** .....

## Anexo 5 Solicitud de Ingreso a La FDI



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA



Ibarra, 16 de enero del 2016

Ing.

Fredman Gomezjurado

PRESIDENTE DE LA FEDERACION DEPORTIVA DE IMBABURA

Presente.

Señor Director.

Reciba un atento saludo de quienes conformamos la carrera de terapia física médica de la Universidad Técnica del Norte.

Cordialmente solicito a Usted autorizar el ingreso de la Srta. Leticia Chávez estudiante de octavo semestre de la carrera de Terapia Física Médica, al club de básquet de la Federación Deportiva de Imbabura, para realizar una evaluación fisioterapéutica a los deportistas.

Es muy importante realizar esta evaluación ya que nos permitirá determinar los componentes corporales de los deportistas e mismo que permitirá potencializar el desarrollo del deportista que asiste a club.

Por su favorable atención al presente anticipo mi más sincero agradecimiento.

**Atentamente,**

Dra. Salome Gordillo

**COORDINADORA DE A CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

**Anexo 6**



**Anexo 7**



**Anexo 8**



**Anexo 9**



**Anexo 10**





**Anexo 11**



"PHYSIOTHERAPEUTIC EVALUATION TO THE ATHLETES OF THE BASKETBALL CLUB OF THE IMBABURA SPORTS FEDERATION"

**AUTHOR:** Leticia Chávez Manrique

**DIRECTORA:** Lda. Verónica Potosí Moya

Email: letty12chavez@gmail.com

**SUMMARY**

The physiotherapeutic evaluation in athletes allows to visualize and analyze important data for the development of aptitudes and capacities of each individual. The following work makes a study on the physiotherapeutic evaluation of athletes of the basketball club which belongs to the Sports Federation of Imbabura, with the objectives of determining the anthropometric components, the type of somatotype, postural alterations and the flexibility according to the gender of the athletes. The research was qualitative, quantitative, descriptive, observational and cross-sectional, the study was performed with a sample of 34 athletes with ages which range from 14 to 19. To determine the anthropometric parameters and the somatotype, the ISAK scale (International Standards for Anthropometric Assessment) was used and The Health and Carter hexadecimal system resulting in a higher muscular percentage in men than women (49.11 / 46.19), the fat tissue percentage was higher in females than in males (17.65 / 10.25) And bone percentage was higher in males than in females (16,21 / 15,25). The predominant somatotype in men was mesomorphic with 62% and in women endomorphic with 63%. To determine the highest percentage in postural alterations, the Kendall test was applied, resulting in the most prominent alteration in the anterior plane with 62% and the most outstanding alteration in the Pelvic Vasculature with 3%. In the posterior plane the most prominent alteration is the Config Height. Scapula with 41% and in the lateral plane is the knee angle with 62% of the sample. As for flexibility, the Sit and Reach test was applied, resulting in the reference of Good in a 65% of the male sample and the reference of average of 38% in the female sample.

**Keywords:** Anthropometric Parameters, Somatotype, Posture, Flexibility.

Vider Paul Rodriguez Uiker



