



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE 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 NATACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

AUTORA:

Yajaira Margarita Rosero Valencia

DIRECTOR:

Dr. Jorge Luis Anaya

IBARRA – ECUADOR

2017

APROBACIÓN DEL TUTOR.

Yo, Dr. Jorge Luis Anaya en calidad de tutor de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE NATACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**, de autoría de Yajaira Margarita Rosero Valencia. 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 21 de días del mes de julio de 2017

Atentamente.



Dr. Jorge Luis Anaya

C.I: 1756755219

Tutor 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:	1003215082
APELLIDOS Y NOMBRES:	Rosero Valencia Yajaira Margarita
DIRECCIÓN:	Huiracocha 5-69 y General Mihi
EMAIL:	ymrosero17@hotmail.com
TELÉFONO FIJO Y MÓVIL:	0995182415/ 062 651 262
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE NATACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ”
AUTORA:	Yajaira Margarita Rosero Valencia
FECHA:	2017-07-21
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA MÉDICA
ASESOR /DIRECTOR:	Dr. Jorge Luis Anaya

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Yajaira Margarita Rosero Valencia con cédula Nro. 100321508-2 en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y 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 21 de días del mes de julio de 2017

LA AUTORA:

Firma  _____

Yajaira Margarita Rosero Valencia

C.C: 1003215082

ACEPTACIÓN:

1. **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, Yajaira Margarita Rosero Valencia con cédula Nro. 100321508-2, expreso mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4, 5 y 6 en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado; **“EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTAS DEL CLUB DE NATACIÓN 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 21 de días del mes de julio de 2017

LA AUTORA:

Firma 

Yajaira Margarita Rosero Valencia
C.C: 1003215082

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo principalmente a Dios que me ha dado la vida, que me ha guiado por el camino del bien y me ha dado la fortaleza para luchar contra los obstáculos que se me han presentado.

A mi madre que ha sido mi amiga y mi apoyo incondicional que ha sabido enseñarme a valorar cada cosa que me rodea.

A mi abuelito que es como un padre que me ha enseñado la importancia de la familia.

A mi hermana que siempre me acompañará en las buenas y en las malas y que será mi compañía en los momentos más importantes de mi vida.

A mis amigos y compañeros que son parte de mi formación y con los cuales compartí los mejores años de mi vida universitaria.

A mis docentes que han sabido brindarme su conocimiento para formar a una excelente profesional.

A todos ellos va dedicado mi esfuerzo y mi dedicación por siempre estar a mi lado y no dejar que abandone mis sueños.

Yajaira M. Rosero V.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haber conspirado para mantenerme firme y no decaer a pesar las adversidades presentadas durante este gran esfuerzo y dedicación que comprendió llegar a ser la persona que soy, también agradecer a mi madre y mi abuelito por su apoyo incondicional en todo momento y en los días más difíciles como estudiante. Agradezco a todos mis docentes ya que ellos me enseñaron a valorar los estudios y a superarme cada día, estoy segura de que mis metas planteadas darán frutos y por ende me debo esforzar cada día para ser mejor profesional y en todo lugar sin olvidar los valores que engrandece a la persona.

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte y a la Carrera de Terapia Física Médica por todo el conocimiento y experiencia obtenida.

A mi tutor el Doc. Jorge Luis Anaya que supo guiarme de la mejor manera para terminar con éxito este trabajo de titulación.

A todos ellos agradezco mi formación ya que han sido pilares fundamentales en mi carrera universitaria.

Yajaira M. Rosero V.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR	iii
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iv
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN.....	xii
SUMMARY	xiii
TEMA:	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. Problema de la Investigación	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5 Preguntas de Investigación.....	4
CAPÍTULO II	5
2. Marco Teórico	5
2.1 Antropometría	5
2.1.1 Consideraciones básicas para la evaluación de antropometría	5
2.1.2 Somatotipo	11
2.1.3 Biotipos o somatipos	11
2.1.4 Composición Corporal	12

2.1.5 Técnica de Heath Carter.....	13
2.2 Postura.....	13
2.2.1 Características de una postura correcta.....	14
2.2.2 Alteraciones posturales en la Natación	14
2.2.3 Test Postural de Kendal	15
2.3 Flexibilidad	16
2.3.1 Fisiología.....	17
2.3.2 Tipos de Flexibilidad.....	18
2.3.3 Test de Sit and Reach.....	18
2.4 Biomecánica de la Natación.....	19
2.4.1 Palancas Biomecánica.....	19
2.4.2 Leyes de Newton.....	20
2.4.3 Análisis Biomecánico de la Natación	21
2.5 Fisioterapia y Deporte	22
2.5.1 Actividad Física	23
2.5.2 Condición Física	23
2.5.3 Aptitud Física.....	23
2.5.4 Evaluación Fisioterapéutica	24
2.5.5 Lesiones Predominantes.....	24
2.6 Marco Legal	26
2.6.1 Régimen del Buen Vivir (57).....	26
2.6.2 Reglamento General a la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación (58).....	26
CAPITULO III.....	31
3. Metodología de la Investigación	31
3.1 Líneas de Investigación.....	31
3.2 Tipo de Investigación.....	31
3.3 Diseño de la investigación	31
3.4 Localización y ubicación del estudio	32
3.5 Población.....	32
3.5.1 Universo.....	32
3.5.2 Muestra.....	32

3.5.3 Criterios de inclusión	33
3.5.4 Criterios de exclusión.....	33
3.5.5 Criterios de salida.....	33
3.6 Identificación de Variables	34
3.7 Métodos de Investigación.....	35
3.7.1 Teóricos.....	35
3.7.2 Instrumentos.....	36
3.7.3 Procedimiento	37
3.8 Ética.....	38
CAPITULO IV.....	41
4. Resultados	41
4.1 Análisis y discusión de los resultados.....	41
4.1.1 Composición Corporal y Somatotipo.....	41
4.1.2 Alteraciones Posturales	44
4.1.3 Flexibilidad	48
4.2 Discusión de Resultados	50
4.3 Conclusiones	52
4.4 Recomendaciones.....	53
Bibliografía	54
Anexos	62
Anexo 1	62
Anexo 2 – 3.....	65
Anexo 4.....	66
Anexo 5.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el porcentaje Adiposo, Óseo, Muscular y Residual.....	41
Tabla 2. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el porcentaje Adiposo, Óseo y Muscular.....	41
Tabla 3. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el Somatotipo	43
Tabla 4. Distribución de los deportistas del Club de Natación según los resultados de la Aplicación del Test Postural de Kendall.....	44
Tabla 5. Distribución de los deportistas del Club de Natación según la Flexibilidad relacionada con el Género.....	48
Tabla 6. Pruebas de chi-cuadrado, según la Flexibilidad relacionada con el Género	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el porcentaje Adiposo, Óseo, Muscular y Residual.....	42
Gráfico 2. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el Somatotipo.....	43
Gráfico 3. Distribución de los deportistas del Club de Natación según los resultados de la Aplicación del Test Postural de Kendall (Plano Anterior).....	45
Gráfico 4. Distribución de los deportistas del Club de Natación según los resultados de la Aplicación del Test Postural de Kendall (Plano Posterior).....	46
Gráfico 5. Distribución de los deportistas del Club de Natación según los resultados de la Aplicación del Test Postural de Kendall (Plano Lateral).....	47
Gráfico 6. Distribución de los deportistas del Club de Natación según la Flexibilidad relacionada con el Género.....	49

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

AUTOR: Yajaira Margarita Rosero Valencia

DIRECTORA: Dr. Jorge Luis Anaya

Correo: ymrosero17@hotmail.com

RESUMEN

El rendimiento del deportista depende en gran medida del control de su estado de salud, y su forma física. Con el objetivo de realizar una evaluación fisioterapéutica de los deportistas del Club de Natación de la UTN, se realizó una investigación con enfoque cuantitativo, de tipo experimental y de corte transversal. La muestra fue de 31 deportistas con edades entre los 18 a 24 años. Se determinó las medidas antropométricas y el somatotipo con el sistema hexadecimal de Heath and Carter y la escala de *ISAK* dando como resultado que el porcentaje muscular en hombres es mayor que en mujeres (49,01 / 45,91), el porcentaje adiposo fue mayor en mujeres que en hombres (20,36 / 12,35) y el porcentaje óseo en hombres mayor al de mujeres (14,53 / 12,80). El somatotipo predominante fue Endomórfico. Para identificar las alteraciones posturales se utilizó el Test de Kendall, en el cual las alteraciones más frecuentes fueron asimetría en la altura de los hombros y pie plano. Y finalmente la flexibilidad se evaluó con el Test de Sit and Reach, aportando que las mujeres tiene una puntuación de buena y los hombres una puntuación de deficiente y promedio.

Palabras claves: medidas antropométricas, somatotipo, postura, flexibilidad.

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

AUTHOR: Yajaira Margarita Rosero Valencia

DIRECTORA: Dr. Jorge Luis Anaya

Email: ymrosero17@hotmail.com

SUMMARY

The performance of the athlete depends to a large extent on the control of his state of health, and his physical shape. The objective is to realize a physiotherapeutic evaluation of the athletes of the Swimming Club of the UTN, a research with a quantitative approach was carried out, of an experimental type and of transversal cut. The sample consisted of 31 athletes aged between 18 and 24 years. Anthropometric and somatotype measurements were determined using the Heath and Carter hexadecimal system and the ISAK scale, which resulted in a higher percentage of muscle in males than in females (49.01 / 45.91); the fat percentage was higher in women than in men (20,36 / 12,35) and bone percentage in men was higher than in women (14.53 / 12.80). The predominant somatotype was Endomorphic. Kendall's test was used to identify the postural alterations, in which the most frequent alterations were asymmetry at shoulder height and flat foot. And finally the flexibility was evaluated with the Sit and Reach Test, providing that women have a good score and men a score of deficient and average.

