



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

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE LICENCIATURA EN
TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

TEMA: “EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”.

AUTORA:

Brenda Alejandra Hidalgo Aldás

DIRECTORA:

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya

IBARRA – ECUADOR

2017

APROBACIÓN DEL TUTOR.

Yo, Verónica Johanna Potosí Moya en calidad de tutor de la tesis titulada: "EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE", de autoría de Brenda Alejandra Hidalgo Aldás. 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 05 de días del mes de julio de 2017

Atentamente.



Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya

C.I: 1715821813

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:

DATOS DE CONTACTO	
CEDULA DE CIUDADANÍA:	1003292933
APELLIDOS Y NOMBRES:	Hidalgo Aldás Brenda Alejandra
DIRECCIÓN:	Mejía 9-141 y Julio Zaldumbide
EMAIL:	baha-1608@hotmail.com
TELÉFONO FIJO Y MÓVIL:	0984625010
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ”
AUTORA:	Brenda Alejandra Hidalgo Aldás
FECHA:	2017-07-05
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA MÉDICA
ASESOR /DIRECTOR:	Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Brenda Alejandra Hidalgo Aldás con cédula Nro. 100329293-3 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.

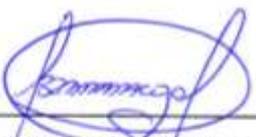
3. CONSTANCIAS

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 05 de días del mes de julio de 2017

LA AUTORA:

Firma _____


Brenda Alejandra Hidalgo Aldás
C.C: 1003292933

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, Brenda Alejandra Hidalgo Aldás con cédula Nro. 100329293-3, 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 FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**; 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 autora 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 05 de días del mes de julio de 2017

LA AUTORA:

Firma

Brenda Alejandra Hidalgo Aldás

C.C: 1003292933

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y la salud y por guiarme siempre para culminar con éxito mis estudios universitarios. A mi padre por brindarme siempre sus conocimientos y comprensión. A mi madre quien ha sido mi fortaleza, mi mejor amiga, mi complemento y pilar durante mi formación profesional, por brindarme su amor y apoyo incondicional. A mi abuelita por mirarme siempre con ojos de amor y creer en mí en todo momento. A mi hermana por cuidarme y aconsejarme en cada paso de mi vida y a mi sobrino por llenar mis días de alegría y amor verdadero.

Nombrar a mis amigos y amigas me llevaría mucho tiempo, pero quiero dedicarles mi esfuerzo por hacer de mí una mejor persona, por creer en mis capacidades, por siempre darme la mano en las adversidades y lo más importante por brindarme una amistad sincera y llegarse a convertir así en mi segunda familia.

Brenda A. Hidalgo A.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a quien profeso devoción absoluta por haberme dado todas mis capacidades y facultades y por mantener a mi madre junto a mí todos los días, quien es el pilar principal para mi superación.

A mi familia, por haber creído en mí, por brindarme siempre su confianza y apoyo, por sostenerme siempre y nunca dejarme caer antes las dificultades.

A la Universidad Técnica del Norte, casona universitaria que me acogió como segundo hogar para poder alcanzar mis sueños y metas y de esa manera culminar con mis estudios universitarios.

A la carrera de Terapia Física Médica, por brindarme profesionales de excelencia quienes me han ofrecido sus experiencias, valores y confianza para guiar mis estudios.

A la Licenciada Verónica Potosí, por compartir durante el transcurso de los años sus experiencias tanto individual como profesionalmente además de haber sido un pilar importante y fundamental en la realización de este proyecto y al Licenciado Juan Carlos Vásquez, por haberme manifestado siempre sus conocimientos durante mis estudios universitarios, pero más importante por haberme brindado una amistad sincera y un apoyo incondicional.

A cada uno de mis docentes dentro de la Universidad como en las plazas de prácticas, quienes fomentaron en mí valores para crecer como profesional y poder desarrollar de la mejor manera mi carrera y a mis compañeros, por brindarme experiencias inolvidables y a mis amigos por llegar a convertirse en mi segunda familia con quienes sabré contar en todo momento y de la misma manera ellos conmigo.

Brenda A. Hidalgo A.

TABLA DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
TABLA DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY	xiv
TEMA	xv
CAPÍTULO I.....	1
1. EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del Problema	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo general:.....	5
1.4.2 Objetivos específicos:	5
1.5 Preguntas de investigación.....	6
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 Fisioterapia y Deporte.....	7
2.1.1 Fisioterapia.....	7
2.1.2 Deporte y su relación con la fisioterapia.....	7
2.1.3 Evaluación Fisioterapéutica	8
2.2 Biomecánica del Deporte.....	9
2.2.1 Actividad Física, Condición Física y Aptitud Física	9
2.2.2 Principios Biomecánicos.....	10

2.2.3	Análisis Biomecánico de la Actividad Deportiva	13
2.2.4	Fútbol	14
2.3	Cineantropometría	19
2.3.1	Conceptos	19
2.3.2	Asociación Internacional para el Avance de la Antropometría (ISAK)	19
2.3.3	Consideraciones básicas para la evaluación.....	21
2.3.4	Composición Corporal	22
2.3.5	Clasificación del Somatotipo	23
2.3.6	Método de Heath and Carter	23
2.4	Postura	24
2.4.1	Características de una postura correcta	24
2.4.2	Alteraciones posturales en el futbol	25
2.4.3	Test Postural de Kendall	26
2.5	Flexibilidad	26
2.5.1	Fisiología.....	27
2.5.2	Tipos de flexibilidad	28
2.5.3	Test Sit and Reach.....	29
2.6	Marco legal y ético	30
2.6.1	Régimen del Buen Vivir.....	30
2.6.2	Reglamento General a la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación.....	31
CAPÍTULO III		35
3.	METODOLOGÍA	35
3.1	Línea de Investigación	35
3.2	Tipo de investigación.....	35
3.3	Diseño de la investigación	36
3.4	Métodos de investigación	36
3.4.1	Métodos empíricos	36
3.4.2	Métodos teóricos	37
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de información	37
3.5.1	Técnicas de recolección	37
3.5.2	Instrumentos de recolección.....	37

3.6 Población	38
3.6.1 Criterios de inclusión	38
3.6.2 Criterios de exclusión.....	38
3.6.3 Criterios de salida.....	38
3.7 Muestra	38
3.8 Localización y ubicación de estudio	39
3.9 Identificación de variables	39
3.10 Operacionalización de las variables.....	40
3.11 Estrategias.....	43
3.12 Validación y confiabilidad de la investigación.....	44
CAPÍTULO IV.....	47
4. RESULTADOS	47
4.1 Análisis y discusión de los resultados	47
4.1.1 Caracterización de la muestra de estudio	47
4.1.2 Medidas antropométricas.	50
4.1.3 Somatotipo.	51
4.1.4 Alteraciones Posturales.	52
4.1.5 Flexibilidad	58
4.2 Discusión de los resultados.....	60
4.3 Respuestas de las preguntas de investigación.....	63
4.4 Conclusiones	65
4.5 Recomendaciones	66
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS	74
ANEXO N° 1. Instrumentos de evaluación.....	74
ANEXO N° 2. Componentes antropométricos y Somatotipo	76
ANEXO N° 3. Test Postural de Kendall	77
ANEXO N° 4. Test de Flexibilidad Sit and Reach	78
ANEXO N° 5. Consentimiento informado.....	79
ANEXO N° 6. Fotografías	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según el género.....	47
Tabla 2: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según grupo de edades	48
Tabla 3: Caracterización étnica de los Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte.....	49
Tabla 4: Componentes antropométricos del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte.....	50
Tabla 5: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según el somatotipo.....	51
Tabla 6: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol evaluados en el plano anterior	52
Tabla 7: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol evaluados en el plano lateral.....	54
Tabla 8: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol evaluados en el plano posterior.....	56
Tabla 9: Flexibilidad en deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte.....	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según el género	47
Gráfico 2: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según grupo de edades.....	48
Gráfico 3: Caracterización étnica de los Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte.....	49
Gráfico 4: Componentes antropométricos del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte	50
Gráfico 5: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según el somatotipo	51
Gráfico 6: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol evaluados en el plano anterior.....	53
Gráfico 7: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol evaluados en el plano lateral.....	55
Gráfico 8: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol evaluados en el plano posterior.....	57
Gráfico 9: Flexibilidad en Deportistas del Club de Futbol	59

TEMA DE INVESTIGACIÓN: “EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”

AUTOR: Brenda Alejandra Hidalgo Aldás

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya

Correo: baha-1608@hotmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de realizar una investigación desde un punto de vista fisioterapéutico, se determinó, identificó y evaluó los componentes antropométricos, somatotipo, postura y flexibilidad de los Deportistas del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte. La investigación fue de tipo cualicuantitativa, descriptiva, observacional y de corte transversal, la cual se realizó con una muestra de 20 deportistas caracterizados en el grupo de edades como adulto joven. Se utilizaron técnicas e instrumentos de recolección de datos como la escala de ISAK y el sistema hexadecimal de Heath and Carter para dar a conocer los componentes antropométricos y el somatotipo dando como resultado que el porcentaje adiposo en mujeres es mayor al de hombres (13.48%/7.78%), el porcentaje muscular entre ambos géneros es semejante (51.95%/52.29%) y el porcentaje óseo en hombres es mayor al de mujeres (15.82%/13.68) y dentro del somatotipo, en hombres y mujeres predominó el mesomorfismo con un 100% y 87.5% respectivamente. Para determinar las alteraciones posturales se utilizó el Test de Kendall, el cual mostró como resultado que en plano anterior la alteración más evidente se registró a la altura de hombros con un 30%, en el plano lateral el pie plano con un 35% y en el plano posterior simetría de pantorrillas con un 40%. En cuanto a la flexibilidad, el 42% de los deportistas del género masculino obtuvieron como resultado una flexibilidad correspondiente a Buena y en el género femenino aquellas que revelan una flexibilidad buena, promedio, deficiente y muy pobre equivalentes al 25% cada una.

Palabras claves: componentes antropométricos, somatotipo, postura, flexibilidad, deportistas.

THEME OF RESEARCH: "PHYSIOTHERAPY ASSESSMENT TO THE SPORTS OF THE FOOTBALL CLUB OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF THE NORTH"

AUTHOR: Brenda Alejandra Hidalgo Aldás

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya

Email: baha-1608@hotmail.com

SUMMARY

In order to carry out an investigation from a physiotherapeutic point of view, the anthropometric components, posture and flexibility of the Athletes of the Soccer Club of the Universidad Técnica del Norte were determined, identified and evaluated. The research was qualitative, descriptive, observational and cross-sectional, which was performed with a sample of 20 athletes characterized in the age group as young adults. Data collection techniques and instruments such as the ISAK scale and the Heath and Carter hexadecimal system were used to make the anthropometric and somatotype components known, with the result that the adipose percentage in females was higher than that of males (13.48% 7.78%), the muscular percentage between both genders is similar (51.95% / 52.29%) and the percentage of bone in men is higher than that of women (15.82% / 13.68) and within the somatotype, men and women predominate mesomorphism with one 100% and 87.5% respectively. To determine the postural alterations, the Kendall test was used, which showed that in the anterior plane the most evident alteration was registered at shoulder height with 30%, in the lateral plane the flat foot with 35% and in The posterior plane symmetry of calves with 40%. In terms of flexibility, 42% of male athletes achieved a good flexibility, and in the female gender, those showing a good, average, poor and very poor flexibility equivalent to 25% each.

Key words: anthropometric components, somatotype, posture, flexibility, sportsmen.

TEMA

“EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

El fútbol es considerado uno de los deportes más practicados alrededor del mundo, 265 millones de jugadoras y jugadores o un 4% de la población mundial participan activamente en el fútbol. (1)

En el mundo del deporte y en toda práctica de una actividad física, especialmente en aquellas en las que existe cierto tipo de contacto, como en el deporte antes mencionado, es muy frecuente que existan lesiones tanto de tipo muscular, óseo y articular; siendo así el fútbol, uno de los deportes con mayor incidencia de lesiones en sus participantes. (2)

Muchos estudios coinciden que entre el 72% y el 89% de las lesiones, que se producen durante la práctica del fútbol, se localizan en el tren inferior. (3)

Debido al significativo porcentaje de lesiones asociadas a la práctica del fútbol es lógico preguntarse dónde se encuentra cierta debilidad al momento de evaluar a los futbolistas tanto antes, durante y después del entrenamiento.

Uno de los primeros problemas para establecer el peso ideal junto a una composición corporal dada en los deportistas es saber a qué tipo de deportistas nos referimos. ¿Qué tipo de deporte practicamos? ¿Cuáles son los factores limitantes del rendimiento? El somatotipo hace referencia de una forma fotográfica al perfil del deportista, en cuanto a su masa corporal, cantidad de músculo o formas longilíneas. Saber el biotipo de nuestros deportistas puede ser trascendental para saber en qué puestos podrían jugar así como para valorar los datos de nuestros deportistas con

referentes internacionales, lo cual imprescindible, para conseguir máximo rendimiento deportivo. (4)

En el campo de la medicina deportiva, la posturología es un instrumento más en la valoración del deportista y sobretodo en la prevención de lesiones siendo así el punto de partida una postura de base, a partir de la cual se van a desencadenar todos los movimientos. Lógicamente, si la ejecución técnica se inicia desde una postura de base incorrecta, la secuencia de movimientos tenderá a ser torpe y desgarbada, disminuyendo la efectividad y aumentando el riesgo de lesión. (5) (6)

A nivel de condición física: una postura incorrecta aumenta el estrés físico sobre determinados tejidos. Dado que la flexibilidad es uno de los componentes más importantes de la condición física que va a condicionar la postura, será necesario realizar estiramientos para que haya un equilibrio entre ambas capacidades. (5)

La aplicación de una mala evaluación, fisioterapéuticamente, podría causar desde una lesión leve con una duración de días hasta llegar a imposibilitar la práctica deportiva del futbolista, siendo así que después de una lesión aguda, el 50% de los jugadores quedan con lesiones crónicas dando como resultado que el 47% de los futbolistas se retiran por lesiones. (7)

Al no contar con una previa evaluación fisioterapéutica, los deportistas en si son expuestos a adquirir una serie de lesiones o alteraciones a nivel óseo, muscular y articular.