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

TEMA:

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

CAPÍTULO I

1. Problema de la Investigación

1.1 Planteamiento del problema

La natación es una de las actividades físicas más populares de bajo impacto alrededor del mundo, comenzó como deporte a principios del Siglo XIX en Gran Bretaña, con la *National Swimming Society* de Londres, fundada en 1837 (1).

Los nadadores de élite entrenan más de 7 kilómetros al día, sometiendo a las articulaciones a una sobrecarga de actividad. Las lesiones son muy frecuentes ya que el entrenamiento y la dedicación es lo que premia en el desempeño de una actividad física (2).

La mayoría de las lesiones en natación afectan los hombros en un 40%, rodillas en un 25% y espalda en un 20 %, dependiendo del tipo de movimiento o estilo de natación. (3)

Debido a la incidencia de lesiones deportivas la prevención es básica y la valoración fisioterapéutica está encaminada a detectar anomalías estructurales o funcionales que podrían desencadenar una serie de problemas para el desempeño del nadador. (4)

Estudios realizados a nadadores de élite han sido utilizados para identificar qué características físicas son comunes en los mejores nadadores del mundo. Esto quiere decir que la morfología del deportista influye en el potencial del mismo. La composición corporal y la flotación son directamente proporcionales al rendimiento, un aumento en la grasa corporal será nocivo para el rendimiento debido al aumento de la resistencia del cuerpo en el agua. Por esto es importante la evaluación de

antropometría ya que por medio de esta se puede llegar a optimizar la práctica deportiva según las necesidades del nadador. (5)

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. Ya que la buena postura es la base de un buen movimiento. La aplicación del test postural no solo detecta alteraciones sino también orienta el tratamiento y seguimiento de las lesiones. (4)

Un nadador debe tener buena flexibilidad del tejido blando, ya que la falta de esta modifica el movimiento. Como por ejemplo es conocida la relación entre el acortamiento del pectoral menor y el déficit de rotación interna gleno humeral con las variaciones en el movimiento escapular durante la elevación del brazo; esto baja el rendimiento del nadador. (6)

En el caso de los deportistas del club de natación de la Universidad Técnica del Norte no se ha aplicado un programa de evaluación fisioterapéutico a la práctica deportiva lo que provoca que sean vulnerables a adquirir una serie de lesiones o alteraciones a nivel óseo, muscular y articular.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son los resultados de la evaluación fisioterapéutica en los deportistas del club de natación de la Universidad Técnica del Norte?

1.3 Justificación

La presente investigación tuvo como finalidad aplicar una evaluación fisioterapéutica a los deportistas del club de natación de la Universidad Técnica del Norte. Esta investigación brindó información relevante en cuanto a la condición física de los deportistas, lo que permitirá plantear pautas de entrenamiento y programas de intervención para mejorar el rendimiento deportivo e incluso prevenir futuras lesiones en estos deportistas.

La investigación cuenta con el apoyo de los deportistas, entrenadores, docentes y autoridades que integran el Club de Natación de la Universidad Técnica del Norte, siendo los beneficiarios directos los integrantes del club de natación y como beneficiarios indirectos a los entrenadores del club y a la Universidad.

Este proceso forma el comienzo de un trabajo que une destrezas e intercambio de información entre el área deportiva y la carrera de Terapia Física Médica lo que en un futuro será el punto de partida para más investigaciones.

La investigación contó con una amplia fuente bibliográfica de las cuales se puede extraer información fiable que facilitará el proceso investigativo lo que es necesario para que se cumplan los propósitos que se han planteado en la misma.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar a los deportistas del Club de Natación de la Universidad Técnica del Norte desde el punto de vista fisioterapéutico.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar medidas antropométricas y somato tipo de los deportistas del club de natación.
- Identificar las alteraciones posturales.
- Evaluar la flexibilidad en los deportistas del club de natación.

1.5 Preguntas de Investigación

¿Cuáles son las medidas antropométricas y el somato tipo de los deportistas del club de natación de la Universidad Técnica del Norte?

¿Cuáles son las alteraciones posturales de los deportistas de natación?

¿Qué nivel de flexibilidad tienen los deportistas del club de natación de la Universidad Técnica del Norte?

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1 Antropometría

La antropometría es una ciencia que permite el estudio de la composición corporal utilizando parámetros como: peso, talla, pliegues cutáneos, diámetros, longitudes y perímetros. Las medidas antropométricas se realizan en base a parámetros corporales, que son aquellos recomendados por el cuerpo normativo de referencia en cineantropometría, en base al consenso internacional, la *Internacional Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)* (7) (8).

La antropometría es una de las ciencias aplicadas al deporte que tiene importancia en la evaluación de los deportistas, la que permite el análisis de información acerca del desarrollo biológico y la toma de decisiones en relación al entrenamiento.

La caracterización antropométrica de un deportista refleja la forma, la proporción y la composición corporal, constituyéndose como variables que desempeñan un papel determinante en el potencial del éxito en el deporte escogido (9).

2.1.1 Consideraciones básicas para la evaluación de antropometría

Estatura Corporal o Talla. Es la distancia vertical desde la horizontal que es la superficie de sustentación hasta el vértex que hace referencia a la parte superior y más prominente de la cabeza (10).

El instrumento de medición es el tallímetro y la unidad de medida es el centímetro (*cm*). Se determina colocando al deportista en bipedestación, con los talones juntos y los pies formando un ángulo de 45°. Los talones, glúteos, espalda y región occipital deben estar en contacto con la superficie vertical del tallímetro.

La estatura corporal se utiliza en estudios de salud para evaluar el desarrollo ya que esta es una medida general y estable del crecimiento (11) (12) (8).

Peso. Es la medida de la masa corporal expresada en kilogramos (*kg*). Su instrumento de medida es la báscula.

Para la medición correcta, el deportista debe estar en posición erecta y relajada, de frente a la báscula con la vista fija en un plano horizontal. Las palmas de las manos extendidas y descansando lateralmente en los muslos; con los talones ligeramente separados, los pies formando un Angulo de 45° y sin hacer movimiento alguno.

El peso se utiliza para valorar el crecimiento y el estado nutricional. Al relacionar el peso con el deporte existen disciplinas en las que se necesita mantener un peso corporal dentro de un rango determinado ya que existen categorías para su competición como ocurre en los deportes de lucha o en halterofilia. En otras disciplinas deportivas también es necesario un gran tamaño corporal como en los deportes de contacto, como el rugby; y en las especialidades en las que el peso corporal debe ser mínimo en grasa en relación al peso total, esto puede ayudar a obtener mejores resultados en deportes donde es importante el mantenimiento de un aspecto estéticamente adecuado, como en gimnasia rítmica. (13)

Índice de Masa Corporal. Es la relación entre el peso corporal con la talla elevada al cuadrado. Se le conoce también como índice de Quetelet, y su fórmula de cálculo es: $IMC = \text{Peso (kg)} / (\text{talla (m)})^2$. (14)

El IMC fue desarrollado por el matemático Lambert Adolphe Quetelet en el siglo XIX. Se utilizada principalmente para determinar el peso ideal. (15)

Pliegue Cutáneo. Es el espesor de una capa doble de piel conjuntamente con el tejido adiposo subcutáneo en puntos específicos del cuerpo. (16)

Se mide en mm utilizando un plicómetro. Para la medición de los pliegues cutáneos el deportista debe permanecer lo más relajado y con la mínima cantidad de ropa posible. El punto donde se va a tomar el pliegue se determina por palpación; luego se levanta un doblez de piel con el dedo índice y el pulgar separados lo más paralelamente posible tomando la cantidad de piel y grasa subcutánea suficiente para elevarse. (17)

La medición se realizará con una presión constante sobre la piel del pliegue con los dos dedos y estos deben estar alejados a un centímetro de las ramas del calibrador o plicómetro mientras este ejerce presión sobre la piel tras liberar el gatillo. Luego de dos o tres segundos de aplicación se lee la medida que esta expresada en milímetros (*mm*). (10)

La medición de los pliegues corporales es importante ya que es un método indirecto de estimación de la grasa corporal.

Localización de los pliegues corporales que se tomaron en cuenta para la evaluación:

- **Pliegue Bicipital:** Espesor del pliegue ubicado en el punto línea media acromial – radial, en la cara anterior del brazo, sobre la porción media del bíceps.
- **Pliegue Tricipital:** Espesor del pliegue ubicado en el punto medio acromio – radial, en la cara posterior del brazo. La medición del pliegue tricipital es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo, marca la línea media acromial-radial.
- **Pliegue Subescapular:** Espesor del pliegue ubicado en el ángulo inferior de la escápula, en dirección oblicua hacia abajo y hacia fuera, formando un ángulo

de 45° con la horizontal. Para la medición de el pliegue ubicamos el ángulo inferior de la escapula, en dirección oblicua hacia abajo y hacia fuera, formando un ángulo de 45° con la horizontal y se palpa con el pulgar izquierdo, en este punto se hace coincidir el dedo índice y se desplaza hacia abajo el dedo pulgar, rotándolo ligeramente en sentido horario, para así tomar el pliegue en la dirección descrita.

- **Pliegue Supraespinal:** Espesor del pliegue ubicado justo encima de la cresta ilíaca en la línea medio axilar.
- **Pliegue Abdominal:** Espesor del pliegue ubicado lateralmente a la derecha, junto a la cicatriz umbilical en su punto medio, el pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo. Está situado lateralmente a 3-5 cm. de la cicatriz umbilical.
- **Pliegue Muslo Anterior:** Espesor del pliegue ubicado en el punto medio entre la línea que une el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula, en la vista anterior del muslo, el pliegue es longitudinal y corre a lo largo del eje mayor del fémur. Para la medida el deportista debe estar sentado y apoyando los pies en el suelo y con las rodillas a 90°.
- **Pliegue Pierna Medial:** Espesor del pliegue ubicado en la línea media lateral derecha de la pierna en sentido vertical, corriendo paralelamente al eje de la pierna, sobre la cara medial de la pantorrilla y a la altura de su máximo perímetro. (18) (19) (20)

Diámetro óseo: Es la distancia máxima entre los puntos óseos laterales, esta medida es tomada con un calibre deslizante y representado en centímetros (*cm*).