Añadiendo así que, una inadecuada evaluación fisioterapéutica en los futbolistas podría causar recidivas en lesiones previas, podría impedir que el deportista entregue el 100% en los partidos implicados e incluso, además de afectar a su salud, podría afectar estructuras corporales sanas tanto muscular, ósea y articulares que pudiesen ser diagnosticadas erróneamente dando como resultado una salida permanente del futbolista de su práctica deportiva.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál fue el resultado de la evaluación fisioterapéutica a los deportistas del club de futbol de la Universidad Técnica del Norte?

1.3 Justificación

El deporte, dentro del mundo recreativo y social, es uno de los ámbitos más practicados, dentro de este se encuentra el futbol que, al ser considerado uno de los deportes más efectuados, tiende a que tanto sus entrenadores como los futbolistas mismos deseen alcanzar grandes resultados y logros; por tal motivo, cada día, los deportistas están siendo entrenados con un alto nivel de exigencia así como también están siendo sometidos a un gran esfuerzo físico dentro de su práctica deportiva.

Para un mejor resultado en el desempeño de los deportistas, específicamente hablando del futbol, la presente investigación tuvo como meta realizar una evaluación fisioterapéutica basada en la recolección de datos por medio de las identificaciones específicas del somatotipo de los deportistas, evaluación de flexibilidad, así como también la identificación de alteraciones posturales que presentan.

La presente investigación fue factible gracias al aporte y apoyo de la Universidad Técnica del Norte así como también de la colaboración de los deportistas y entrenadores del club del futbol.

Este estudio fue viable ya que se contó con un material bibliográfico del cual se puede extraer información válida; además se contó con la población objeto de estudio que fueron los deportistas del club de futbol de la Universidad Técnica del Norte los cuales se convirtieron en los beneficiarios directos de la investigación.

Por consiguiente, este estudio trajo diversos beneficios tales como, la aplicación de diversos conocimientos teóricos obtenidos posteriormente durante los años de

estudio así como también tener un estudio de la composición corporal de los deportistas que le permitan al entrenador mejorar la calidad de la práctica deportiva y del entrenamiento en sí. Posteriormente permitirá arrojar datos importantes para realizar una intervención fisioterapéutica con el fin de mejorar el desempeño deportivo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general:

Evaluar a los deportistas del club de futbol de la Universidad Técnica del Norte desde el punto de vista fisioterapéutico

1.4.2 Objetivos específicos:

- Caracterizar a los sujetos de estudio en edad, género y etnia.
- Determinar los componentes antropométricos y somatotipo de los deportistas de acuerdo al género.
- Identificar las alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol.
- Evaluar la flexibilidad de los deportistas de acuerdo al género.

1.5 Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la caracterización de los sujetos de estudio según la edad, género y etnia?
- ¿Cuáles son los componentes antropométricos y el somatotipo de los deportistas del club de futbol de acuerdo al género?
- ¿Cuáles son las alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol?
- ¿Cuál es la flexibilidad de los deportistas de acuerdo al género?

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Fisioterapia y Deporte

2.1.1 Fisioterapia

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la Fisioterapia como “el arte y la ciencia del tratamiento por medio del ejercicio terapéutico y agentes físicos como el calor, el frío, la luz, el agua, el masaje y la electricidad”.

Basándose en este concepto, la Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF) define a la Fisioterapia como “el conjunto de métodos, actuaciones y técnicas mediante la aplicación de medios físicos, curan, previenen, recuperan y adaptan a personas afectadas de disfunción somática y orgánica, a las que se desea mantener en un nivel adecuado de salud”. (8)

Según Gilbert y Carnot mencionan que “la fisioterapia comprende los múltiples métodos de tratamiento en los cuales se utilizan los agentes físicos” (9)

Pierre Parlebas define al deporte como “una situación motriz de competición reglada e institucionalizada”

2.1.2 Deporte y su relación con la fisioterapia

Seguida de esta definición, el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española menciona que el deporte es una “actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas” (10)

El deporte en sí es considerado un ejercicio físico o actividades deportivas sujetas a normas o reglas que se realizan o en conjunto o individualmente. (11)

El deporte a través de la historia se ha constituido como una actividad de primer orden, la cual se ha venido efectuando individual y colectivamente donde los sujetos que lo practican han experimentado lesiones durante la preparación o la competición en sí. (12)

Una lesión deportiva puede catalogarse como cualquier lesión que se encuentra relacionada con la actividad física que requiera de atención médica. Debido a la incidencia de dichas lesiones entre la población deportista, se requiere de un área especializada que pueda ofrecer rehabilitación, prevención y atención tanto a atletas profesionales como aficionados; es así, como la fisioterapia deportiva, mediante el uso y aplicación de agentes físicos, previenen, recobran y readaptan a los deportistas a la práctica de sus diferentes actividades dentro de este campo. (13)

De esta manera el objetivo principal de la rehabilitación deportiva, no es únicamente restaurar el rendimiento funcional de la parte corporal afectada sino que está íntimamente relacionada con el mantenimiento de las capacidades atléticas del deportista. (12)

2.1.3 Evaluación Fisioterapéutica

Se define a evaluación fisioterapéutica a un proceso dinámico en el cual el fisioterapeuta realiza una recolección de datos basada en juicios clínicos que permite conocer el contexto del paciente y su afección. (14) (15)

Además, una evaluación fisioterapéutica comprende adquirir información obtenidos durante la anamnesis, la observación, palpación, aplicación de técnicas y métodos de valoración para determinar cuál será el tratamiento rehabilitador apropiado para cada uno de los pacientes. (16)

Tipos de Evaluación Fisioterapéutica

- **Evaluación Subjetiva:** se basa en indagar la causa probable de aparición del dolor, para lograr concientizar el compromiso de los pacientes en el tratamiento y en las medidas de prevención. (17)
- **Evaluación Analítica:** se centra en examinar las diferentes estructuras del aparato locomotor: piel, músculos, articulaciones, sistema cápsulo-ligamentoso y hueso, ya sea de manera individual o grupal mediante la observación, palpación, movilización, objetivación y auscultación. (18)
- **Evaluación Funcional:** se trata de valorar la capacidad del individuo para desarrollar las actividades de la vida diaria y vida laboral observando las repercusiones de la enfermedad sobre las principales funciones de las articulaciones, sistema músculo tendinoso y sistema musculo esquelético. (17) (18)

2.2 Biomecánica del Deporte

La biomecánica es el área que estudia el aparato locomotor de los organismos biológicos la cual interviene en la prevención de lesiones, mejora el rendimiento, describe e incrementa la técnica deportiva.

2.2.1 Actividad Física, Condición Física y Aptitud Física

- **Actividad Física:** se define como el movimiento corporal de cualquier tipo, producido por la contracción muscular y que exige un incremento del gasto energético de la persona. (19)

La actividad física no se debe confundir con el ejercicio el cual es una variedad de actividad física que se encuentra debidamente planificada, estructurada y realizada con fin de cumplir un objetivo determinado. (20)

- **Condición Física:** es la suma de todas las capacidades físicas con el fin de realizar una tarea específica soportando las exigencias de dicha tarea de forma eficiente y segura. Se desarrolla por medio del entrenamiento de las capacidades o cualidades físicas, el acondicionamiento físico específico para los especialistas en un deporte. (21)
- **Aptitud Física:** se describe como la capacidad de llevar a cabo actividades diarias con fuerza y eficacia sin demandar una fatiga excesiva, manteniendo reservas energéticas para cualquier emergencia de carácter físico. (22)

2.2.2 Principios Biomecánicos

La biomecánica es una ciencia que aplica leyes mecánicas sobre el aparato locomotor también estudia las fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo humano y el efecto que ellas producen. (23)

Para lograr abarcar este estudio, la biomecánica utiliza las leyes de la física y los principios y métodos de la mecánica, a su vez ésta se divide en:

Cinemática: describe las técnicas deportivas, estudia los movimientos sin tomar en cuenta las causas que lo producen.

Dinámica: analiza el movimiento o la falta de éste relacionado con las causas que lo provocan.

Cinética: estudia las fuerzas que incitan el movimiento.

Estática: analiza las fuerzas que determinan que un cuerpo se mantenga en equilibrio. (24)

Planos y Ejes

Los planos son superficies imaginarias que dividen al cuerpo mientras que los ejes son líneas imaginarias que dividen al cuerpo, para determinarlos nos basamos en un plano cartesiano donde la función X es vertical y la función Y es horizontal.

- El plano sagital divide al cuerpo en derecha e izquierda permitiendo los movimientos de flexión y extensión correspondiendo al eje perlatateral.
- El plano frontal divide al cuerpo en anterior y posterior permitiendo los movimientos de abducción y aducción correspondiendo al eje antero-posterior.
- El plano transversal u horizontal divide al cuerpo en superior e inferior permitiendo los movimientos de rotación interna y externa correspondiendo al eje céfalo-caudal. (25) (26)

Palancas

Una palanca es una máquina simple, compuesta por una barra rígida que se moviliza sobre el fulcro o punto de apoyo, ésta se mantiene en equilibrio cuando la fuerza total hacia la izquierda es igual a la fuerza total hacia la derecha. (27)

- Palanca de Primer Grado: el fulcro se encuentra entre la fuerza y la resistencia, esto implica que ambos brazos de palanca se mueven en direcciones opuestas.
- Palanca de Segundo Grado: la resistencia se encuentra entre el fulcro y la fuerza, la velocidad de potencia es menor que la resistencia a vencer (se favorece la fuerza).

- Palanca de Tercer Grado: se crean cuando la fuerza está entre el fulcro de un extremo y la resistencia por el otro, esto implica que este tipo de palanca favorece la velocidad o la amplitud de movimiento. (28)

Poleas

Se la define como una máquina simple de tracción que consta de un orificio, un disco metálico y un canal o engranaje que tiene como objetivo transmitir una fuerza.

- Una polea fija permite cambiar la dirección de una fuerza mientras que una polea móvil permite realizar la mitad de la fuerza que se necesita para levantar una resistencia. (29)

Leyes de Newton

- Ley de Inercia (1era ley): un cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento a menos que actúe sobre él algún otro cuerpo. Se halla en estado de equilibrio cuando el total de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo equivale a cero.
- Ley de Aceleración (2da ley): la aceleración de un objeto es directamente proporcional a las fuerzas que actúan sobre éste e inversamente proporcional a la masa de dicho objeto. Esto implica que entre mayor sea la aplicación de la fuerza sobre un objeto, mayor será la aceleración de dicho objeto.
- Ley de Acción-Reacción (3era ley): siempre que un cuerpo u objeto actúa sobre otro, el segundo ejerce una acción igual y opuesta al primero. (30)

2.2.3 Análisis Biomecánico de la Actividad Deportiva

La biomecánica del deporte se integra con otras áreas de la ciencia, que tienen como objeto de estudio el gesto deportivo. A través de la Biomecánica y de sus áreas de conocimiento relacionadas podemos, por tanto, analizar las causas y fenómenos vinculados al movimiento.

El objetivo principal de la biomecánica en el deporte es analizar el gesto técnico deportivo, descubrir las posibles fallas existentes en la ejecución del gesto y permitir una mejora del desempeño atlético. (31)

Cambios de posición

- **Traslación:** tiene lugar cuando un cuerpo mueve todas sus partes de manera que todas recorren el mismo espacio, en la misma dirección e intervalo de tiempo.
- **Rotación:** tiene lugar cuando todas las partes de un cuerpo se mueven a lo largo de una trayectoria circular alrededor de una línea con el mismo ángulo, al mismo tiempo. (23)

Coordinación

Es la capacidad de realizar movimientos voluntarios con precisión y seguridad. Habilidad de mezclar adecuadamente los componentes básicos de extensión y flexión, asociar unos componentes de unos patrones con otros, lo cual nos permite la variabilidad de movimientos. (32)

Equilibrio

Se define como la habilidad o capacidad de mantener una posición antigravitatoria cuando las fuerzas que actúan sobre el cuerpo se compensan y anulan recíprocamente. (33)

Para poder mantener un equilibrio, es necesario que la proyección del centro de gravedad permanezca en el interior de la base de sustentación o superficie de apoyo; mientras más amplia sea la base de sustentación, más estabilidad se adquiere. (34)

Existen dos clases de equilibrio:

- **Estático:** se define como el estado en el cual todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo se encuentran equilibradas permitiendo mantener una posición deseada.
- **Dinámico:** es la capacidad de realizar un movimiento deseado sin perder el equilibrio en el cual se modifica constantemente el centro de gravedad y la base de sustentación. (35)

2.2.4 Fútbol

El fútbol es un deporte de equipo de colaboración-oposición que requiere el dominio del propio cuerpo y la relación con los demás y exige una dificultad que implica la movilidad constante del objeto y sujeto, es decir, del balón y del futbolista. El fútbol se practica entre dos equipos de once jugadores con el objetivo de introducir un balón en la portería del equipo contrario impulsándolo con los pies, la cabeza o cualquier parte del cuerpo excepto las manos y los brazos, vence el equipo que logra más goles durante los 90 minutos que dura el encuentro. (36) (37)

Análisis biomecánico del fútbol

Las técnicas biomecánicas pueden ser utilizadas en cualquier deporte, y en el fútbol en particular, para definir las características de las destrezas, para mejorar el entendimiento acerca de la efectividad mecánica de su ejecución y pueden ayudar a mejorar el aprendizaje y el rendimiento de estas destrezas. (38)

El fútbol es un deporte que presenta diversas exigencias físicas y por ende distintas acciones en un mismo partido, debido a esto podemos analizar la biomecánica del fútbol en cuatro acciones:

- **Marcha:** dentro de la marcha encontramos dos fases como son, la fase de apoyo y la fase de oscilación.