Los diámetros óseos que se tomaron en cuenta para la evaluación fueron:

- **Diámetro Biestilodeo Muñeca:** Se define esta dimensión como la distancia entre los puntos lateral y medial de los epicóndilos del húmero.

Para realizar la medición el deportista debe estar en bipedestación con el brazo extendido y la mano en pronación; el evaluador frente al deportista se localiza los puntos de referencia por palpación y se coloca las ramas del instrumento sobre los mismos, ejerciendo presión firme para efectuar la lectura.

- **Diámetro Bicondileo Fémur:** Es la distancia entre los aspectos más medial y más lateral de los cóndilos femorales.

El deportista debe estar sentado con la pierna flexionada en la rodilla formando con el muslo un ángulo recto. El evaluador frente al deportista se localiza los puntos de referencia por palpación y se coloca las ramas del instrumento sobre los mismos, ejerciendo presión firme para efectuar la lectura.

- **Diámetro Biepicondileo Húmero:** Es la distancia entre los puntos lateral y medial de los epicóndilos del humero.

Para realizar la medición el deportista debe estar en bipedestación con el codo flexionado en ángulo recto, se localiza los epicóndilos humerales con los dedos medios de ambas manos y se coloca las ramas del instrumento sobre los mismos, ejerciendo presión firme para efectuar la lectura. (10)

Perímetros Corporales: El perímetro es la circunferencia máxima que rodea un punto establecido del cuerpo humano y esta medida es tomada por una cinta métrica y representada en centímetros (*cm*). Los perímetros aplicados en la carta de Health Carter son: cintura, cadera, pierna y brazo contraído. Para su medición se marcará la

zona con un lápiz dermográfico. Los puntos de referencia son las prominencias óseas y el punto de masa muscular predominante. (12)

- **Perímetro de la Cintura:** Está ubicado a nivel del ombligo en punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca.

El deportista debe estar con ropa ligera y en bipedestación y el evaluador frente a él, la cinta métrica debe pasar alrededor de la ubicación exacta antes mencionada para tomar la medida.

- **Perímetro de la Cadera:** Es la máxima circunferencia entre la cintura y los muslos. Puede tomarse en el nivel de los trocánteres o tomar como referencia la parte prominente de los glúteos y los trocánteres.

El deportista debe estar con ropa ligera y en bipedestación, el evaluador observa por un lado y pasa la cinta alrededor de las caderas en un plano horizontal en el nivel medial de los glúteos.

- **Perímetro de Brazo Contraído:** Esta dimensión comúnmente utilizada; se realiza en dos variantes: una con el brazo colgando libremente y la otra cuando el codo está cerrado en su máxima extensión. Son conocidas como circunferencia en extensión y en flexión del bíceps.

El deportista debe estar con ropa ligera y en bipedestación, el evaluador le pide que realice una flexión de hombro y codo para realizar la medida en el vientre muscular del bíceps.

- **Perímetro de Pierna:** Se coloca la cinta para obtener el perímetro máximo de la pantorrilla. Esta medida se obtiene manipulando la cinta y haciendo varias mediciones de circunferencia para escoger la mayor de ellas. (21)

El deportista debe estar en bipedestación mientras el evaluador toma la medida a la altura de la pantorrilla. (22)

2.1.2 Somatotipo

Es la descripción de la configuración morfológica de un individuo, se clasifica en: Endomorfía, Mesomorfía y Ectomorfía. (21) (23).

El somatotipo de un deportista debe ir de la mano con las necesidades del deporte que se practique ya que esto puede influir en los resultados de rendimiento deportivo, aunque este no sea uno de los aspectos más relevantes, puede limitar de alguna forma el rendimiento deportivo (10).

2.1.3 Biotipos o somatipos

Los estudios del médico americano William H. Sheldon, profesor de la universidad de Harvard se basaron en las observaciones de cuatro mil estudiantes, concluyendo que existen 3 tipos básicos en los cuales descubre tres dimensiones de variación, cada una asociada al desarrollo de un componente primario del desarrollo embrionario, llamando a los tres tipos Endomorfo o Viscerotónico, Mesomorfo o Somatotónico y Ectomorfo o Cerebrotónico. (24)

Ectomórfico

Tiene como aspecto general linealidad y delicadeza del cuerpo con un tronco corto, costillas prominentes, hombros hacia adelante, abdomen plano y poco profundo, extremidades débiles.

El deportista Ectomorfo requiere de un entrenamiento de fuerza que le permita un aumento de la masa muscular.

Mesomórfico

De apariencia física fuerte y resistente, predominio de las estructuras corporales: huesos, músculos y tejido conectivo, denota el desarrollo músculo esquelético que supone un entrenamiento entre resistencia y fuerza; el individuo presenta un aspecto rollizo sin ser obeso. (25)

Endomórfico

Representa la adiposidad relativa por lo cual de manera indirecta brinda información sobre la mayor o menor presencia de grasa.

Se caracteriza por que su contenido graso es mayor en relación al porcentaje muscular. Un deportista endomórfico necesita un entrenamiento aeróbico para disminuir los niveles de tejido adiposo. (10)

2.1.4 Composición Corporal

Hace referencia a la cantidad de constituyentes del cuerpo a niveles, anatómicos, moleculares, celulares, tisulares y de cuerpo entero. (26)

Masa Ósea

Es la medida de la cantidad de minerales que contiene cierto volumen de hueso. La masa ósea, la que forma los huesos, constituye un 14% peso total y 18% de la masa libre de grasa. (27)

Masa Magra

La masa magra o masa libre de grasa, equivale al 80% de la composición corporal. Es importante ya que los requerimientos nutricionales están generalmente relacionados con la masa magra. El contenido de la masa magra es muy heterogéneo e incluye:

huesos, músculos, agua extracelular, tejido nervioso y todas las demás células que no son adipocitos o células grasas. (27)

Masa Grasa

Es la grasa de almacenamiento, equivale al 20% de la composición corporal y está formado por adipocitos. La grasa se diferencia, por su localización, en grasa subcutánea (debajo de la piel, donde se encuentran los mayores almacenes) y grasa interna o visceral. Según sus funciones en el organismo, puede también dividirse en grasa esencial y de almacenamiento. (27)

2.1.5 Técnica de Heath Carter

Para la determinación de la tipología del individuo, utiliza una ecuación matemática, donde se introducen algunos valores de los componentes del cuerpo y dando como resultado un tipo de somatotipo ya sea endomorfo, mesomorfo, ectomorfo.

Esta técnica consiste en el cálculo de los siguientes tres componentes:

- Pliegues (bíceps, tríceps, subescapular, suprailiaco y pierna medial)
- Perímetros (brazo contraído, cintura, cadera y pierna)
- Diámetros (muñeca, fémur y húmero) (28)

2.2 Postura

La postura corporal es la actitud adoptada por el cuerpo por acción coordinada de los músculos para mantener la estabilidad o asumir la base esencial relativa a las acomodaciones constantes de movimientos. (29) La postura corporal se considera inactiva cuando las posiciones del cuerpo reducen al mínimo toda la actividad

muscular y se considera activa cuando existe una acción conjunta de varios músculos (29).

2.2.1 Características de una postura correcta

Se entiende por modelo o estándar postural correcto el equilibrio y la alineación ideal de todos los músculos, las articulaciones y los segmentos corporales en base a una serie de principios científicos y anatómicos que sirven de guía.

En bipedestación el modelo postural correcto se establece observando a la persona o deportista desde cuatro vistas: anterior, lateral derecho, lateral izquierdo y posterior. Para esto es necesario utilizar de referencia una línea de plomada, es decir, una línea vertical suspendida desde un punto fijo, que sirve para medir las posibles desviaciones.

Es importante aproximarse lo más posible a este estándar para conseguir la máxima eficacia del cuerpo con la mínima tensión y rigidez y con un gasto energético pequeño. (30) (31)

2.2.2 Alteraciones posturales en la Natación

En los deportistas de natación, los desbalances musculares resultado de alteraciones de postura o de fuerza entre los músculos agonistas y antagonistas afectan el tamaño de los músculos, enlongándose y contrayéndose, por ejemplo, extensores de hombro fuertes versus flexores débiles pueden ocasionar alteraciones de la fuerza y el control motor produciendo malas posturas que modifican la mecánica articular y que exigen la adaptación muscular, produciéndose las lesiones. (32)

Las principales alteraciones posturales en los deportistas de natación pueden ser:

Hipercifosis: En el caso del nadador que practica estilo *crol* la disposición del cuerpo con la cabeza sumergida en el agua, requiere de una extensión cervical para efectuar la respiración y orientarse, que junto a los potentes músculos pectorales

durante la tracción favorecen la mala postura de la columna dorsal que con el tiempo puede desencadenar en una hipercifosis. (33)

Hiperlordosis: El movimiento propulsivo de piernas aumenta la lordosis lumbar, especialmente en los estilos de mariposa y braza y con ello el acúmulo de tensiones en la parte baja de la espalda. (33)

Escoliosis: Esta alteración postural es una deformidad de la columna vertebral en tres dimensiones, en donde en el plano coronal excede de 10 grados y el desplazamiento lateral del cuerpo vertebral cruza la línea media y regularmente se acompaña de algún grado de rotación. Es un proceso complejo y dinámico a la vez, que ocurre principalmente en la columna toracolumbar. (34)

Se puede presentar en los deportistas de natación cuando existe una compensación y el nadador realiza más fuerza de un lado del cuerpo ya sea izquierdo o derecho al realizar la brazada al momento de nadar.

2.2.3 Test Postural de Kendal

Kendall (1985) define la postura como “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”.