Fase de Apoyo

Choque de talón:

Pie: flexión dorsal de 0°-25° con una contracción concéntrica del tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor propio del dedo gordo. La estabilización es dada por los músculos antagonistas: gemelos y sóleo.

Rodilla: se encuentra en extensión completa de actuando principalmente el cuádriceps al cual se le une la acción estabilizadora de los músculos isquiotibiales, que contrarrestan la tensión la rodilla en el momento de contacto con el suelo. (39)

Apoyo plantar:

Pie: en este caso el tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor propio del dedo gordo realizan una contracción de tipo excéntrica para permitir el contacto de la superficie plantar con el suelo. La estabilización la

brinda el cuádriceps ya que se contrae para mantener firme la rodilla, puesto que en condiciones normales esta no es recta. (40)

Apoyo medio:

Ocurre cuando el trocánter mayor se encuentra en alineación con el centro del pie, visto desde el plano sagital.

Rodilla: contracción excéntrica del músculo cuádriceps para brindar la estabilización a la rodilla en esta fase, los músculos antagonistas son los isquiotibiales.

Cadera: hay un desplazamiento lateral aproximado de 2.5cm hacia el lado que carga el peso, hay contracción concéntrica del glúteo mayor y el glúteo medio es el encargado de permitir la abducción. Los músculos antagonistas son los aductores mayor, mediano y menor. (41)

Elevación del talón y despegue del pie:

Pie: hay una hiperextensión de la articulación metatarsofalángica del dedo gordo y del resto de los demás dedos por la contracción concéntrica del extensor común de los dedos del pie y el extensor del dedo gordo.

Rodilla: se produce una contracción concéntrica de gemelos y sóleo para realizar una flexión plantar lenta de unos 30° elevando el calcáneo desde su parte posterior generando como tal el impulso. (42)

Fase de Oscilación

Fase inicial: comienza con el despegue del antepié. El despegue del pie se consigue fundamentalmente con la actividad concéntrica del flexor propio del dedo gordo. A nivel de tobillo estas fuerzas producen un momento de flexión plantar contrarrestado por el tibial anterior.

Fase media: su objetivo principal es mantener la separación entre el pie y el suelo. La fase media es un período de transición durante el cual la actividad muscular es mínima. La musculatura tibial anterior actúa concéntricamente reduciendo la flexión plantar. (43)

Fase final: los objetivos son desacelerar la pierna y pre posicionar correctamente el pie para establecer contacto con el suelo. Los isquiotibiales deceleran muslo y pierna, evitando una hiperextensión de rodilla demasiado violenta. (43)

- **Carrera:** para realizar la carrera se deben analizar dos fases

Fase de Apoyo: el jugador se encuentra en contacto con el suelo con un solo pie para poder impulsarse hacia adelante. Este representa un 20%.

Fase de Vuelo: el cuerpo se desplaza hacia adelante mientras los pies no mantienen ningún contacto con el suelo. Este representa el 80%. (41)

Los principales músculos que participan durante estas fases son:

Abdominales y lumbares: permiten inclinar el cuerpo del futbolista hacia adelante durante la carrera, manteniendo un buen equilibrio.

Psoas iliaco: permite la flexión de cadera y por ende el avance de la extremidad.

Glúteo mayor: realiza la extensión de cadera y ayuda a generar la propulsión en la carrera.

Glúteo medio: permite la abducción de cadera genera una estabilidad en la pelvis en la fase de apoyo.

Isquiotibiales: músculos flexores de la rodilla y extensores de la cadera, permiten la generación de fuerza en la carrera.

Cuádriceps: realiza extensión de rodilla y permite la absorción del peso después de la fase de vuelvo.

Tríceps sural: su función principal es la flexión plantar de tobillo lo cual es importante en la generación de fuerza para dar inicio la fase de vuelo.

Tibial anterior: realiza la flexión dorsal y permite la elevación de la punta del pie en la fase de vuelo. (44)

- **Salto:** dentro de la acción del salto existe una interacción entre la musculatura del tronco, la cual permite el balance de esta acción, la musculatura de miembros superiores y de miembros inferiores encargados principalmente de generar el impulso. Los músculos que actúan principalmente son:

Tren superior: esternocleidomastoideo, deltoides, recto anterior abdominal, serrato mayor, dorsal ancho y trapecio

Tren inferior: glúteo mayor, isquiotibiales, psoas, cuádriceps y tríceps sural. (45)

- **Golpeo del balón:** una vez conseguido una carrera constante, el futbolista procede a mantener una posición unipodal, mientras que la otra extremidad se mantendrá retrasada con respecto al tronco para conseguir más impulso y fuerza para patear el balón.

La pierna con la cual se realiza el golpe al balón se encuentra en extensión gracias a la acción del glúteo mayor. El cuádriceps trabaja en conjunto con el recto anterior, el sartorio, pectíneo y junto con el glúteo medio, ayudara a mantener y realizar la abducción de cadera y finalmente el tibial anterior permite que el pie se encuentre en flexión plantar de manera que se dé estabilidad al movimiento, y permita mayor eficacia a la hora del golpe. (46)

Luego de la preparación para generar el golpe al balón, viene el golpe propiamente como tal.

2.3 Cineantropometría

2.3.1 Conceptos

Antropometría

La antropometría es una ciencia que permite el estudio de la composición corporal con el fin de describir las características física, nutricionales y los efectos de la actividad física en el cuerpo humano. (47)

Somatotipo

El termino somatotipo se define como un método para determinar la complexión física de un individuo respecto a tres componentes, la endomorfia, la mesomorfia y la ectomorfia. (48)

2.3.2 Asociación Internacional para el Avance de la Antropometría (ISAK)

Es un método de evaluación indirecto, de carácter no invasivo que presenta la facilidad de obtención de las medidas antropométricas que se realizan en base a los parámetros corporales. (49)

Se requiere de diversas condiciones o requisitos para garantizar la calidad del proceso de toma de medidas antropométricas. A continuación, se establecen las siguientes:

Requisitos generales para realizar mediciones antropométricas

- Se debe explicar el objetivo del estudio

- Se debe completar los procedimientos necesarios relacionados con el consentimiento informado
- El espacio donde se realizará las mediciones debe ser privado, amplio, limpio y convenientemente climatizado
- Es conveniente realizar las mediciones en ayuno de por lo menos 8 horas
- Procurar contar con la colaboración de un ayudante

Requisitos relacionados con el sujeto al que se le realizaran las mediciones antropométricas

- Debe vestir la menor cantidad de ropa posible para que no llegue a dificultar las posiciones y movimientos necesarios durante la medición
- No debe llevar accesorios que puedan llegar a distorsionar las mediciones (monedas, llaves, anillos, relojes, cadenas, pulseras)
- No portar medias ni zapatos

Requisitos relacionados con las mediciones antropométricas

- Se deberán tomar las mediciones siempre en el lado derecho, sea o no el predominante
- Se marcará con un lápiz demográfico los puntos anatómicos antes de comenzar (50)

Material antropométrico

- **Tallímetro:** utilizado para medir la estatura. Puede ser una cinta milimétrica apoyada en la pared y un cursor deslizante para indicar la medición, su precisión debe ser de 1 mm.
- **Báscula:** puede ser mecánica o digital. Sirve para medir el peso y debe oscilar en un rango entre 0-150 kg.

- **Cinta antropométrica:** cinta de material flexible, de anchura máxima de 7 mm. que sirve para medir perímetros y localizar los puntos medios de los segmentos corporales.
- **Calibre:** se utiliza para medir los diámetros y su precisión suele estar entre 0-250 mm.
- **Plicómetro:** pinza utilizada para medir el pliegue adiposo. La precisión depende del modelo pero varía entre 0.2-1 mm. (51)

Posición antropométrica

El sujeto debe permanecer en bipedestación, con la cabeza y los ojos dirigidos hacia un punto fijo, las extremidades superiores relajadas a lo largo del cuerpo, con las palmas de las manos tocando ligeramente la parte lateral de los muslos, con los dedos extendidos, apoyando el peso del cuerpo por igual en ambas piernas, los pies con los talones juntos formando un ángulo de 45°. (52)

2.3.3 Consideraciones básicas para la evaluación

- **Talla**

Se define como la medición de la estatura de un individuo en posición vertical desde la superficie de sustentación hasta el punto más alto de la cabeza. La unidad de medida es en centímetros (cm).

- **Peso**

Se define como la medición de la masa corporal que es expresada en kilogramos (kg). (53)

- **Índice de masa corporal (IMC)**

Se define como la relación existente entre el peso y la talla permitiendo identificar el estado nutricional del individuo. (54)

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla (m)}^2}$$

- **Pliegues cutáneos**

Se define como la medición del grosor de tejido adiposo subcutáneo en diversas ubicaciones corporales. (55)

- **Diámetros**

Se define como la medición de la distancia entre dos puntos óseos laterales.

- **Perímetros**

Se define como la medición de las circunferencias a diferentes segmentos corporales. (56)

2.3.4 Composición Corporal

- **Masa ósea:** Se define como la cantidad de minerales que contiene cierto volumen de hueso. (57)

- **Masa magna:** Se define como la masa libre de grasa la cual incluye todos los elementos funcionales del organismo, es decir, órganos y tejido muscular esquelético. (58)

- **Masa grasa:** Se define como la grasa de almacenamiento formada por tejido adiposo subcutáneo y visceral. (59)

2.3.5 Clasificación del Somatotipo

- **Endomorfia**

Se refiere al primer componente del somatotipo. Representa a la cantidad relativa de grasa. Se caracteriza por presentar tendencia a la obesidad, masa flácida y formas redondeadas. (60)

- **Mesomorfia**

Caracteriza el segundo componente. Se refiere al predominio de hueso, músculo y tejido conjuntivo. Se caracteriza por presentar mayor masa musculoesquelética. (61)

- **Ectomorfia**

Es el tercer componente somatotípico. Se caracteriza por la delgadez relativa. Hace referencia a un cuerpo de naturaleza frágil con dificultad para ganar peso y músculo. (62)

2.3.6 Método de Heath and Carter

El somatotipo antropométrico identificado por el método ecuacional de Heath & 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 (49).

2.4 Postura

Se define postura a la posición y alineación biomecánica que adopta el cuerpo humano en determinado momento la cual define la orientación del cuerpo en el espacio. (63)

2.4.1 Características de una postura correcta

Se define postura correcta a la alineación simétrica de los segmentos corporales manteniendo las curvaturas fisiológicas de la columna vertebral. (64)

En posición bípeda, la postura correcta debe ser:

- Cabeza: Se debe colocar en posición recta, en equilibrio, sin que se encuentre demasiado alta ni demasiado baja.
- Hombros: Deben colocarse nivelados y, en una visión lateral, ninguno debe estar ni hacia delante ni hacia atrás. Los brazos se deben dejar relajados, colgando perpendiculares al cuerpo con las palmas mirando hacia éste. Las escápulas deben permanecer planas.
- Pecho: Se debe colocar hacia delante y hacia arriba, y se debe mantener la espalda alineada.
- Columna y pelvis: Debe respetar las cuatro curvas naturales: lordosis cervical y lumbar y cifosis dorsal y sacra y las caderas han de estar niveladas.
- Abdomen: Lo que más influencia tiene en esta parte del cuerpo, es la edad de la persona. En edades tempranas el abdomen es prominente en los niños mayores y los adultos es más liso.

- Rodillas y piernas: Deben mirar hacia delante y estar rectas de arriba hacia abajo. Si las miramos de lado, no deberá estar una más adelantada que la otra.
- Pies: Se deben colocar paralelos, con las puntas de los dedos hacia fuera y hacia delante y deben soportar el peso por igual. (65)

2.4.2 Alteraciones posturales en el fútbol

Una alteración postural se define como un cambio de la actitud y posición normal de los segmentos corporales.

Al igual que en otros deportes, el fútbol usa el sistema músculo-esquelético y locomotor de manera muy intensa por lo que necesita de una postura impecable para poder desenvolverse de modo que los futbolistas den el 100% en el juego.

Tras los entrenamientos intensos y el desarrollo de actividad física durante los partidos los futbolistas llegan a presenciar un cansancio físico o mental excesivo donde los músculos posturales se vuelven menos eficaces contra la fuerza de gravedad y tienden a aumentar su tono. El efecto acumulativo de la hipertonía de adaptación al cansancio diario puede provocar desequilibrios musculares duraderos, que al actuar sobre estructuras óseas pueden inducir cambios posturales permanentes. (66)

A partir de esto podemos señalar que las alteraciones posturales más frecuente en el fútbol son: mayor acortamiento en la cadena maestra posterior, apareciendo también alteraciones posturales propias de retracciones de dicha cadena, como son:

- Lordosis diafragmática
- Retroversión pélvica
- Varo de rodillas
- Varo de calcáneos

- Pie cavo (67)

2.4.3 Test Postural de Kendall

Una postura concierne al debido mantenimiento del cuerpo o una posición de referencia que se encuentra dentro del 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 el cual es de gran importancia (52).

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 (53).

Para realizar una evaluación fisioterapéutica se debe seguir los siguientes pasos:

- Realizamos una visión positiva en los tres planos: Anterior, Posterior y Lateral.
- Tomamos como referencia las cuadrícula del posturógrafo, las mismas que deben coincidir con los diferentes puntos anatómicos.
- 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) (54).

- 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 (55)

2.5 Flexibilidad

La flexibilidad se define como una cualidad física básica que permite el desplazamiento de una o más articulaciones a través de una amplitud de movimiento completo sin dolor. (68)

2.5.1 Fisiología

Las motoneuronas se diferencian entre sí por el tamaño y por una serie de particularidades de tipo funcional, tales como su nivel de excitabilidad, la velocidad con que se transmiten los impulsos por sus axones, la frecuencia con que se disparan los impulsos y su capacidad para contrarrestar la fatiga.