Para realizar esta prueba es necesario delimitar y conocer los distintos segmentos y relieves anatómicos de referencia, comenzando de la posición anatómica estándar, ya que a través de esta podremos establecer la alineación de los segmentos corporales, bajo un criterio común, en los diferentes planos. (35)

Pasos para realizar el Test Postural de Kendal (35)

El deportista deberá tener el mínimo de ropa posible para poder anotar todos los relieves óseos y segmentos corporales necesarios.

Se marcará con un lápiz dermatográfico los siguientes relieves en los distintos planos:

- **Plano sagital o lateral:** borde anterior de los maléolos peroneos, cabeza del peroné, trocánter mayor del fémur, cabeza del radio y el centro de la cabeza del húmero. Esta debe realizarse en los dos lados.
- **Plano posterior:** Espinas iliacas postero-superiores (EIPS), vértebra cervical C7, vértebra dorsal D7, vértebra lumbar L3, centro del olécranon, ángulo inferior y superior del borde medial de la escápula, la línea poplítea y los puntos de referencia de la articulación sub-astragalina.
- **Plano anterior:** Espinas Iliacas Antero-Superiores (EIAS), centro de la rótula (borde superior, inferior, medial y lateral), centro de la TTA (Tuberosidad Tibial Anterior), centro de la línea anterior del tobillo, apófisis xifoides y apófisis coracoides.
- **Posición anatómica de referencia:** se colocará al deportista en posición erguida, con los brazos relajados a lo largo del cuerpo, los talones juntos, con una apertura entre pies de 30° (posición cómoda) y mirando al frente. La plomada debe coincidir con los siguientes puntos atendiendo a los planos a evaluar:
 - Plano sagital: por delante del maléolo peroneo.
 - Plano frontal: de forma simétrica entre ambos los pies.

Se rellenará la ficha para registrar los hallazgos más relevantes. (35)

2.3 Flexibilidad

La flexibilidad es la capacidad para desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través del plano, sin restricciones ni dolor, influenciada por músculos,

tendones, ligamentos, estructuras óseas, tejido graso, piel y tejido conectivo asociado (36).

2.3.1 Fisiología

Los músculos están accionados por nervios motores que regulan la contracción voluntaria (37).

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 (38).

Respuesta neuromuscular de tipo reflejo

Todo músculo posee dos sistemas de retroalimentación o circuitos reguladores (*feedback*): un sistema de control de longitud, con los husos musculares como sensores, y un sistema de control de la tensión, con los órganos tendinosos como sensores.

Según sean las características del estiramiento, en cuanto a intensidad y duración, se activará uno de los dos reflejos que ayudan a controlar la función muscular.

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 (39).

2.3.2 Tipos de Flexibilidad

La flexibilidad activa: Es la capacidad de ejecutar movimientos en una articulación dada por intermedio de las fuerzas musculares internas.

La flexibilidad pasiva: Es la amplitud articular que se logra por la intervención de fuerzas externas. (26)

2.3.3 Test de Sit and Reach

El objetivo de este test es medir la flexibilidad de la parte baja de la columna o de la musculatura isquiosural, los extensores de la cadera y los músculos flexores de la rodilla. Mide la flexibilidad desde la posición de sentado y con las piernas juntas.

La eficacia de esta prueba está basada en diversos estudios los que han llegado a la conclusión de que de forma generalizada, los protocolos Sit and Reach poseen una moderada validez para estimar la flexibilidad isquiosural (40).

Pasos para realizar el Test

- El deportista debe estar en ropa cómoda y descalzo.
- Sentado sobre el suelo con las piernas juntas y extendidas, la cabeza con vista hacia el frente.
- Se le pide al deportista que desde esa posición realice una flexión máxima del tronco hacia delante y con sus manos juntas toque una regla situada por delante de él. (21)

- Se debe tomar en cuenta que el deportista no flexione las rodillas al realizar la prueba.

2.4 Biomecánica de la Natación

2.4.1 Palancas Biomecánica

La palanca es un segmento rígido provisto de un eje fijo sobre el cual actúan dos fuerzas que tienden a hacerlo girar en sentido contrario. Las fuerzas que actúan se llaman potencia y resistencia. (41)

En el caso del cuerpo humano el segmento rígido sería un hueso, articulado a uno y otro lado de un punto de apoyo y sometido a dos fuerzas que tienden a hacerlo girar en sentidos opuestos. La fuerza muscular aplicada puede desplazar, mantener o frenar un segmento corporal. (42)

Palancas Interapoyo, 1er Género: El punto de apoyo se halla entre la fuerza y la resistencia. También se la llama palanca de equilibrio. (43)

Palancas Interresistentes, 2do Género: La resistencia se encuentra entre el punto de apoyo y la fuerza. Permiten, por ejemplo, a los intercostales mantener la elevación del tórax o caminar sobre las puntas de los pies.

Palancas Interpotentes, 3er Género: La fuerza se encuentra entre el punto de apoyo y la resistencia. Están sumamente extendidas en el cuerpo humano y permiten producir movimientos de gran amplitud. (42)

2.4.2 Leyes de Newton

Primera ley de Newton

Ley de la Inercia: Un objeto continúa moviéndose con velocidad constante a menos que actúe una fuerza externa. Si el objeto está en reposo, continuara en reposo a menos que actúe una fuerza externa. (44)

La resistencia es una fuerza con la misma dirección y sentido contrario al avance, de manera que dificulta el desplazamiento de un cuerpo en el agua. Cuando el nadador se desplaza en el agua aparecen tres tipos de resistencias: Resistencia de forma, Resistencia por oleaje y resistencia por fricción.

Su valor es dependiente de la cantidad de superficie en contacto con el agua, de la viscosidad del agua, del coeficiente de la fricción de la piel, pelo y bañador y de la velocidad del nado. (45)

Segunda ley de Newton

Ley de la Fuerza: La aceleración, como vector, de un objeto es proporcional a la fuerza total que actúa sobre el objeto. La constante de proporcionalidad es la masa.

Tercera ley de newton

Ley de acción y reacción: Siempre que un cuerpo u objeto actúa sobre otro, el segundo ejerce una acción igual y opuesta al primero.

La propulsión generada por las manos de los nadadores es un ejemplo de esta ley ya que, al empujar el agua hacia atrás durante la brazada, dará como resultado desplazar el cuerpo hacia adelante. (46)

2.4.3 Análisis Biomecánico de la Natación

La natación tiene gran variedad de estilos, sin embargo, por la Federación Internacional de Natación (*FINA*), los principales son:

- **Braza:** Consiste en movimientos simétricos, las extremidades superiores realizan el movimiento juntas desde el pecho hacia delante, encima o debajo de la superficie del agua, y de regreso simultáneamente.

Las extremidades inferiores deben extenderse simultáneamente y simétricamente, con las rodillas dobladas. Están prohibidos los movimientos arriba y abajo de los miembros inferiores, en el plano vertical.

- **Crol o Estilo Libre:** Consiste en movimientos asimétricos de las extremidades superiores que se realizan de manera coordinada. Así mientras una está debajo de la superficie del agua (fase de recuperación), la otra ejerce, por encima de la superficie, la propulsión. El cuerpo se mantiene en una posición hidrodinámica horizontal, y las extremidades inferiores ejecutan un movimiento de tijera sin salir del agua.
- **Espalda:** Es muy parecido al crol, sólo se diferencia en que en este caso el cuerpo se encuentra en una posición supina, sin efectuar giros y sin permitir el hundimiento de sus hombros; la mecánica respiratoria es más fácil.
- **Mariposa:** Los miembros superiores y los inferiores se mueven de forma similar, ambas extremidades superiores se mueven simultáneamente hacia delante por encima de la cabeza y hacia atrás por debajo del agua, como también lo hacen los miembros inferiores que se mueven de arriba a abajo. (47)

2.4.4 Análisis Biomecánico del estilo Libre o Crol

- **Cabeza:** Rompe con la frente la superficie del agua, la vista se dirige al piso y al frente girando sobre su eje longitudinal, evitando la contracción forzada de los músculos del cuello y región dorsal.
- **Tronco:** Rompe con los hombros la resistencia frontal buscando la superficie más reducida para el avance, formando una línea recta con las extremidades inferiores y la cabeza, girando sobre su propio eje longitudinal.
- **Extremidades Inferiores:** Se encuentran en línea recta con respecto al tronco y la cabeza, a un nivel más abajo; los tobillos están extendidos y flexibles, siempre bajo la superficie, girando sobre el eje longitudinal.
- **Patada:** Es un movimiento rítmico y alternado, el cual se realiza de seis a ocho veces por cada ciclo de brazos, ayudando a estabilizar y alinear el cuerpo; también ayuda a la propulsión, lo que disminuye la resistencia del agua.
- **Brazada:** Es un movimiento coordinado y rítmico que facilita la propulsión del cuerpo durante el recorrido. (47)

2.5 Fisioterapia y Deporte

Fisioterapia. Es la ciencia del tratamiento a través de medios físicos, ejercicio terapéutico, masoterapia y electroterapia. Además, la Fisioterapia incluye la ejecución de pruebas eléctricas y manuales para determinar el valor de la afectación y fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la amplitud del movimiento articular y medidas de la capacidad vital, así como ayudas diagnósticas para el control de la evolución. (48)

Hoy en la actualidad podemos definir a la palabra fisioterapia como, la ciencia que nos permite Curar, Rehabilitar y Prevenir lesiones ya sean de cualquier tipo (traumatológicas, deportivas, pediátricas, etc.). Esto lo podemos lograr a través de la utilización de agentes físicos, equipos eléctricos y los movimientos corporales.