En general podemos clasificar las motoneuronas en lentas y rápidas. Las motoneuronas pequeñas, suelen ser de acción lenta, mientras que las motoneuronas rápidas suelen ser de gran tamaño. (69)

- **Transmisión del impulso nervioso**

Cuando un impulso nervioso llega a la placa terminal, se produce la liberación de las vesículas de acetilcolina, que se dirigen, a través de la hendidura sináptica, hacia la fibra muscular, donde son destruidas por la enzima acetilcolinesterasa, haciendo que el impulso nervioso llegue hasta la membrana muscular y, de este modo, se inicie la contracción. El breve periodo de tiempo que la acetilcolina está en contacto con la membrana de la fibra muscular, antes de ser destruida por la acetilcolinesterasa, basta para excitar dicha fibra y poner en marcha el proceso de la contracción.

- **El reflejo miotático inverso o inhibición autógena**

Se activa cuando la intensidad del estiramiento sobre el tendón excede un determinado punto crítico. En los tendones se encuentran unos receptores sensoriales responsables de detectar la tensión en los mismos, son los llamados órganos tendinosos de Golgi. Están localizados cerca de los extremos de la fibra muscular, en el tendón. (70)

2.5.2 Tipos de flexibilidad

Aunque numerosos estudios de flexibilidad no han sido determinantes, si han servido como puntos de partida para investigaciones específicas en deportes cuyo grado de flexibilidad es directamente proporcional con el grado de desempeño del deportista. (71)

- **Flexibilidad activa:** esta se define como la capacidad de alcanzar los rangos articulares, gracias a la contracción de los músculos que intervienen, y ésta se puede dividir en libre (no influye ningún otra fuerza externa, ni siquiera la fuerza de gravedad), asistida (requiere de ayuda de una fuerza exterior) y activa resistida (interviene una fuerza externa aplicando mayor intensidad a la contracción).
- **Flexibilidad pasiva:** Capacidad para alcanzar grandes excursiones articulares bajo la acción de fuerzas externas, sin que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas. A su vez se divide en pasiva relajada y pasiva forzada. (68).
- **Flexibilidad dinámica:** capacidad de utilizar una gran amplitud articular durante el movimiento.

- **Flexibilidad estática:** Capacidad para mantener una postura en la que se emplee una gran amplitud articular, es decir que no implica movimiento y es la medida del arco de movimiento articular. (72)

2.5.3 Test 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 (69)

Para calificar esta evaluación procedemos a explicarle al individuo cual es el objetivo, cómo funciona la caja y cuantas veces lo va a realizar. Se deben seguir los siguientes pasos:

- 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.
- 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).

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

2.6.1 Régimen del Buen Vivir

Art. 381.- El Estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física que comprende el deporte, la educación física y la recreación, como actividades que contribuyen a la salud, formación y desarrollo integral de las personas; impulsará el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas a nivel formativo, barrial y parroquial; auspiciará la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e internacionales, que incluyen los Juegos Olímpicos y Paraolímpicos; y fomentará la participación de las personas con discapacidad. El Estado garantizará los recursos y la infraestructura necesaria para estas actividades. Los recursos se sujetarán al control estatal, rendición de cuentas y deberán distribuirse de forma equitativa.

Art. 382.- Se reconoce la autonomía de las organizaciones deportivas y de la administración de los escenarios deportivos y demás instalaciones destinadas a la práctica del deporte, de acuerdo con la ley.

Art. 383.- Se garantiza el derecho de las personas y las colectividades al tiempo libre, la ampliación de las condiciones físicas, sociales y ambientales para su disfrute, y la promoción de actividades para el esparcimiento, descanso y desarrollo de la personalidad. (73)

2.6.2 Reglamento General a la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación

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

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

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

Art. 4.- Principios.- Esta Ley garantiza el efectivo ejercicio de los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, transparencia, planificación y evaluación, así como universalidad, accesibilidad, la equidad regional, social, económica, cultural, de género, estaría, sin discriminación alguna.

Art. 7.- Objetivos estratégicos:

1. Establecer los lineamientos para la aplicación de la práctica deportiva que permita el perfeccionamiento de los fundamentos técnicos, tácticos y psicológicos para cada deporte.

2. Involucrar a la población en la práctica de la actividad física para lograr la detección de talentos deportivos.

3. Desarrollar la actividad física y el deporte en el país, propiciando el mejoramiento de la calidad de vida y educación, especialmente de los grupos más vulnerables, optimizando los recursos del Estado, de autogestión y otros.

4. Fomentar la práctica de la actividad física y el deporte como componente de la formación integral, para conseguir ciudadanos críticos, solidarios desarrollando los valores cívicos y morales para consolidar la democracia.

5. Favorecer la práctica deportiva para conseguir la formación sistemática acorde a planes de enseñanza dirigida, que conduzca a la ejecución del movimiento adecuado para la competencia.

6. Lograr que la práctica de la actividad física y el deporte, responda al desarrollo nacional e internacional de acuerdo a la realidad socio-económico - político y cultural del país.

7. Incentivar a la toma de conciencia sobre la importancia que tiene la actividad física y el deporte para el desarrollo de los diferentes grupos sociales.

8. Fomentar el movimiento recreativo en el país para la utilización adecuada del tiempo libre.

9. Fomentar el acceso a espacios adecuados para el desarrollo de la actividad física y el deporte.

10. Garantizar la atención médica especializada en medicina del deporte a deportistas.

11. Impulsar la investigación científica de las ciencias aplicadas al deporte.

Art. 8.- Condición del deportista.- Se considera deportistas a las personas que practiquen actividades deportivas de manera regular, desarrollen habilidades y destrezas en cualquier disciplina deportiva individual o colectiva, en las condiciones establecidas en la presente ley, independientemente del carácter y objeto que persigan.

Art. 52.- De la FEDUP.- La Federación Ecuatoriana de Deporte Universitario y Politécnico estará constituida por las Universidades y Escuelas Politécnicas teniendo como principal objetivo fomentar el deporte universitario y se regirá por la presente Ley y su Reglamento.

Art. 53.- Objetivo.- Procurará la participación en competencias nacionales e internacionales de carácter universitario y politécnico, para lo cual seleccionarán a las y los mejores deportistas de los clubes de las universidades y escuelas politécnicas para que conformen las selecciones ecuatorianas de deporte universitario y politécnico. (74)

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Línea de Investigación

Línea: Salud y Bienestar

Programa: Movimiento Corporal Humano

Proyecto: Evaluación fisioterapéutica a los Clubs Deportivos de la Universidad Técnica del Norte

Tema: “Evaluación fisioterapéutica a los deportistas del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte”.

3.2 Tipo de investigación

La presente investigación es cualicuantitativa ya que se describe sistemáticamente las características de las variables y fenómenos, permitió recoger, procesar y analizar los datos del somatotipo, el test postural y la flexibilidad, además de los valores correspondientes a antropometría, facilitando el conteo y clasificación de características para la construcción de gráficos y cifras para explicar lo que se observa.

De tipo descriptiva, debido a que refiere de modo ordenado las características de una población, situación o área de interés. Brinda una descripción completa de las características obtenidas en la evaluación fisioterapéutica sobre las medidas antropométricas, el somatotipo, las alteraciones posturales y la flexibilidad que presentan los sujetos de estudio. (75)

Observacional ya que establece una relación básica entre deportista e investigador, este último conoce el problema y objeto de investigación estudiando su curso natural.

De campo ya que permite describir de qué modo o porque causas se produce una situación, se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. (76)

3.3 Diseño de la investigación

La investigación corresponde a un diseño no experimental debido a que los deportistas fueron observados en su contexto natural sin manipular las variables establecidas para su posterior análisis.

Diseño de corte transversal ya que la recolección de información de interés se realizó en una única ocasión durante el estudio. (77).

3.4 Métodos de investigación

3.4.1 Métodos empíricos

Método observacional: el estudio utilizó la observación sistemática para la recolección de datos, necesarios para la investigación. Permite conocer la realidad mediante la senso-percepción directa de entes y procesos, para lo cual debe poseer algunas cualidades que le dan un carácter distintivo.

Método estadístico: es la asignación de valores numéricos a determinadas propiedades del objeto, para ello se apoyó en Excel 2010 donde los datos fueron tabulados según las tablas de los métodos Heath and Carter, Kendall y Sit and Reach. (78)

3.4.2 Métodos teóricos

Método bibliográfico: la presente investigación empleó el método de revisión bibliográfica que permite recoger y analizar información secundaria contenida en diversas fuentes bibliográficas tales como la revisión de libros, revistas médicas, artículos científicos, entre otros, para la elaboración del marco teórico.

Inductivo - deductivo: la investigación se sirvió de este método para determinar por medio de la observación, y obtener las respectivas conclusiones ya que se revisarán individualmente a la población de estudio para llegar a un conocimiento general de nuestra investigación (77).

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 Kendall
- Test de Flexibilidad Sit and Reach

3.6 Población

La población en estudio estuvo conformada por 25 deportistas del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte

3.6.1 Criterios de inclusión

- Deportistas que se encuentren legalmente matriculados en la Universidad Técnica del Norte.
- Deportistas que se mantengan activos en el Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte.

3.6.2 Criterios de exclusión

- Deportistas no dispuestos a colaborar con la investigación
- Deportistas que siendo miembros del club sean menores de edad y no tengan la autorización de sus representantes legales
- Deportistas con alguna operación reciente

3.6.3 Criterios de salida

- Deportistas que haya fallecido
- Deportistas que se hayan cambiado de club deportivo

3.7 Muestra

La muestra estuvo constituida, después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, por 20 personas, de las cuales 12 fueron de género masculino y 8 personas

de género femenino que forman parte del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte.

3.8 Localización y ubicación de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en la Universidad Técnica del Norte la cual se encuentra ubicada en la Av.17 de julio 5-12 y Gral. José María Córdova, en Ibarra-Ecuador



3.9 Identificación de variables

Se requirió de variables de interés y de caracterización

3.10 Operacionalización de las variables

VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN			
CATEGORIA	CLASIFICACIÓN	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Edad	Cuantitativa	Adolecente (12-19 años) Adulto joven (20-35 años)	Años de vida que tiene la persona al momento de la aplicación de la investigación
Género	Cualitativa	Masculino Femenino	Grupo de características físicas que diferencian a cada individuo dividiéndolos en género masculino y femenino.
Raza	Cualitativa	Blanco Mestizo Indígena Afroecuatoriano	Es una subdivisión de una especie de la biología que se forma a partir de ciertas características que diferencian a sus individuos de otros. Dichas particularidades se transmiten mediante los genes que se heredan.

VARIABLES DE INTERÉS				
CATEGORIA	CLASIFICACIÓN	DIMENSIONES	ESCALA	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Componentes antropométricos	Cualicuantitativa	Talla Peso Porcentaje Adiposo Porcentaje Muscular Porcentaje Óseo	ISAK (Asociación Internacional para el Avance de la Cineantropometría)	Se la define como una técnica que se encarga de medir las dimensiones físicas al igual que la composición corporal de cada persona, utiliza una serie de dimensiones muy delimitadas que permite evaluar a la persona
Somatotipo	Cualicuantitativa Politómica	Endomórfico Mesomórfico Ectomórfico	Método de Heath 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.

Postura	Cualicuantitativa Politómica	Normal Anormal	Test postural de Kendal	Consiste en la distribución de la masa corporal en relación con la gravedad, sobre una base de sostén.
Flexibilidad	Cualicuantitativa Politómica	Superior Excelente Buena Promedio Deficiente Pobre Muy pobre	Test Sit and Reach	La flexibilidad es la capacidad del músculo para realizar el mayor recorrido articular posible sin dañarse.

3.11 Estrategias

Para la realización de esta investigación se solicitó a la Universidad Técnica del Norte conjuntamente con la Coordinación de la carrera de Terapia Física, un permiso para que se permita realizar la investigación en las instalaciones de la Universidad. Posteriormente se realizó una charla con todos los profesionales que se encuentran a cargo de cada Club con el fin de proporcionar la información necesaria para la realización del proyecto y así obtener información directa para realizar la investigación.

Luego se procedió realizar una reunión con el Licenciado Julio Andrade, profesor a cargo del Club de Fútbol, y con los deportistas del mismo, a quienes se les explicó el objetivo del estudio y consecuentemente se procedió a que firmaran el consentimiento informado.

Tras haber firmado el consentimiento informado se procedió a la recolección de datos empezando por el Test de Heath and Carter. Este test fue realizado en el laboratorio de Terapia Física. Los deportistas estuvieron vestidos con 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 para posteriormente determinar el tipo de somatotipo del deportista siendo estos endomórfico, mesomórfico y ectomórfico.

A continuación se procedió con el Test Postural de Kendall para el cual se necesitó de un lugar privado donde los deportistas pudieran sentirse cómodos con la evaluación; se les pidió que vistieran traje de baño, sin zapatos y se ubicaran tras el posturógrafo en posición antropométrica en los tres planos, anterior, lateral y posterior. Seguidamente se registró los valores en la hoja de evaluación para contabilizar los resultados.

Para finalizar las evaluaciones se procedió con el Test de Flexibilidad Sit and Reach, este 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 puedan, se realizó tres intentos contabilizando el mejor de ellos.

Consecuentemente al terminar las evaluaciones se procedió a elaborar una matriz en Excel 2013 y a ingresar los datos en la misma, donde se caracterizó a la población y se tabularon los datos según las tablas del Test Heath and Carter para somatotipo, Test de Sit and Reach para flexibilidad y el Test Postural de Kendall para postura.

3.12 Validación 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 Cineantropometría 1984–2017 (79).

Test de Health 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 (80)

Test de Kendall evaluó las posturas de los deportistas, el cual está certificado por Kendall Florence Peterson, Kendall Elizabeth músculos pruebas, funcionales y dolor postural pág. 114 (81).