Deporte y su relación con la fisioterapia. Hoy en día la práctica de la actividad física se ha convertido en un hábito social que va aumentando cada vez más. En el deporte de alta competición se ha producido un cambio de actitud que se traduce en una mayor presión sobre los deportistas para mejorar sus resultados, esto ha ocasionado un incremento del número de lesiones atribuidas al propio deportista es en este instante donde la fisioterapia deportiva juega un papel fundamental no solo en el ámbito de la rehabilitación sino más bien en la prevención de dichas lesiones con el objetivo, la restauración de la funcionalidad óptima del deportista, en el menor tiempo posible. (49)

2.5.1 Actividad Física

La actividad física es todo movimiento realizado por el cuerpo humano, específicamente por los músculos esqueléticos los cuales exigen y demandan un gasto energético (50).

2.5.2 Condición Física

Es la suma de todas las capacidades físicas realizados a través de la personalidad del deportista con el fin de realizar esfuerzos físicos con energía y consistencia, evitando la aparición de la fatiga para así prevenir las lesiones. (51)

2.5.3 Aptitud Física

Es la capacidad del ser humano de acumular todas las capacidades motrices, habilidades corporales primordiales para el rendimiento (52).

2.5.4 Evaluación Fisioterapéutica

Se la define como el conjunto de procesos de recolección de información durante el examen físico, observación y palpación donde el fisioterapeuta realiza juicios clínicos con base en los datos obtenidos con el fin de determinar un diagnóstico (53)

- **Observación:** Observar detenidamente al paciente buscando algún tipo de anomalía.
- **Examen Físico:** Inspección (observar el cuerpo), Palpación (sentir el cuerpo con los dedos o las manos), Auscultación (escuchar los sonidos) y Percusión (producir sonidos, generalmente dando golpes suaves en áreas específicas del cuerpo).
- **Exámenes Complementarios:** Procedimientos invasivos y no invasivos que sirven para constatar un diagnóstico médico o fisioterapéutico.

2.5.5 Lesiones Predominantes

El hombro del nadador

Dentro de las lesiones músculos esqueléticos que se presentan en los nadadores, las patologías de hombros representan de un 50% a un 60% de las lesiones, seguida de la rodilla, tobillo y columna lumbar. La lesión más característica asociada a la práctica de la natación se conoce como el Síndrome del Hombro del Nadador. Esta fue descrita por Kennedy y colaboradores en 1974, como una patología dolorosa del hombro, debido al Síndrome de Pinzamiento Subacromial Primario, asociado a una limitación funcional variable del atleta (54).

La mayor incidencia en la lesión del Síndrome del Hombro del Nadador se encuentra en atletas jóvenes (edad promedio: 18 años), en un 80% en los nadadores de

estilo libre, seguidos por nadadores de mariposa y espalda, y en nadadores de velocidad. Debemos hacer notar que la mayor parte del entrenamiento, entre un 75 y 80%, se realiza en el estilo libre (55).

El deportista siente un dolor irradiando en la parte externa y anterior del brazo. Estas lesiones suceden cuando cualquiera de los cuatro músculos del hombro se utiliza en exceso y cuando hay poco flujo sanguíneo. Además se da cuando hay una mala técnica del nadador.

Tendinitis

La rodilla de nadador es una lesión que puede ser generada por la mecánica de carrera de la patada de braza. Básicamente, cuando las piernas se extienden, luego se vuelven a unir durante la fase de propulsión de la patada, la rodilla está sujeta a la rotación externa, para el que no está diseñado. El ligamento interno de la rodilla, llamado el ligamento colateral medial, se pone bajo tensión.

Lesiones de Columna Lumbar

Se ocasionan cuando la posición de la cabeza es incorrecta. Como consecuencia existe una compensación de impulso por parte de los miembros inferiores, poniendo en tensión la columna lumbar. (56)

En el estilo mariposa se tiene una posición de hiper-extensión de la columna lumbar en donde aparecen lesiones musculares y articulares. Es el estilo más difícil y el que se requiere más fuerza en brazos y piernas, al mismo tiempo con una doble patada por cada movimiento de brazos.

2.6 Marco Legal

2.6.1 Régimen del Buen Vivir (57)

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. (57)

2.6.2 Reglamento General a la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación (58)

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. (58)

CAPITULO III

3. Metodología de la Investigación

3.1 Líneas de Investigación

Línea: Salud y Bienestar

Programa: Movimiento Corporal y Humano

Proyecto: Atención médica y fisioterapéutica a personas que practican deporte en los Clubs de la UTN.

Tema: Evaluación Fisioterapéutica a los deportistas del Club de Natación de la Universidad Técnica del Norte.

3.2 Tipo de Investigación

La investigación es de tipo descriptiva ya que detalla las características obtenidas en la evaluación fisioterapéutica aplicada a los deportistas del Club de Natación de la Universidad Técnica del Norte en cuanto a la composición corporal, el somatotipo, las alteraciones posturales y la flexibilidad.

Es una investigación con enfoque cuantitativo ya que se recopiló y analizó datos numéricos que se obtuvieron mediante la utilización de los instrumentos de medición (59)

3.3 Diseño de la investigación

La investigación tiene un diseño no experimental puesto que se observó a los deportistas en su contexto natural para posteriormente realizar el análisis.

La investigación es de corte trasversal ya que se recolectaron los datos en una sola ocasión durante el estudio. Y con un enfoque cuantitativo permitiendo el análisis de los datos.

3.4 Localización y ubicación del estudio

El estudio se realizó en el Club de Natación de la Universidad Técnica del Norte que se encuentra en la Avenida 17 Julio 5-21 y General María Córdova de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, en la parte septentrional del Ecuador.



3.5 Población

3.5.1 Universo

El universo estuvo constituido por 56 deportistas pertenecientes al club de Natación de la Universidad Técnica del Norte.

3.5.2 Muestra

Se estudió un total de 31 deportistas, conformados por 23 deportistas de género masculino equivalentes al 74,19% y 8 deportistas de género femenino equivalentes al

25,81% y de edades que varían entre 18 y 24 años con una media de 20,67 y una desviación estándar de 2,0062.

3.5.3 Criterios de inclusión

Son considerados dentro del estudio todos los deportistas del Club de Natación de la Universidad Técnica Norte.

Deportista que tengan asistencia permanente y constante al entrenamiento durante el período que dura la investigación.

3.5.4 Criterios de exclusión

Deportistas que no deseen colaborar con la investigación.

3.5.5 Criterios de salida

Deportistas que abandonen la investigación por razones de fuerza mayor.

Deportistas que se hayan cambiado a otro club deportivo.

3.6 Identificación de Variables

VARIABLE	CLASIFICACIÓN	ESCALA	INDICADOR
Edad	Cuantitativa discontinua	Numérica	Años
Peso	Cuantitativa continua	Numérica	Kilogramos
Talla	Cuantitativa continua	Numérica	Centímetros
Somatotipo	Cualitativa Nominal Politómicas	Ectomórfico Mesomórfico Endomórfico	Perímetros Pliegues Diámetros
Alteraciones Posturales	Cualitativas Nominal Dicotómica	Si No	Evaluación postural
Tipos de alteraciones posturales	Cualitativa Nominal Politómica	Altura de hombros Espinas Iliacas Antero Superiores Configuración de Tronco	Evaluación postural

		Valgo de rodillas Varo de rodillas Configuración de Escapulas Curvatura Cervical Curvatura Lumbar Pie plano	
Flexibilidad	Cualitativa Ordinal	Superior Excelente Buena Promedio Deficiente Bajo Muy Bajo	Test de Flexibilidad Sit and Reach o Well y Dillon

3.7 Métodos de Investigación

3.7.1 Teóricos

Revisión bibliográfica: Se integró a todas las actividades informativas y de investigación que tengan que ver con el tema desarrollado, logrando esto mediante libros, revistas de salud o deporte y artículos científicos, los que han ayudado a sustentar los datos obtenidos a cerca de Evaluación Fisioterapéutica dirigida a los deportistas del Club de Natación de la UTN.

Deductivo. La investigación se valió de este método para determinar por medio de la observación, y obtener las respectivas conclusiones ya que se estudiarán

individualmente a la población de estudio para llegar a un conocimiento general de nuestra investigación.

Método Clínico. Se empleó para estudiar las alteraciones y hallazgos médicos desde un punto de origen para llegar a un análisis macroscópico de cada caso estudiado.

3.7.2 Instrumentos

Observación. Esta técnica fue utilizada para la recolección de información.

Test de Health and Carter. Técnica utilizada para obtener las medidas antropométricas y determinar el somatotipo que poseen los deportistas está certificado por Instruction Manual by J.E.L Carter en San Diego CA. U.S.A 2002 (60).

Test de Kendall. Técnica utilizada para evaluar la postura en los deportistas, el cual está certificado por Kendall Florence Peterson, Kendall Elizabeth músculos pruebas, funcionales y dolor postural pág. 114 (61).

Test Sit and Reach. Técnica utilizada para medir la flexibilidad de 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 (62).

Estadísticos: Todos los resultados de las evaluaciones fueron procesados y analizados por el sistema estadístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* v. 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) SPSS. Este sistema de software permite analizar variables (63).

ISAK para la evaluación antropométrica, está avalado y certificado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometria 1984 – 2017 (64).

3.7.3 Procedimiento

Este proceso de investigación empezó con una socialización a los deportistas del Club de natación de UTN conjuntamente con el Entrenador, aquí se explicó lo que se va a realizar y los objetivos de la investigación haciéndoles partícipes de la investigación al firmar el consentimiento informado *Anexo 1* donde se detalla el tema de la investigación, el propósito, los métodos de medición, los riesgos y beneficios de la investigación. También se menciona que los datos obtenidos serán confidenciales, dejando en claro la alternativa y el derecho del deportista de participar del proyecto por propia voluntad.

Después de obtener los consentimientos informados respectivamente firmados por cada uno de los deportistas se planifico los días de evaluación para la recolección de datos.

Se pidió con oficio el uso del laboratorio de Terapia Física que se encuentra en la segunda planta del Gimnasio ubicado en la casona universitaria.