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 (82)

La investigación presentó un alto grado de confiabilidad debido a que tanto la estudiante que investiga como su tutora garantizaron el uso adecuado de cada uno de los instrumentos para el proceso de recolección y procesamiento de datos y así, proponer una solución a la problemática planteada en la investigación.

Se utilizaron instrumentos validados y confiables que se adaptaron a la investigación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1 Análisis y discusión de los resultados

4.1.1 Caracterización de la muestra de estudio

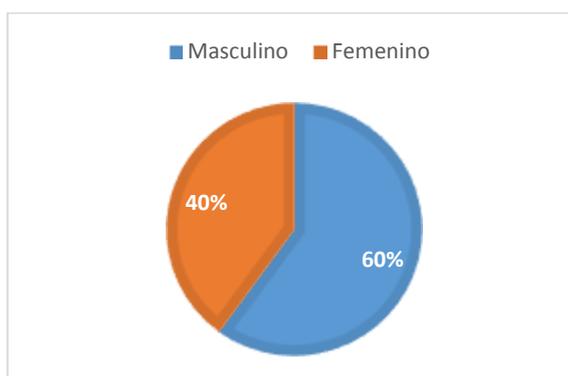
Tabla 1: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según el género

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	12	60%
Femenino	8	40%
TOTAL	20	100%

Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Gráfico 1: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según el género



Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Análisis: Se indica en la investigación que la mayoría de los sujetos de estudio corresponde al género masculino con un 60% y el 40% restante corresponde al género femenino.

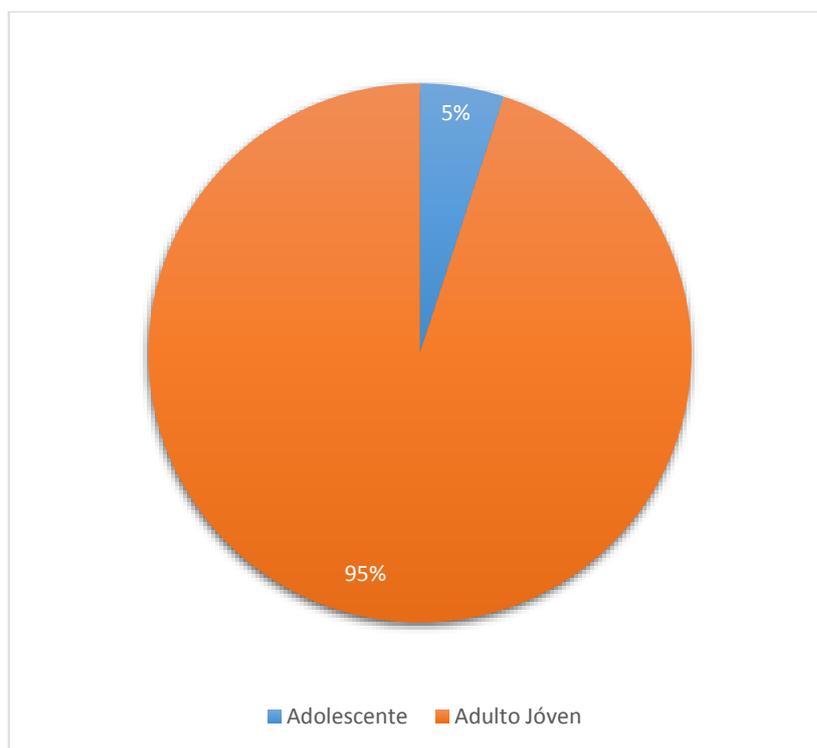
Tabla 2: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según grupo de edades

GRUPO DE EDADES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Adolescente	1	5%
Adulto Joven	19	95%
TOTAL	20	100%

Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Gráfico 2: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según grupo de edades



Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Análisis: El gráfico muestra que el 95% de los deportistas se encuentran caracterizados como adulto joven y apenas el 5% como adolescentes.

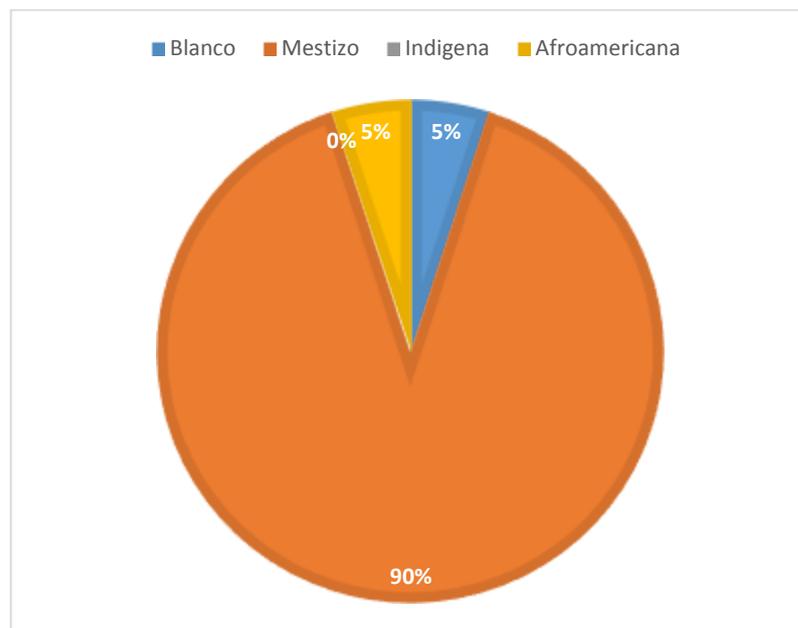
Tabla 3: Caracterización étnica de los Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

ETNIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Blanco	1	5%
Mestizo	18	90%
Indígena	0	0%
Afro ecuatoriana	1	5%
TOTAL	20	100%

Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Gráfico 3: Caracterización étnica de los Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte



Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Análisis: Dentro de la investigación, la mayoría de los deportistas se identifican con la raza mestiza en un 90%, mientras se muestra un número igual entre la raza blanca y afro ecuatoriana con un 5% cada una y finalmente con un 0% a la raza indígena.

4.1.2 Medidas antropométricas.

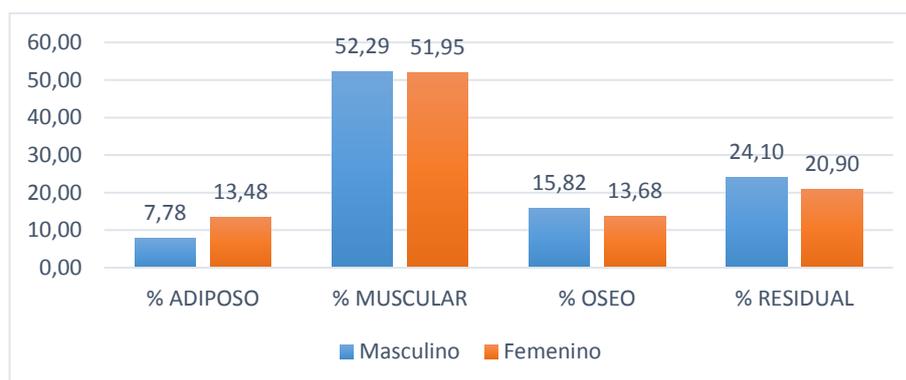
Tabla 4: Componentes antropométricos del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

COMPONENTES ANTROPOMETRICOS	PORCENTAJE	
	MASCULINO	FEMENINO
% Adiposo	7.78%	13.48%
% Muscular	52.29%	51.95%
% Óseo	15.82%	13.68%
% Residual	24.10%	20.90%

Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Gráfico 4: Componentes antropométricos del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte



Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Análisis: En el gráfico se observa el porcentaje adiposo, el género femenino presenta una media de 13.48% a diferencia del género masculino, el cual presenta una media de 7.78%. Con respecto al porcentaje muscular se muestra que el género masculino presenta una media del 52.29% y el género femenino un 51.95%, constituyendo una diferencia mínima, entre géneros, del 0.34%. De acuerdo al porcentaje óseo, en el gráfico, se puede observar que el género masculino presenta una media superior del 15.82% a diferencia del género femenino que muestra una media del 13.68% y finalmente dentro del porcentaje residual el género masculino presenta un 24.10% mientras que el femenino un 20.90%.

4.1.3 Somatotipo.

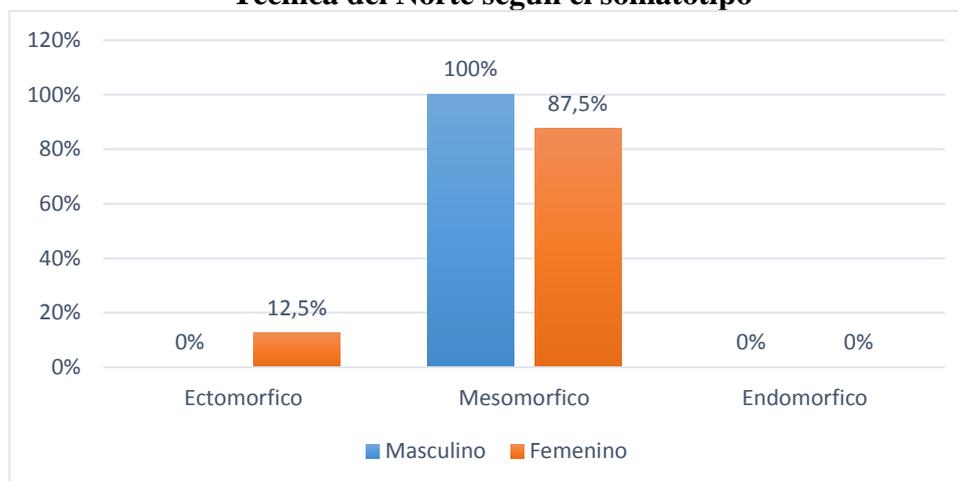
Tabla 5: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según el somatotipo

SOMATOTIPO	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO
Ectomórfico	0	1	0%	12.5%
Mesomórfico	12	7	100%	87.5%
Endomórfico	0	0	0%	0%
TOTAL	12	8	100%	100%

Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Gráfico 5: Distribución de los deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte según el somatotipo



Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Análisis: De acuerdo a la distribución del somatotipo en el género masculino, se obtuvo que los 12 deportistas, es decir, el 100% presentaron un somatotipo mesomórfico. Con respecto al somatotipo en el género femenino, el 87.5% es decir, 7 de las 8 deportistas, presentan un somatotipo mesomórfico, el 12.5% el somatotipo ectomórfico y finalmente el 0% con un somatotipo endomórfico para ambos géneros.

4.1.4 Alteraciones Posturales.

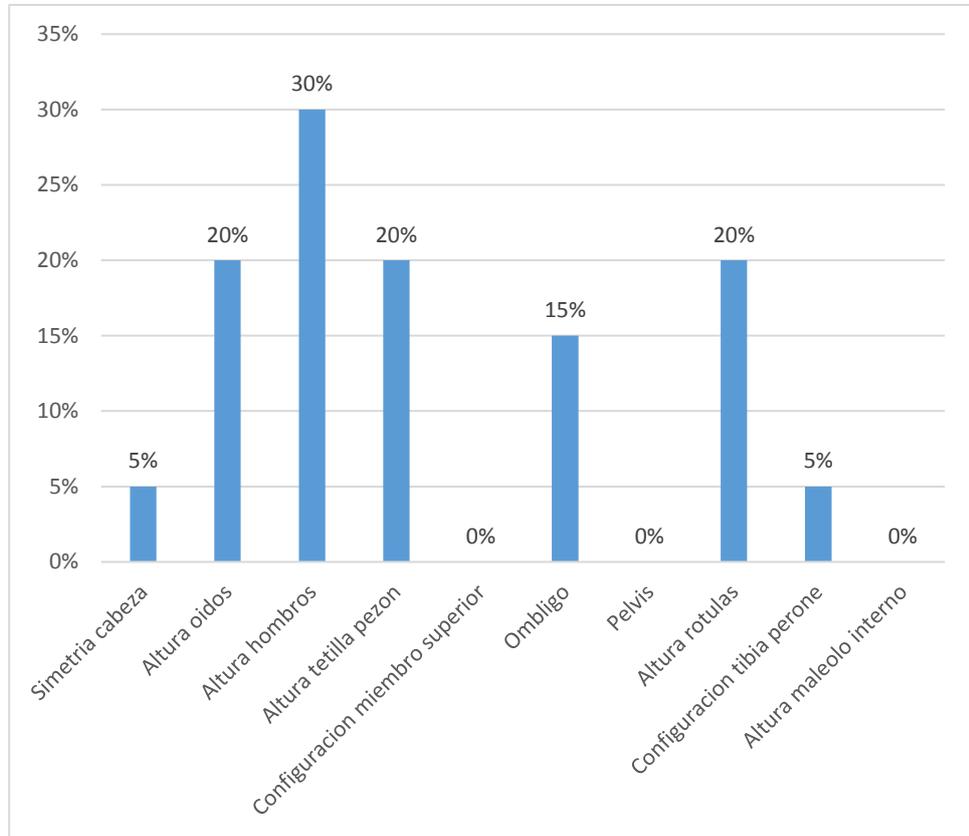
Tabla 6: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol evaluados en el plano anterior

REFERENCIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Simetría cabeza	1	5%
Altura oídos	4	20%
Altura hombros	6	30%
Altura tetilla/pezón	4	20%
Configuración miembro superior	0	0%
Ombliigo	3	15%
Pelvis	0	0%
Altura rótulas	4	20%
Configuración tibia peroné	1	5%
Altura maléolo interno	0	0%

Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Gráfico 6: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Fútbol evaluados en el plano anterior



Fuente: Deportistas del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Análisis: Con respecto a las alteraciones posturales, en el plano anterior se pudo evidenciar que los deportistas presentan alteraciones a nivel de hombros con un 30%, seguido de aquellos que presentan alteraciones a nivel de altura de oídos, a la altura de las tetilla/pezón y altura de rótulas con un 20% cada uno, posteriormente se evidenció una alteración con respecto a la posición del ombligo con un 15% y por último con un 5% cada uno se pudo encontrar alteraciones en simetría de cabeza y la configuración de tibia/peroné.