Para el proceso de recolección de datos y evaluación de los deportistas se utilizó:

- El Test de Health and Carter para las medias antropométricas según la Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría (ISAK). Los deportistas con la mínima cantidad de ropa se tomaron las medidas referentes a diámetros, perímetros y circunferencias. También se tomó otras medidas como peso y talla para culminar con el proceso y obtener todos los datos necesarios ya que se aplicó la Carta de Heath Carter para la obtención del somatotipo (Mesomorfico-Endomorfico-Ectomorfico). Todos los datos de antropometría se recolectaron en las planillas adjuntas en *Anexo 2. Anexo 3*.
- A continuación, se evaluó postura con el Test de Kendal, para este test se les informó a los deportistas que debían estar con la menor cantidad de ropa posible, y colocarse frente a un posturografo en posición anatómica en los 3

planos: anterior, lateral y posterior. Se tomó nota de las alteraciones en una hoja de registro, adjunta en el **Anexo 4**, para una tabulación posterior.

- Finalmente se evaluó la flexibilidad con el Test de Sit And Reach para continuar con la evaluación el deportista se colocó sobre el suelo con las piernas juntas y extendidas hacia delante. Los pies pegados a la caja de medición (la cual se realiza artesanalmente para este test) y los brazos y manos extendidos hacia delante. Una vez en la posición se le pidió al deportista flexionar el tronco hacia delante tanto como pueda y al tercer intento se tomó la medida. Una vez con los datos obtenidos de la evaluación se colocó en la tabla del test de flexibilidad, **Anexo 5**, y se calificó si es bueno, excelente, superior, promedio, deficiente, bajo o muy bajo. Todos los datos fueron recopilados finalmente en una matriz de Excel para posteriormente ser procesados y analizados por el sistema estadístico SPSS Versión 23. Este sistema de software permite analizar variables.

3.8 Ética

Para realizar la evaluación a los deportistas del Club de Natación de la UTN, se tomaron en cuenta los principios bioéticos para la investigación en seres humanos propuestos en la Declaración de Helsinki de la AMM (Asociación Médica Mundial). En cual en el principio número 6 declara textualmente: *“El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.”*

De igual manera en el principio 26 que hace referencia al consentimiento informado y declara: “En la investigación médica en seres humanos capaces de dar su consentimiento informado, cada individuo potencial debe recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, objetivos,

métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador y todo otro aspecto pertinente de la investigación. La persona potencial debe ser informada del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Las personas que participan en la investigación médica deben tener la opción de ser informadas sobre los resultados generales del estudio.” (65)

CAPITULO IV

4. Resultados

4.1 Análisis y discusión de los resultados

4.1.1 Composición Corporal y Somatotipo

Tabla 1. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el porcentaje Adiposo, Óseo, Muscular y Residual

Porcentajes	% Adiposo	% Muscular	% Óseo	% Residual
Femenino	20,36	45,91	12,80	20,9
Masculino	12,35	49,01	14,53	24,1

Fuente: Resultados del Test de Health and Carter

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Tabla 2. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el porcentaje Adiposo, Óseo y Muscular

Género Femenino				Género Masculino		
%	% Adiposo	% Muscular	% Óseo	% Adiposo	% Muscular	% Óseo
Media	20,3625	45,9125	12,8	12,3521	49,0173	14,5304
Desv. típ.	4,7604	4,5712	1,4891	2,3795	1,8963	1,7015
Mínimo	13,3	39	10	8,7	45,1	11,1
Máximo	27	52,9	14,9	16,9	52,7	16,8

Fuente: Resultados del Test de Health and Carter

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Gráfico 1. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el porcentaje Adiposo, Óseo, Muscular y Residual



Fuente: Resultados del Test de Health and Carter

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Análisis: Los datos obtenidos en cuanto a los porcentajes de la composición corporal fueron: en el porcentaje muscular masculino 49,01 y 45,91 femenino, seguido del porcentaje adiposo masculino 12,35 y en el femenino el 20,36, en el porcentaje óseo masculino 14,53 y 12,80 en el femenino, finalmente en el porcentaje residual género masculino 24,10 y en el género femenino 20,90%. En el porcentaje muscular óseo y residual predomina el género masculino, mientras que el porcentaje adiposo el femenino.

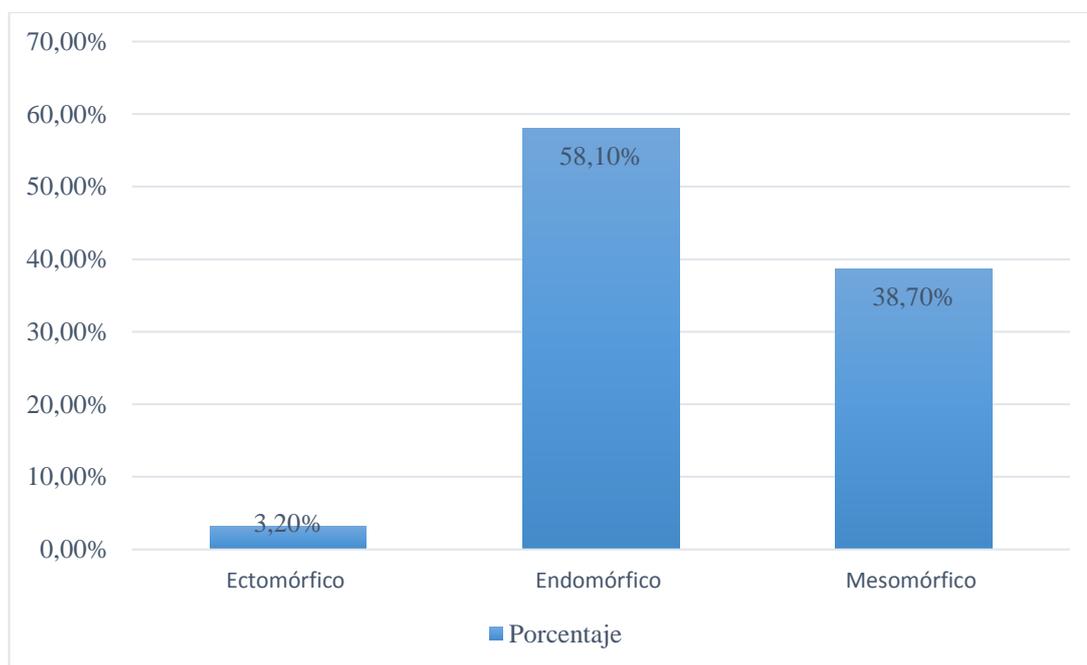
Tabla 3. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el Somatotipo

SOMATOTIPO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ectomórfico	1	3,2 %
Endomórfico	18	58,1 %
Mesomórfico	12	38,7 %
Total	31	100 %

Fuente: Resultados del Test de Health and Carter

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Gráfico 2. Distribución de los deportistas del Club de Natación según el Somatotipo



Fuente: Resultados del Test de Health and Carter

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Análisis. Según los datos obtenidos podemos evidenciar que el 58,10% son Endomórficos que equivalen a 18 deportistas, seguido del 38,70% Mesomórficos que equivale a 12 deportistas.

4.1.2 Alteraciones Posturales

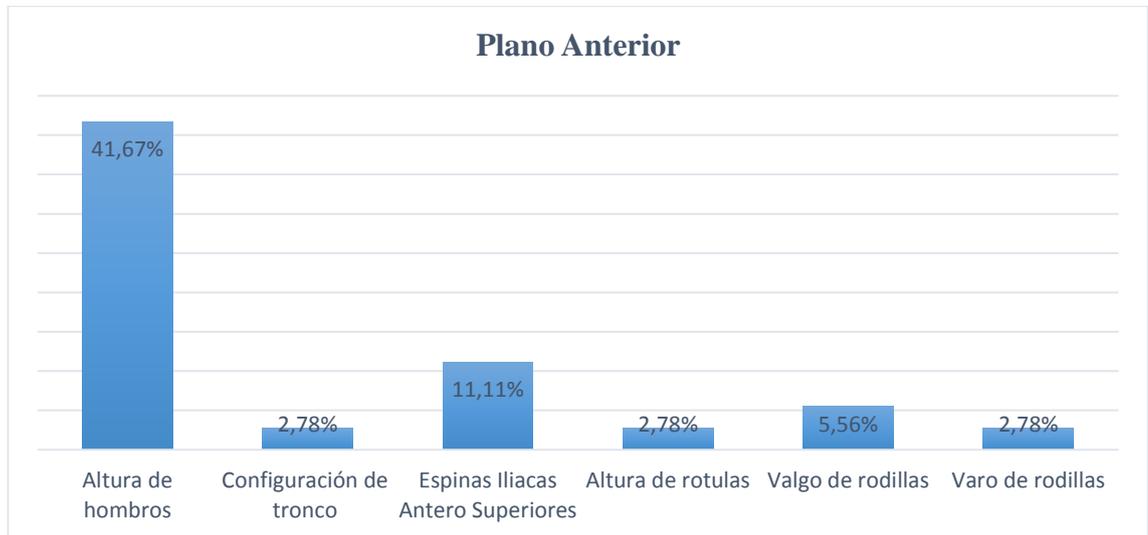
Tabla 4. Distribución de los deportistas del Club de Natación según los resultados de la Aplicación del Test Postural de Kendall

Planos Corporales	Alteraciones Posturales	Frecuencia	Porcentaje
Plano Anterior	Altura de hombros	15	41,67%
	Configuración de tronco	1	2,78%
	Espinas Iliacas Antero Superiores	4	11,11%
	Altura de rotulas	1	2,78%
	Valgo de rodillas	2	5,56%
	Varo de rodillas	1	2,78%
Plano Posterior	Altura de hombros	15	41,67%
	Configuración de Escapulas	1	2,78%
	Configuración de MMII	1	2,78%
Plano Lateral	Curvatura Cervical	3	8,33%
	Curvatura Lumbar	1	2,78%
	Pie plano	6	16,67%

Fuente: Resultados del Test de Postural de Kendall

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Gráfico 3. Distribución de los deportistas del Club de Natación según los resultados de la Aplicación del Test Postural de Kendall (Plano Anterior)

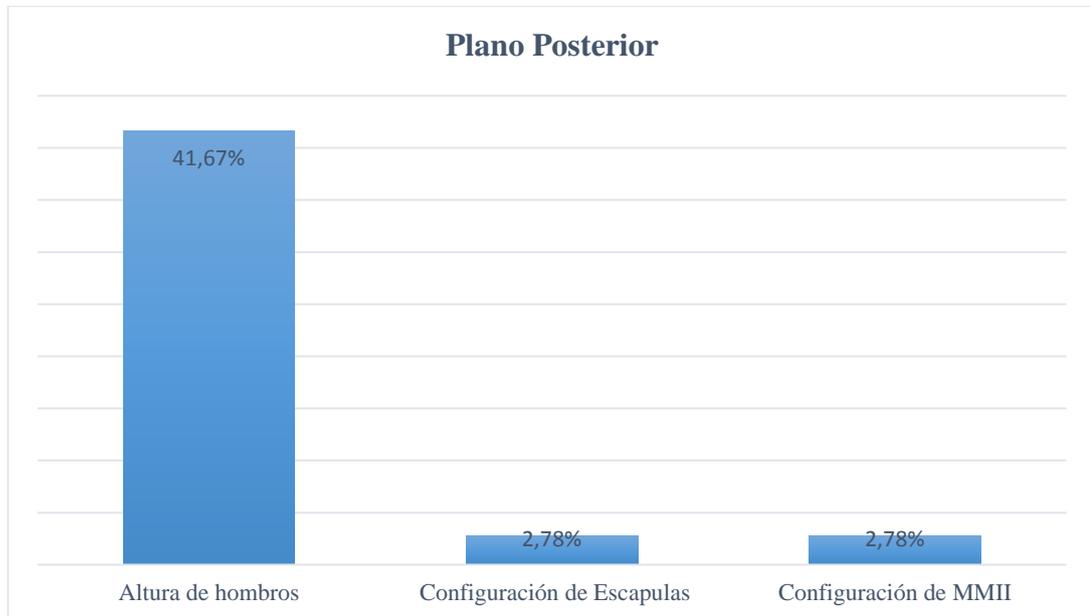


Fuente: Resultados del Test de Postural de Kendall

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Análisis: Las alteraciones que predominaron en el Plano Anterior fueron Altura de hombros con un 41,67% y Espinas Iliacas Antero Superiores con un 11,11%.

Gráfico 4. Distribución de los deportistas del Club de Natación según los resultados de la Aplicación del Test Postural de Kendall (Plano Posterior)

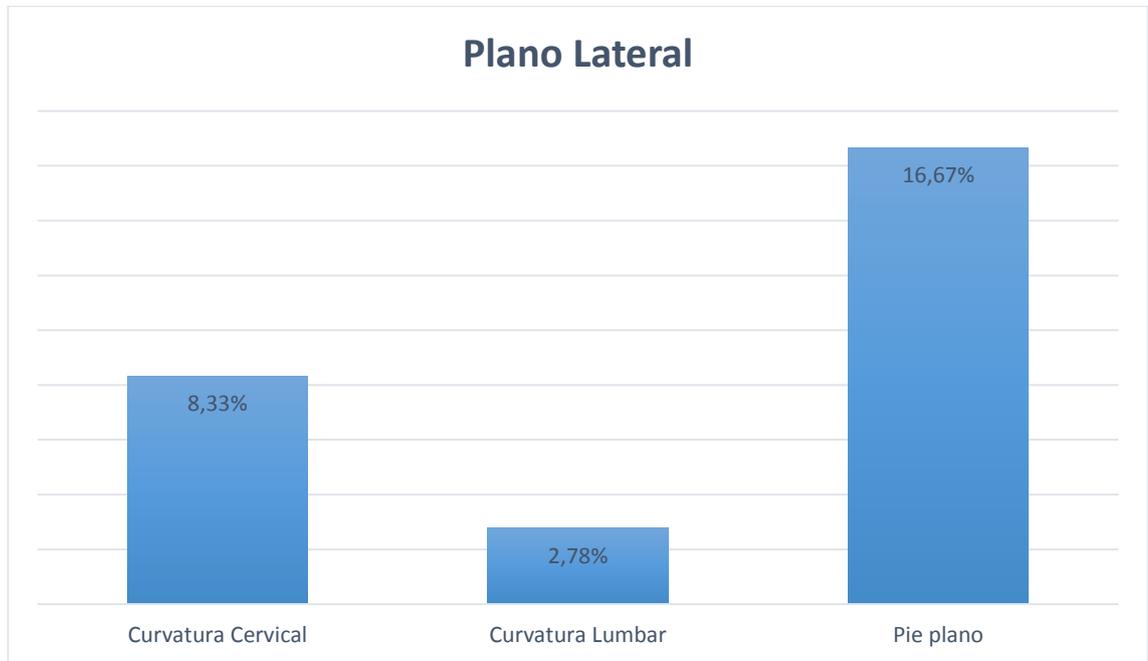


Fuente: Resultados del Test de Postural de Kendall

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Análisis: Las alteración que predominó en el Plano Posterior fue Altura de hombros con un 41,67%.

Gráfico 5. Distribución de los deportistas del Club de Natación según los resultados de la Aplicación del Test Postural de Kendall (Plano Lateral)



Fuente: Resultados del Test de Postural de Kendall

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Análisis: Las alteraciones que predominaron en el Plano Lateral fueron Pie plano 16,67% y Curvatura Cervical 8,33%.

4.1.3 Flexibilidad

Tabla 5. Distribución de los deportistas del Club de Natación según la Flexibilidad relacionada con el Género

Flexibilidad		Excelente	Buena	Promedio	Deficiente	Bajo	Total	
Género	F	Recuento	0	5	3	0	0	8
		% dentro de género	0%	63%	38%	0%	0%	100,0%
	M	Recuento	1	6	7	8	1	23
		% dentro de género	4%	26%	30%	35%	4%	100%
Total		Recuento	1	11	10	8	1	31
		% dentro de género	3,2%	35,4%	32,2%	25,8%	3,23%	100,0%

Fuente: Resultados del Test de Sit and Reach

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

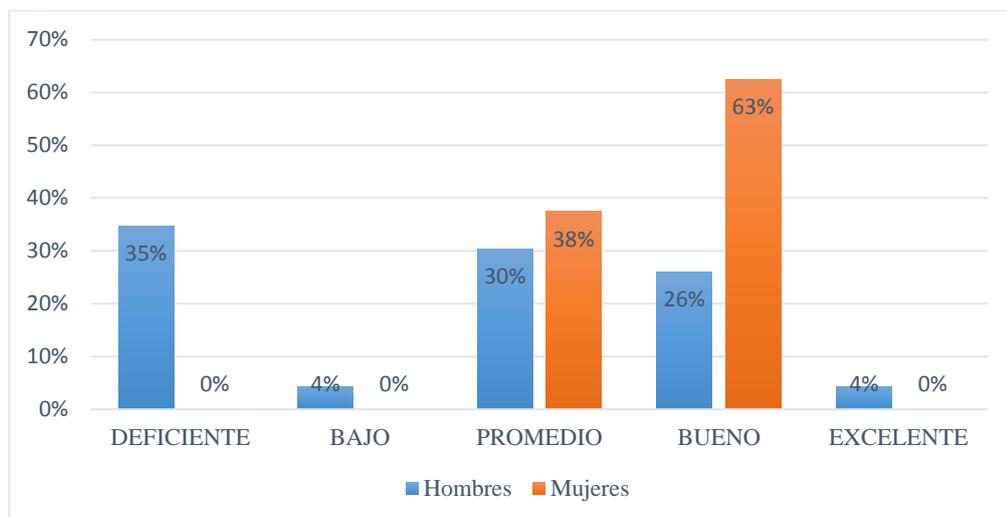
Tabla 6. Pruebas de chi-cuadrado, según la Flexibilidad relacionada con el Género

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,788 ^a	4	,216
Razón de verosimilitudes	8,028	4	,091
N de casos válidos	31		

Fuente: Resultados del Test de Sit and Reach

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Gráfico 6. Distribución de los deportistas del Club de Natación según la Flexibilidad relacionada con el Género



Fuente: Resultados del Test de Sit and Reach

Elaborado por: Rosero Valencia Yajaira Margarita

Análisis: Predominó el género femenino en los niveles bueno y promedio de flexibilidad con 63% y 38% respectivamente, los hombres en su mayoría tuvieron niveles de flexibilidad deficiente con 35% seguido de los hombres con flexibilidad promedio con un 30%. A pesar de la tendencia de la flexibilidad según el género observado en el gráfico 7 no existe relación estadísticamente significativa entre estas dos variables, ($p > 0,05$).

4.2 Discusión de Resultados

Los resultados que se obtuvieron en el presente estudio nos revelan cuatro variables que han sido comparados con otros estudios sobre Antropometría, Somatotipo, Postura y Flexibilidad en deportistas de natación.

Los datos finales en cuanto a la composición corporal, denotan que la totalidad de los deportistas se encuentran en los parámetros de normalidad ya que coinciden con los datos del estudio de Martínez, José Miguel y colaboradores (66) en España 2012 en el cual obtiene en su estudio que el porcentaje muscular en el género masculino es mayor al porcentaje femenino (38,72 / 46,00). Respecto al porcentaje adiposo es mayor en el género femenino que al masculino (14,12 / 11,84). El porcentaje óseo masculino es mayor al femenino (16,20 / 18,60).

En un estudio realizado en España con nadadores de elite se obtuvo los siguientes datos: porcentaje muscular femenino (50,61) masculino (48,75), porcentaje grasa femenino (11,66) masculino (10,06) y porcentaje óseo femenino (16,83) masculino (17,09), datos que comparados con el estudio que se ha realizado ha coincidido los porcentajes (67).