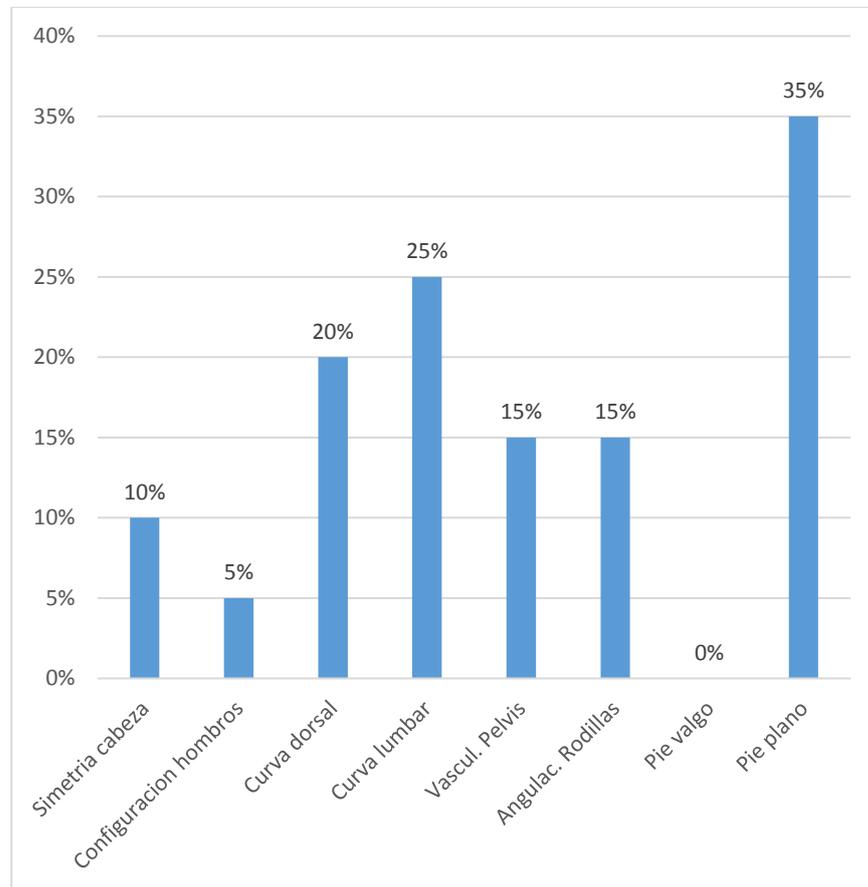
Tabla 7: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol evaluados en el plano lateral

REFERENCIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Simetría cabeza	2	10%
Configuración hombros	1	5%
Curva dorsal	4	20%
Curva lumbar	5	25%
Vasculación pelvis	3	15%
Angulación rodillas	3	15%
Pie valgo	0	0%
Pie plano	7	35%

Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Gráfico 7: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Fútbol evaluados en el plano lateral



Fuente: Deportistas del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Análisis: En las alteraciones de acuerdo al plano lateral, se observó que el 35% de los deportistas presentan pie plano, el 25% una alteración a nivel de curva lumbar, seguido de un 20% que corresponde a una alteración en curva dorsal, posteriormente alteraciones en vasculación de pelvis y angulación de rodillas con un 15% cada uno, con un 10% aquellos que presentan alteraciones en simetría de cabeza y por último un 5% en alteración en la configuración de hombros.

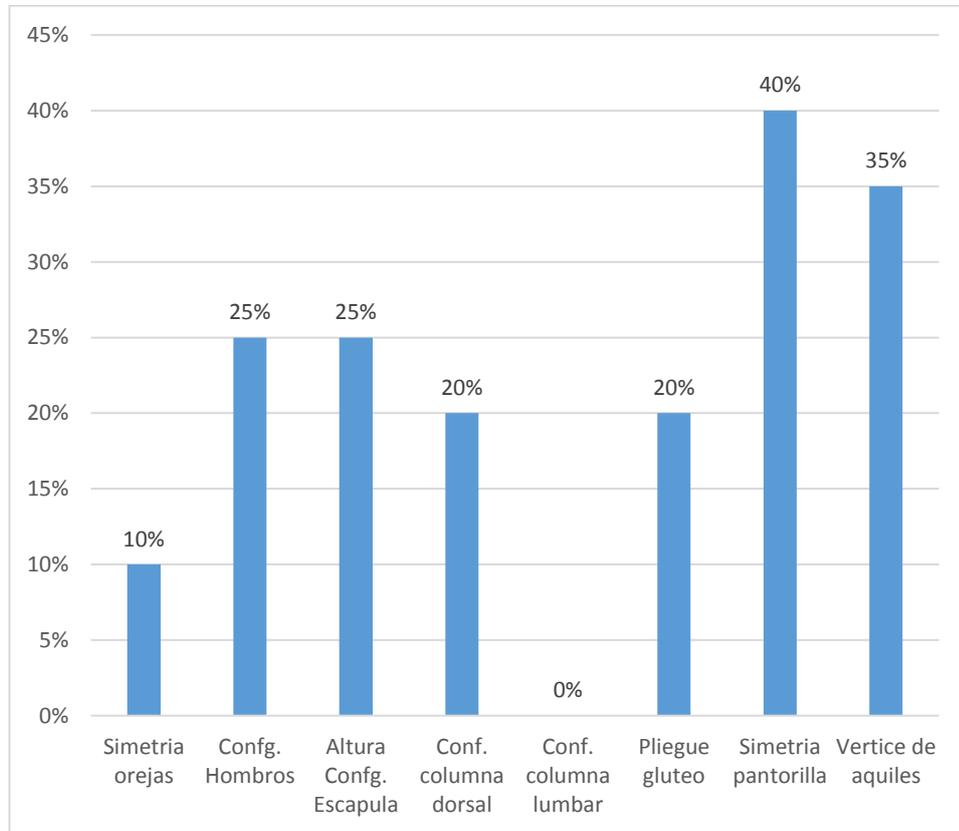
Tabla 8: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Futbol evaluados en el plano posterior

PLANO POSTERIOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Simetría orejas	2	10%
Configuración hombros	5	25%
Altura configuración escápula	5	25%
Configuración columna dorsal	4	20%
Configuración columna lumbar	0	0%
Pliegue glúteo	4	20%
Simetría pantorrilla	8	40%
Vértice de Aquiles	7	35%

Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Gráfico 8: Alteraciones posturales de los deportistas del Club de Fútbol evaluados en el plano posterior



Fuente: Deportistas del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Análisis: Dentro de las alteraciones posturales presentes en el plano posterior en se observó que, el 40% de los deportistas presentaron alteraciones en la simetría de pantorrillas, seguido de un 35% aquellos con alteraciones en el vértice de Aquiles, posteriormente con un 25% los que mostraron alteraciones en la configuración de hombros, altura configuración de escápulas, un 20% cada uno en configuración de columna dorsal y pliegue glúteo y por último deportistas con alteraciones en simetría de orejas equivalente a un 10%.

4.1.5 Flexibilidad

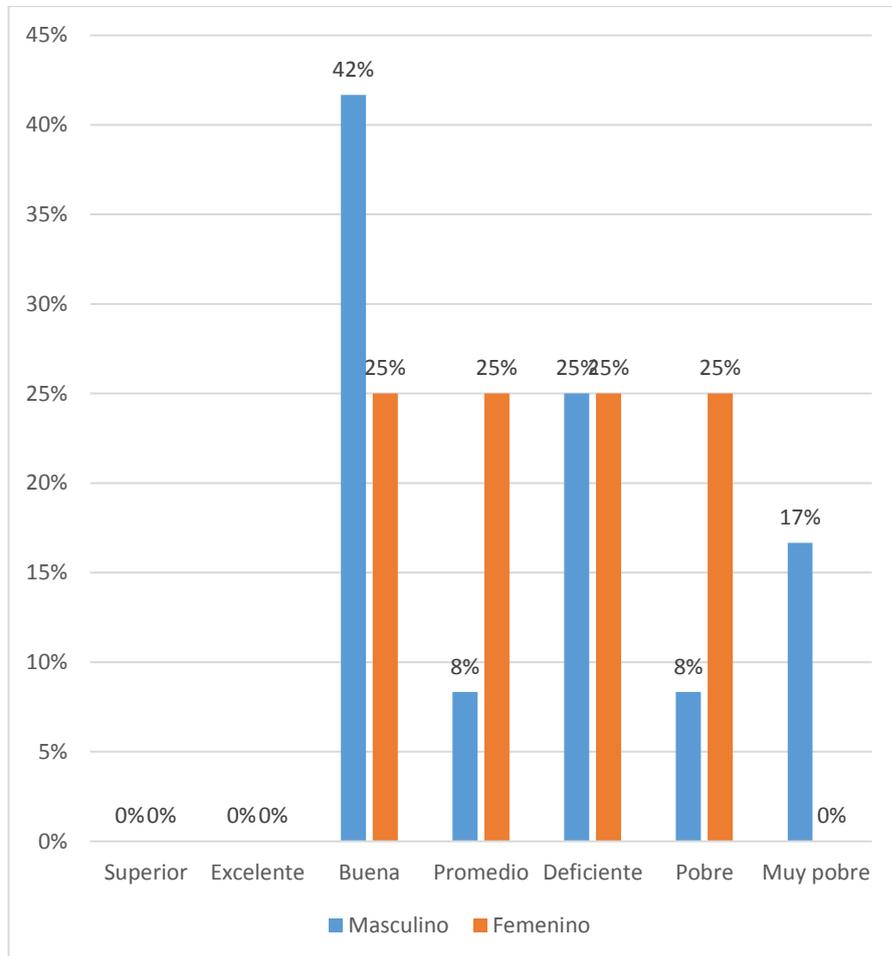
Tabla 9: Flexibilidad en deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

FLEXIBILIDAD	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO
Superior	0	0	0%	0%
Excelente	0	0	0%	0%
Buena	5	2	42%	25%
Promedio	1	2	8%	25%
Deficiente	3	2	25%	25%
Pobre	1	2	8%	25%
Muy pobre	2	0	17%	0%
TOTAL	12	8	100%	100%

Fuente: Deportistas del Club de Futbol de la Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Gráfico 9: Flexibilidad en Deportistas del Club de Futbol



Fuente: Deportistas del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte **Elaborado por:** Hidalgo Aldás Brenda Alejandra

Análisis: En la investigación se evaluó la flexibilidad presente en deportistas de género masculino, donde se observó que el 42% presenta una flexibilidad buena, seguido del 25% que registra una flexibilidad deficiente, el 17% representando una flexibilidad muy pobre, el 8% una flexibilidad promedio y finalmente un 0% presentan una flexibilidad superior y excelente y de acuerdo a la flexibilidad en el género femenino se presentó un porcentaje igual en deportistas que revelan una flexibilidad buena, promedio, deficiente y muy pobre equivalentes al 25% cada una y finalmente con un 0% respectivamente a la flexibilidad superior, excelente y muy pobre.

4.2 Discusión de los resultados

En la investigación se realizó la caracterización de los deportistas del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte, el que estuvo conformado en su mayoría por deportistas del género masculino, el grupo de edad más relevante fue adulto joven y con respecto a la etnia la mayoría de los deportistas se describen como mestizos

El presente estudio estuvo conformado por cuatro variables, tales como antropometría, somatotipo, postura y flexibilidad, que son estadísticamente relevantes con respecto a otros estudios.

Dentro de los resultados obtenidos sobre el perfil antropométrico de los futbolistas del género masculino, se obtuvo que el porcentaje de masa grasa correspondiente al 7.78% y el de masa muscular al 52.29% discrepan con un estudio realizado en la Universidad de Murcia, España donde el porcentaje adiposo representa un 14.26% y el muscular 42.88%. Haciendo referencia al porcentaje de masa ósea tanto los futbolistas de la Universidad Técnica del Norte como los del estudio antes mencionado, presentan una concordancia, dentro de este porcentaje, con un 15.82% y un 15.37% respectivamente. (83)

De acuerdo a un estudio realizado en Chile en el 2012, las futbolistas del género femenino presentan en su composición corporal un 33.28% correspondiente a la masa grasa, un 39.31% de masa muscular, 11.18% de masa ósea y un 10.21% de masa residual datos que llegan a diferenciarse con el presente estudio ya que las futbolistas presentan un porcentaje adiposo de 13.48%, un porcentaje muscular de 51.95%, 13.68% correspondiente al porcentaje óseo y un 20.90% al porcentaje residual. (84)

A diferencia del estudio antes mencionado, una investigación realizada en mujeres futbolistas españolas presenta una concordancia con el actual estudio donde el 13.63% corresponde al porcentaje óseo y el 20.91% al porcentaje residual. (85)

Gracias a la aplicación del método antropométrico de Heath & Carter se pudo afirmar que el 100% de los deportistas del género masculino presentan un somatotipo mesomórfico, cifra que concuerda con una investigación realizada en 2013 a futbolistas chilenos donde el 97% de ellos presentan mesomorfismo como componente principal. (86)

En cuanto a las futbolistas del género femenino se evidencio que el somatotipo predominante corresponde al mesomórfico con una media de 4.9, resultado que se relaciona con una investigación realizada en Argentina donde las deportistas presentan una media de 4.3 en el somatotipo mesomórfico. (87)

Con respecto a la postura, los deportistas presentaron alteraciones posturales tanto el plano anterior, posterior y lateral.

En el plano anterior, presentaron una alteración evidente en altura de hombros con un 30%, seguido de asimetrías en altura de oídos, altura de tetilla-pezones y altura de rótulas con un 20% cada una, datos que discrepan con una investigación realizada en Madrid donde el 53% de los sujetos de estudio presentaron asimetrías a nivel de hombros y el 52% a la altura de rótulas. (88)

En un estudio realizado en Colombia en el 2014, se presentó que en el plano lateral los deportistas poseían alteraciones a nivel de curva dorsal con un 36.6%, un 33.3 % con respecto a la vasculación de la pelvis y un 40% en la angulación de rodillas, cifras que discrepan con el actual estudio ya que un 20% presentan alteraciones a nivel de curva dorsal y un 15% tanto en vasculación de la pelvis y angulación de rodillas. (89)

En la vista del plano posterior, los deportistas presentaron alteraciones relevantes en simetría de pantorrillas con un 40%, dato que discrepa con una investigación realizada en Brasil donde solo el 23% de los deportistas presentaron asimetrías en pantorrillas. El mismo estudio señaló que el 31.2% de los deportistas presentaron

alteraciones en el vértice del tendón de Aquiles coincidiendo con la actual investigación donde el 35% de los deportistas mostraron la misma alteración. (90)

De acuerdo a la flexibilidad evaluada mediante el Test Sit and Reach, los deportistas del género masculino presentaron un 42% correspondiente a buena con una media de 10.2 cm, resultado que discrepa con un estudio realizado en Colombia el cual muestra que la flexibilidad promedio de los deportistas se encuentra entre los 23.3 cm. (91)

En el actual estudio, el género femenino presentó en un porcentaje igual en deportistas que revelan una flexibilidad promedio, deficiente y muy pobre equivalentes al 25% cada una, porcentaje que difiere con una investigación ejecutada en Manizales en 2012 el cual mostró que el 30% de las futbolistas presentan una flexibilidad promedio, 60% de ellas una deficiente y el 10% una flexibilidad pobre. (92)

4.3 Respuestas de las preguntas de investigación

¿Cuál es la caracterización de los sujetos de estudio según la edad, género y etnia?

La muestra de estudio se caracteriza al mostrar que el género masculino predomina en la evaluación con un 60% equivalente a 12 deportistas. De igual manera, el grupo de edad más notable fue adulto joven con un 95% equivalente a 19 deportistas y la etnia más dominante es la mestiza con un 90% en 18 deportistas.

¿Cuáles son los componentes antropométricos y el somatotipo de los deportistas de acuerdo al género?

Dentro de los componentes antropométricos, las medidas resultantes fueron las siguientes:

En el género masculino, la media del Porcentaje Adiposo fue de 7.78%, 52.29% con respecto al Porcentaje Muscular, un 15.82% de Porcentaje Óseo y 24.10% equivalente al Porcentaje Residual.

Con respecto al género femenino, el promedio del Porcentaje Adiposo fue de 13.48%, del Porcentaje Muscular un 51.95%, de acuerdo al Porcentaje Óseo 13.68% y 20.90% al Porcentaje Residual.

Partiendo de estas medidas antropométricas determinamos que, el somatotipo predominante corresponde al Mesomórfico tanto en hombres como en mujeres con un 100% y 87.5% respectivamente, seguido del segundo más común con el 12.5% correspondiente al Ectomórfico en mujeres y 0% hombres y finalmente un 0% al somatotipo Endomórfico en ambos géneros.

¿Cuáles son las alteraciones posturales de los deportistas del Club de Fútbol?

El Test Postural de Kendall permitió evaluar a los deportistas en tres planos diferentes (anterior, lateral y posterior), resaltando los siguientes resultados:

En el plano anterior, los deportistas presentaron la mayor alteración a nivel de hombros con un 30%, seguido de aquellos que presentan alteraciones a nivel de altura de oídos, altura de las tetilla/pezón y altura de rótulas con un 20% cada uno, además se registró que el 5% tuvo alteraciones en simetría de cabeza y configuración tibia/peroné siendo estos los datos más representativos.

En el plano lateral se evidenció que las alteraciones más predominantes corresponden a pie plano que presentó el 35% de los deportistas, seguido de una alteración a nivel de columna lumbar con un 25% y también un 5% que presentaron asimetrías en configuración de hombros.

Y finalmente en el plano posterior, las alteraciones más representativas corresponden a la simetría de pantorrillas con un 40%, al vértice del tendón de Aquiles con 35% y con un 10% a simetría orejas.

¿Cuál es la flexibilidad de los deportistas de acuerdo al género?

Tras haber aplicado el Test de Sit and Reach, 5 de los deportistas del género masculino presentaron una flexibilidad correspondiente a buena con un 42% a diferencia del género femenino el cual mostró una igualdad entre los parámetros catalogados como buena, promedio, deficiente y pobre con un 25% cada una.

4.4 Conclusiones

- En la caracterización de los sujetos de estudio predominó el género masculino, así también el grupo de edades perteneciente a adulto joven y de etnia mestiza.
- La aplicación del sistema hexadecimal de Heath and Carter y la Asociación Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) determinan que el somatotipo predominante en ambos géneros fue el mesomórfico.
- Al aplicar el Test Postural de Kendall se evidenció que las alteraciones más frecuentes al evaluar el plano anterior fueron altura de hombros, tetilla-pezones y rotulas; en el plano lateral pie plano y curva lumbar y en el plano posterior simetría de rodillas y vértice del tendón de Aquiles.
- Se determinó que los deportistas del género masculino tienen mayor flexibilidad en comparación con las deportistas del género femenino.

4.5 Recomendaciones

De acuerdo a los datos encontrados en la presente investigación, se recomienda:

- Ejecutar evaluaciones fisioterapéuticas de manera inicial y periódicamente a los deportistas con el objetivo de prevenir lesiones posteriormente y rehabilitar aquellas que se descubran durante dicha evaluación.
- Realizar un seguimiento sobre el estado físico del deportista con el fin de garantizar un óptimo rendimiento en la práctica deportiva.
- Dar a conocer la importancia de una evaluación fisioterapéutica no solo a deportistas profesionales sino también a entrenadores y deportistas amateur con el objetivo de concientizarlos para evitar recidivas en actuales y futuras lesiones.
- Utilizar el presente estudio como base de datos para investigaciones posteriores con la finalidad de realizar un abordaje fisioterapéutico

BIBLIOGRAFÍA

- Kunz M. Fédération Internationale de Football Association (FIFA). [Online].; 2007 [cited 2016 Junio 22. Available from: http://es.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/smaga_9472.pdf.
2. Olmedilla Zafra A, Andreu Álvarez MD, Abenza Cano L, Ortín Montero F, Blas Redondo A. Lesiones y factores deportivos en futbolistas jóvenes. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 2006; 2(5): p. 59-66.
 3. Noya Salces J, Sillero Quintana M. Epidemiología de las lesiones en el fútbol profesional español en la temporada 2008-2009. *Archivos de Medicina del Deporte*. 2012 Marzo 28; 29(150): p. 750-766.
 4. Martínez-Sanz JM, Urdampilleta A, Guerrero J, Barrios V. El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? *Digital: Educación Física y Deportes*. 2011 Agosto;(159).
 5. Alewaerts CU. Repositorio Digital de la Universidad FASTA. [Online].; 2014 [cited 2016 Junio 30. Available from: http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/657/2014_K_022.pdf?sequence=1.
 6. Pomes MT. Postura y Deporte. La importancia de detectar lesiones y encontrar su verdadera causa. *Revista del Instituto Posturología y Podoposturología*. 2008 Enero;(1).
 7. Gelvez Solano LC, Eugenio Montanez ML, Almenares Escalante JD. Unipamplona. [Online].; 2007 [cited 2016 Junio 23. Available from: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portalIG/home_1/recursos/tesis/contenidos/tesis_septiembre/05092007/lesion_deportiva_frecuente.pdf.
 8. García Ríos MdC. El Paradigma de la Fisioterapia a través de un estudio cuantitativo. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada, Departamento de fisioterapia; 2009. Report No.: ISBN: 978-84-692-8366-0.
 9. Raposo Vidal I, Fernández Cervantes R, Martínez Rodríguez A, Sáez Gómez JM, Chouza Insua M, Barcia Seoane M. La Fisioterapia en España durante los siglos XIX y XX hasta la integración en escuelas universitarias de Fisioterapia. *Fisioterapia*. 2001; IX(23).
 10. Corrales Salguero AR. El deporte como elemento educativo indispensable en el área de educación física. *Revista Digital de Educación Física*. 2010;(4).
 11. Méndez Urresta B, Méndez Urresta EM. Educación, Actividad Física y Deportes. Primera ed. Ibarra: Universidad Técnica del Norte; 2016.
 12. Olmo Navas J. La rehabilitación en el deporte. *Revista Arbor*. 2000 Febrero; 165(650).
 13. Asociación española de fisioterapia en el deporte. [Online].; 2017 [cited 2017 Abril 5. Available from:

<http://www.aefidep.org/?section=FUNCIONES%20FISIOTERAPEUTA%20EN%20EL%20DEPORTE&page=FUNCIONES-FISIOTERAPEUTA-DEPORTE&idpage=3795&idcontent=3601&lang=es>.

14. Medina Mirapeix F, Jimeno Serrano FJ. Universidad de Murcia. [Online].; 2013 [cited 2017 Abril 5. Available from: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/fundamentos-de-fisioterapia/material-de-clase-1/8y9-modelo-de-atencion-en-fisioterapia.pdf>.
15. Cyrus Barker E. Terapia Física Aplicada-USP. [Online].; 2014 [cited 2017 Abril 5. Available from: <http://terapiafisicaaplicada.blogspot.com/2014/10/evaluacion-fisioterapeutica.html>.
16. Atiaja Bonifas AR. Implementación de un sistema de evaluación fisioterapéutica en el tratamiento rehabilitación física de pacientes con patologías traumatológicas que acuden al área de rehabilitación física del club de leones de la ciudad de ambato. Tesis. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Departamento de Terapia Física; 2013.
17. Herrera J. SlideShare. [Online].; 2014 [cited 2017 marzo ` 29. Available from: <https://es.slideshare.net/papachulo/evaluacin-fisioteraputica>.
18. León Castro C, Arcas Patricio MÁ, Gálvez Domínguez DM, Elósegui Bilbao JL, Alés Reina M, Caballero Oliver A. In Fisioterapeutas del Servicio Gallego de Salud. España: Editorial MAD; 2006. p. 131.
19. Pérez Muñoz S. Actividad física y salud: aclaración conceptual. Revista Digital. 2014 Junio;(193).
20. OMS. Estrategia mundial sobre el régimen alimentario, actividad física y salud. [Online].; 2017 [cited 2017 Abril 15. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>.
21. Escalante Candeaux L, Pila Hernández H. La condición física. Evolución histórica de este campo. Revista Digital. 2012 Julio;(170).
22. Lopategui Corsino E. Saludmed. [Online].; 2001 [cited 2017 Abril 15. Available from: <http://www.saludmed.com/CsEjerci/FisioEje/Apt-Fi-I.html>.
23. Suárez GR. In Biomecánica deportiva y control del entrenamiento. Medellín: Funámbulos Editores; 2009. p. 15,16.
24. Ed Villajunco. [Online]. [cited 2017 Abril 15. Available from: http://www.edvillajunco.es/doc/7_Fundamentos_de_la_biomec%C3%A1nica_d_el_aparato_locomotor.pdf.
25. Bravo P. Universidad de la Punta. [Online].; 2012 [cited 2017 Abril 15. Available from: <http://www.tramixsakai.ulp.edu.ar/access/content/group/02AV0974006560206599026BT/Bibliografia/Clase%201%20Generalidades%20de%20Anatomia%202012.pdf>.
26. CLEU Universidad. [Online]. [cited 2017 Abril 15. Available from:

http://cleuadistancia.cleu.edu.mx/cleu/flash/PAG/lecturas/estudios/PLANIMETRIA_ANATOMICA.pdf.

27. Szklarz MT, Grundnig S. Instituto Balseiro. [Online]. [cited 2017 Abril 15. Available from: <http://www.ib.edu.ar/becaib/cd-ib/trabajos/Szklarz.pdf>.
28. Corsino EL. Saludmed. [Online].; 2000 [cited 2017 Abril 15. Available from: <http://www.saludmed.com/CsEjerci/Cinesiol/Cinetica.html>.
29. Bustos AFT. Clasificación y aplicación de las poleas y palancas. [Online].; 2011 [cited 2017 Abril 15. Available from: <https://pipelon0225.files.wordpress.com/2011/02/trabajo-poleas-y-palancas.pdf>.
30. Corsino EL. Saludmed. [Online].; 2001 [cited 2017 Abril 15. Available from: <http://www.saludmed.com/CsEjerci/Cinesiol/P-Biomec.html>.
31. Leite WSS. Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos. Revista Digital. 2012 Julio;(170).
32. Arce DDÁ. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. [Online]. [cited 2017 Abril 15. Available from: https://acceda.ulpgc.es:8443/bitstream/10553/13856/9/Estancia_Media_Fisioterapia.pdf.
33. Vega X, Lacoste M. Ergofisa. [Online].; 2008 [cited 2017 Marzo 8. Available from: <http://www.ergofisa.com/docencia/Reed%20del%20Equilibrio.cap%209.%202008.pdf>.
34. Nogueras AMM. Bases Neurofisiológicas del Equilibrio Postural. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca, Departamento de Biología celular y patología; 2004.
35. Lázaro AL. Infomed. [Online].; 2010 [cited 2017 Marzo 6. Available from: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-equino/el_equilibrio_humano.pdf.
36. Tapia Flores A, Hernández Mendo A. Fútbol: concepto e investigación. Revista Digital. 2010 Septiembre;(148).
37. López VAR. El fútbol: evento y tradición. Revista Digital Universitaria. 2005 Junio; XI(6).
38. Luhtanen P. Aspectos Biomecánicos del Rendimiento en el Fútbol. Journal PubliCE Standard. 2004.
39. Martín Nogueras A, Calvo Arenillas JL, Orejuela Rodríguez J, Barbero Iglesias FJ, Sánchez Sánchez C. Fases de la marcha humana. Elsevier. 1999 Enero; II(1).
40. Reyes A. SlideShare. [Online].; 2013 [cited 2017 Marzo 5. Available from: <https://es.slideshare.net/AngieReyes/marcha-16121010>.
41. Hoppenfeld S. Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. In. Santafé de Bogotá: Editorial El Manual Moderno; 1979. p. 240.

42. Hoppenfeld S. Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. In. México D.F.: Editorial El Manual Moderno; 2005. p. 479.
43. Torres M. [Online].; 2011 [cited 2017 Abril 29. Available from: <http://ciclodelamarcha.blogspot.com/2011/06/actividad-muscular-durante-el-ciclo-de.html>.
44. Córdova Espín EA. La biomecánica aplicada al fútbol y su incidencia en la técnica del golpe en balón parado en los jóvenes de 13 a 16 años de la escuela de iniciación deportiva de liga cantonal de archidona, ubicada en la ciudad de archidona. Tesis. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación; 2012.
45. Meza J. Slide Share. [Online].; 2015 [cited 2017 Abril 29. Available from: <https://es.slideshare.net/juliomezacoach/anlisis-biomecnico-de-un-futbolista>.
46. González Jurado A, Molina Sotomayor E. Fundamento biomecánicos de la técnica del chut en fútbol: análisis de parámetros cinéticos básicos. Educación Física. 2007 Diciembre;(266).
47. Carmentate Milián L, Moncada Chévez FA, Borjas Leiva EW. Manual de medidas antropométricas. In Rojas Garbanzo M, editor. Manual de medidas antropométricas. Heredia: Publicaciones SALTRA; 2014. p. 3.
48. López CI, Domínguez Ramírez M, Ávila Zavala LG, Galindo MC, Ching Pellegrini JE. Antecedentes, descripción y cálculo de somatotipo. Revista Aristas: Investigación Básica y Aplicada.. 2014 Octubre; III(6).
49. Podium nutrition&sport. [Online].; 2017 [cited 2017 Abril 29. Available from: <http://www.podiumns.com/es/servicios/medicion-antropometrica-isak/#>.
50. Carmentate Milián L, Moncada Chévez FA, Borjas Leiva EW. Manual de medidas antropométricas. In Garbanzo MR, editor.. Heredia, Costa Rica: SALTRA; 2014. p. 4-6.
51. Sillero Quintana M. Universidad Politécnica de Madrid. [Online].; 2005 [cited 2017 Enero 16. Available from: <http://ocw.upm.es/educacion-fisica-y-deportiva/kinantropometria/contenidos/temas/Tema-2.pdf>.
52. Suárez Y. Scribd. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 15. Available from: <https://es.scribd.com/doc/96636756/MANUAL-DE-ANTROPOMETRIA-HUMANA>.
53. Velázquez Monroy O, Lara Esqueda A, Tapia Olarte F, Romo López L, Carrillo Toscano J, Colín Cario M, et al. Manual de Procedimientos. In Sánchez Silva J, editor. Toma de medidas clínicas y antropométricas en el adulto y adulto mayor. Ciudad de México: Secretaría de Salud; 2002. p. 17-27.
54. Lopategui Corsino E. Determinación del índice de masa corporal (Índice de Quetelet). Saludmed. 2008.
55. Aparicio M, Estrada L, Fernández C, Hernández R, Ruiz M, Ramos D, et al. Manual de antropometría. In Jorge V, editor. Manual de antropometría. Ciudad de México: CONACYT; 2004. p. 9.

56. Sirvent Belando JE, Garrido Chamorro RP. Valoración antropométrica de la composición corporal. In Bagué Quílez L, editor. Valoración antropométrica de la composición corporal. San Vicente del Raspeig: Publicaciones de la Universidad de Alicante; 2009. p. 72-73.
57. Company HMHP. The free Dictionary. [Online].; 2016 [cited 2017 Enero 23]. Available from: <http://www.thefreedictionary.com/bone+mass>.
58. Carbajal A. Manual de Nutrición y Dietética. Universidad Complutense de Madrid. [Online].; 2013 [cited 2017 Enero 23]. Available from: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/manual-de-nutricion/>.
59. Marrodán MD. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. [Online].; 2008 [cited 2017 Enero 23]. Available from: <http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/antropometria/ECUACIONES%20COMPOSICI%C3%93N%20CORPORAL.pdf>.
60. Garrido Chamorro RP, González Lorenzo M, García Vercher M, Expósito Coll I. Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según fórmulas antropométricas. Revista Digital. 2005 Mayo;(84).
61. Reyes M, Navarro García R, Ruiz Caballero JA, Brito Ojeda E, Jiménez Díaz F. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. [Online].; 2010 [cited 2017 Enero 23]. Available from: http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/9662/1/0655840_00024_0018.pdf.
62. Hurtado Loja HG. Repositorio Institucional Universidad de Cuenca. [Online].; 2013 [cited 2017 Enero 23]. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4689/1/TESIS.pdf>.
63. Méndez Urresta JB, Méndez Urresta M. Educación, actividad física y deportes. In Méndez Urresta JB, Méndez Urresta EM. Educación, actividad física y deportes. Ibarra: Universidad Técnica del Norte; 2016. p. 103.
64. Chile T. Terra. [Online]. [cited 2016 Enero 23]. Available from: <http://www.terra.com/salud/articulo/html/sal4666.htm>.
65. Educación Física plus. [Online].; 2013 [cited 2017 Enero 23]. Available from: <https://educacionfisicaplus.wordpress.com/2013/06/10/postura-corporal/>.
66. Olaru A. Valoración de la postura bípeda en futbolistas juveniles de elite, en período de tecnificación, antes y después del tratamiento quiropráctico. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Internacional de Catalunya, Departamento de medicina; 2009.
67. Zuil Escobar JC, Rodríguez Fernández AL, Martínez Cepa CB, López Andrino J. Estudio de la relación entre la práctica del fútbol y el acortamiento muscular. Elsevier. 2004 Enero; XXVI(6).
68. Méndez Urresta JB, Méndez Urresta EM. Educación, actividad física y deportes. In Méndez Urresta JB, Méndez Urresta EM. Educación, actividad física y deportes. Ibarra: Universidad Técnica del Norte; 2016. p. 103.
69. Strong Site. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 23]. Available from:

<http://www.masmusculo.com.es/research/los-aspectos-fisiologicos-de-la-flexibilidad/>.

70. Zambrano Leiton YA, García Ortiz DG. Métodos para el desarrollo de la flexibilidad en el deporte: ventajas y desventajas de sus técnicas de entrenamiento. Tesis. Santiago de Cali: Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía; 2014.
71. Zambrano Leiton YA, Garcia Ortiz DG. Metodos para el desarrollo de la flexibilidad en el deporte: ventajas y desventajas de sus tecnicas de entrenamiento Santiago de Cali; 2014.
72. Ramirez JB. Universidad Autonoma del Estado de Mexico Web site. [Online].; 2013 [cited 2016 Junio 30. Available from: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14332/406802.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
73. Constituyente A. Asamblea Nacional Republica del Ecuador. [Online].; 2008 [cited 2016 Junio 30. Available from: http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf.
74. Barrezueta HEdP. Ministerio del Deporte. [Online].; 2011 [cited 2016 Junio 30. Available from: <http://deportepv3.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/Reglamento-a-la-LOSEP-y-Deportes.pdf>.
75. Guzman MPS. Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. [Online].; 2012 [cited 2016 Junio 30. Available from: http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/tipos_investigacion.pdf.
76. Sampieri R. Metodología de la investigación. Cuarta ed. Noel L, editor. México: McGrawhill; 2006.
77. Hernández Sampiere R. Metodología de la investigación. Quinta ed. Mares Chacón J, editor. México: Mc-Graw Hill; 2010.
78. Dr. Raúl Martínez Pérez y Lic. Eddy Rodríguez. Metodología de la Investigación Científica. Manual de Metodología de la Investigación Científica. 2009 Septiembre.
79. Cineantropometria SIpeAdl. Medidas Antropometricas. In. México: Anua; 1984 - 2017.
80. J.E.L Carter BHH. Somatotiping Development and Applications. 1st ed. Cambrige: Hardcover Edition; 1998- 2005.
81. Kendall Florence Peterson KE. Músculos Pruebas, funcionales y Dolor Postural. Quinta ed. España: Marban ; 2007.
82. Francisco Ayala PSdB. Fiabilidad absoluta de los Test de sita anrich. Elsevier. 2011 Abril; 46(170).
83. Martínez Sanz JM, Urdampilleta A, Mielgo Ayuso J, Janci Irigoyen J. Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de

- diferentes disciplinas deportivas. *Revistas Científicas de la Universidad de Murcia*. 2012 Junio; 12(1).
84. Bahamondes Avila C, Cifuentes Cea BM, Lara Padilla E, Berral de la Rosa FJ. Composición Corporal y Somatotipo en Fútbol Femenino. Campeonato Sudamericano Sub-17. *Revista Scielo*. 2012 Marzo; 30(2).
 85. Sedano Campo S, Cuadrado Sáenz G, Redondo Castán C, De Benito Trigueros A. Perfil antropométrico de las mujeres futbolistas españolas. Análisis en función del nivel competitivo y de la posición ocupada habitualmente en el terreno de juego. *Mujer y Deporte*. 2009.
 86. Henríquez Olguín C, Báez E, Ramírez Campillo R, Cañas R. Perfil Somatotípico del Futbolista Profesional Chileno. *Revista Scielo*. 2013; 31(1).
 87. Lentini N, Cardey M, Aquilino G, Dolce P. Estudio Somatotípico en Deportistas de Alto Rendimiento de Argentina. *PubliCE Standard*. 2006.
 88. Zuñil Escobar JC, Rodríguez Fernández AL, Martínez Cepa CB, López Andrino J. Estudio de la relación entre la práctica del fútbol y el acortamiento muscular. *Fisioterapia*. 2004 Septiembre ; 26(6).
 89. Muñoz Martínez AP, Guerrero Pepinosa NY, Romero Hormaza DF, Delgado EP, Rojas Lizarazo A. Caracterización postural en deportistas de 11 a 16 años de la escuela de tenis de Comfacauca 2013. *Fisioterapia Iberoamericana*. 2014 Diciembre; 8(1).
 90. Pinto Ribeiro CZ, Hanai Akashi PM, Neves Sacco dC, Pedrinelli A. Relationship between postural changes and injuries of the locomotor system in indoor soccer athletes. *Scielo*. 2003 Abril; 9(2).
 91. López Albán A, Ramírez Vélez R, Sánchez Gallardo CE, Constanza Marmolejo L. Características antropométricas y funcionales de individuos físicamente activos. *Iatreia*. 2008 Junio; 21(2).
 92. Ceballos Chamorro AI, Marín Sanabria EA, Oviedo Pérez MI. Efectos del método pilates sobre la flexibilidad de miembros inferiores en futbolistas universitarios. *Mestría*. Caldas: Universidad Autónoma de Manizales; 2012.

ANEXOS

ANEXO N° 1. Instrumentos de evaluación



Tallímetro



Báscula



Plicómetro



Calibre



Cinta antropométrica

ANEXO N° 2. Componentes antropométricos y Somatotipo

CINEANTROPOMETRIA			
<u>DATOS</u>			
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"/>
<u>DATOS ANTROPOMETRICOS</u>			
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"/>
Plegue Tricipital (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de la Cintura (cm):	<input type="text"/>
Plegue Subescapular (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de la Cadera (cm):	<input type="text"/>
Plegue Supraespinal (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de Brazo Contraído (cm):	<input type="text"/>
Plegue Abdominal (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de Pierna (cm):	<input type="text"/>
Plegue Muslo Anterior (mm):	<input type="text"/>	Endomorfia Referencial:	<input type="text"/>
Plegue Pierna Medial (mm):	<input type="text"/>	Mesomorfia Referencial:	<input type="text"/>
Plegue Bicipital (mm):	<input type="text"/>	Ectomorfia Referencial:	<input type="text"/>
<u>COMPOSICION CORPORAL</u>			
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"/>
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		
<u>SOMATOTIPO</u>			
Evaluado	<input type="text"/>	Referencial	<input type="text"/>
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"/>			
	Evaluado	Referencial	
Endomorfia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Mesomorfia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Ectomorfia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<u>INDICES</u>			
Indice de Masa Corporal (kg/m ²):	<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 N° 4. Test de Flexibilidad Sit and Reach



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

ANEXO N° 5. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

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 postura, flexibilidad, resistencia de las personas que pertenecen 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 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 estudiara 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. 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 universidad

RESPONSABLES DE ÉSTA INVESTIGACIÓN

INVESTIGADOR A CARGO:

VERONICA POTOSI MOYA

verojohap@hotmail.com

ESTUDIANTE INVESTIGADOR:

BRENDA ALEJANDRA HIDALGO ALDAS

baha-1608@hotmail.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 N° 6. Fotografías



Fotografía 1: Evaluación del test postural



Fotografía 2: Evaluación de flexibilidad

SUMMARY

In order to carry out an investigation from a physiotherapeutic point of view, the athletes' anthropometric components, posture and flexibility were determined, identified and evaluated in the Soccer Club from "Técnica del Norte" University. This research was qualitative, descriptive, observational and cross-sectional, which was performed with a sample of 20 athletes, characterized as young adult age group. Data collection technique and instruments such as the I"SAK scale" and the "Heath and Carter Hexadecimal" system were used to make known the anthropometric and somatotype components. The results were that the adipose percentage in women was higher than male group (13.48% / 7.78%), the muscular percentage between both genders is similar (51.95% / 52.29%) and the bone percentage in men is higher than women (15.82% / 13.68) and within the somatotype, men and women predominate mesomorphism with 100% and 87.5% respectively. Kendall test was used to determine the postural alterations, it showed that in the anterior plane the most evident alteration was registered on shoulder height with 30%, in the lateral plane the flat foot with 35% and in the posterior plane, symmetry of the calves with 40%. In terms of flexibility, 42% of male athletes achieved a good flexibility and in the female gender those who showed a good level, average, poor and very poor flexibility was 25% each group.

KEYWORDS: Anthropometric, components, somatotype, posture, flexibility, sportsmen.