En cuanto al somatotipo, más de la mitad de los deportistas son Endomórficos que comparado en el estudio realizado por Guillén Rivas y colaboradores (68) en España 2015 los resultados fueron que el predominio del somatotipo fue Mesomórfico y Endomórfico, los que coinciden con esta investigación.

En cuanto a la postura las alteraciones que predominaron las cuales fueron decenso de hombros y crestas iliacas, pie plano, curvatura cervical, que comparado con el estudio de Meliski y colaboradores (69) realizado en Brazil 2011 en el cual sus sujetos de estudio se pudo observar escoliosis 60% que esta manifestado con decenso de hombros y crestas iliacas, hipercifosis 80% y la rotación de la pelvis 40%, lo que coincide con los resultados de esta investigación con respecto a altura de hombros, espinas iliacas antero superiores y curvatura cervical.

También se pudo evidenciar resultados similares en un estudio realizado en Sao Paulo Brazil por Mansoldo y colaboradores (69) donde fue posible verificar la ocurrencia de escoliosis, desviación del ángulo inferior de la escápula, asimetría del ángulo de tales, tendencia a asumir la posición cifótica, así como asimetría de las caderas y de los miembros inferiores.

En cuanto a la relación de flexibilidad y género la mayoría de los deportistas están dentro del rango de buena en el caso del género femenino y promedio en el masculino; comparando con el estudio realizado por Arribas y colaboradores (70) en España 2013 en el cual también existió un predominio en la flexibilidad del género femenino (+29) con respecto al género masculino (+25) y con una significancia de $p < 0,258$.

4.3 Conclusiones

- El somatotipo predominante fue Endomórfico, los valores de la composición corporal estuvieron dentro del rango de normalidad y fueron similares a los de referencia.
- Las alteraciones posturales mayormente correspondieron al esqueleto axial de la columna vertebral.
- La mayoría de los deportistas del club de natación de la UTN tienen una buena flexibilidad.

4.4 Recomendaciones

- Realizar un seguimiento médico y fisioterapéutico como parte de la formación y entrenamiento de los deportistas del club de natación para obtener mejores resultados en el desarrollo de su deporte y menos complicaciones posteriores.
- Capacitar a los deportistas sobre la higiene postural en la natación.
- Informar a los deportistas acerca de la relación de la flexibilidad con el desempeño en el deporte.

Bibliografía

1. Pérez Soriano P, Valle Cebrián A, Sala Martínez P. HISTORIA DE LA NATACIÓN II: DESDE EL RENACIMIENTO HASTA LA APARICIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS ACTUALES ESTILOS DE COMPETICIÓN. *Citius, Altius, Fortius*. 2011 Julio; 5(1).
2. Olmo Navas J. La rehabilitación en el deporte. *Arbor*. 2000 Febrero.
3. Pujadas EA. Las estadísticas continuas en el control de las lesiones del deporte de alto rendimiento. *Portales Médicos*. 2006 Abril 09; XI(12): p. 3.
4. Pomés MT. POSTURA Y DEPORTE LA IMPORTANCIA DE DETECTAR LESIONES Y ENCONTRAR SU VERDADERA CAUSA. *IPP INSTITUTO DE POSTUROLOGÍA Y PODOPOSTUROLOGÍA*. 2008 Enero; 1(1).
5. Navarro F. LA EVALUACIÓN FISIOLÓGICA DE LOS NADADORES. *Asociación Española de Técnicos de Natación NSW*. 2006 Abril;(1): p. 15-20.
6. Cerezo BJ. Etiología, valoración y tratamiento del dolor de hombro en nadadores de competición. *FisioGlía Revista de divulgación en Fisioterapia*. 2014; 1(3): p. 47-55.
7. Martínez Sanz JM, Urdampilleta Otegui A. Protocolo de medición antropométrica en el deportista. *EFDeportes*. 2012 Noviembre;(174).
8. Martínez J, Ortíz MdR. MANUAL BÁSICO PARA ESTUDIOS DE SALUD PÚBLICA, NUTRICION COMUNITARIA Y EPIDEMIOLOGIA NUTRICIONAL. Manual. Alicante: Universidad de Alicante, Enfermería, Enfermeria Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud Pública e Historia de la Ciencia; 2013.
9. Benavides L, Santos P, González R. PERFILA ANTROPOMÉTRICO Y SOMATOTIPO DE LOS NADADORES INICIADOS DE LA SELECCIÓN DE TALCA. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*. 2016 Apr; 17(1).
10. Malagón C. Manual de Antropometría. Segunda Edición ed. Armenia: KINESIS; 2004.

11. SALUD SDL. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS. In Familia DdSial. Manual de Procedimientos para la Toma de Medidas Antropometricas en Niños y Niños Menores de Cinco años de Edad. Honduras; 2010. p. 14.
12. Sillero M. Medidas Antropométricas. In Sillero M. TEORIA DE KINANTROPOMETRIA. Madrid: INEF de Madrid; 2006. p. 36.
13. Canda AS. VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS DE LA POBLACIÓN DEPORTISTA ESPAÑOLA Lizalde E, editor. Madrid: Colección ICD; 2012.
14. Aguilar L, Contreras M, Canto. GUIA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA DE LA PERSONA ADULTA MAYOR. 2013..
15. Kweitel S. INDICE DE MASA CORPORAL HERRAMIENTA POCO ÚTIL PARA DETERMINAR EL PESO IDEAL DE UN DEPORTISTA. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2007 Diciembre; 7(28).
16. Ripka , Rotta , Ulbricht , Neves. Composición corporal evaluada por pliegues cutáneos y bioimpedancia en varones militares brasileños. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2014 Enero 28; 14(54): p. 11.
17. Martínez E. Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. Revista Científica Salud Uninorte. 2010 Marzo 3; 26(1).
18. Milian L, Moncada F, Borjas E. Manual de Medidas Antropometricas. Primera Edición ed. Rojas M, editor. Costa Rica: SALTRA; 2014.
19. Cruz C. CARACTERIZACIÓN DEL TEJIDO GRASO SUBCUTÁNEO LOCALIZADO EN MUJERES QUE PRACTICAN NATACION Y PATINAJE. Tesis. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, Departamento de Ciencias de la Salud; 2008.
20. Lopategui E. saludmed.com. [Online].; 2008 [cited 2008 Febrero 3. Available from: <http://www.saludmed.com/LabFisio/Lab-F-Men1.html>.

21. Mac Dougall D, Wenger HA, Green HJ. Evaluacion Fisiologica del Deportista. Tercera Edición ed. Badalona: Paidotribo; 2005.
22. Garrido R, González M, Expósito I. efdeportes.com. [Online].; 2005 [cited 2017 Marzo 18. Available from: <http://www.efdeportes.com/efd82/compara.htm>.
23. Baldayo M, Steele S. efdeportes. [Online].; 2011 [cited 2017 Junio. Available from: <http://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm>.
24. Rodríguez D. Tendencias Educativas. [Online].; 2010 [cited 2017 Mayo 06. Available from: <http://psicoarenas.blogspot.in/2010/05/personalidad-biotipos-o-somatotipos-de.html>.
25. Maria V. MANUAL DE TÉCNICAS SOMATOTIPOLOGICAS. 2nd ed. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas; 1991.
26. Ramos N, Zubeldía G. <https://g-se.com/es/entrenamiento-en-futbol/articulos/masa-muscular-y-masa-grasa-y-su-relacion-con-la-potencia-aerobica-y-anaerobica-en-futbolistas-de-18-a-20-anos-de-edad-parte-i-171>. [Online].; 2003 [cited 2017 Marzo. Available from: <https://g-se.com/es/entrenamiento-en-futbol/articulos/masa-muscular-y-masa-grasa-y-su-relacion-con-la-potencia-aerobica-y-anaerobica-en-futbolistas-de-18-a-20-anos-de-edad-parte-i-171>.
27. Carvajal A. pendiente-demigracion.ucm.es. [Online].; 2002 [cited 2017 Abril. Available from: <https://pendientedemigracion.ucm.es/info/nutri1/carbajal/manual-02.htm>.
28. Baldayo Sierra M, Steele S. Somatotipo y deporte. EFDeporte. 2011 Marzo;(154).
29. Basso , Gonçalves G, Gonçalves A. Evaluacion de Postura a partir de la perspectiva de la epidemiología. Iberoam Fisioter Kinesol. 2004 Marzo 1; 1(7).
30. Reyes Diaz JC, Tovar Navas M, Escalona Labaceno R, De Jesus C. Memoria Académica. [Online].; 2008 [cited 2017 Mayo 17. Available from: www.memoria.fahce.unlp.edu.ar.
31. Bricod B. Postura Normal y Postura Patológicas. Revista IPP. 2009 Junio; 1(3): p. 13.

32. Prado M. Control postural y estabilidad articular en el nadador. I-natacion. .
33. Cebollada A. DNN. [Online].; 2012. Available from: <http://www.victoryendurance.com/>.
34. Piñero B, Álvarez JM, Rojas O, Iliomar T, Argota R. Scielo. [Online].; 2014 [cited 2017 Marzo. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011.
35. Peterson Kendall F, Kendall E, Geise Provance P. Musculos, pruebas, funciones y dolor postural. 4th ed.: MARBAN; 2005.
36. Díaz P, E H. Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento. PubliCE Standard. 2006.
37. Hilda. Fisiología. [Online].; 2011 [cited 2017 Febrero 19. Available from: <http://fisiologiajmv-hilda.blogspot.com/2011/02/unidad-iii-fisiologia-muscular.html>.
38. Zambrano Y, Garcia D. MÉTODOS PARA EL DESAROLLO DE LA FLEXIBILIDAD EN EL DEPORTE: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SUS TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO. Tesis de Grado. Santiago de Cali: UNIVERSIDAD DEL VALLE, Departamento de Educación Física y Deporte; 2014.
39. Sáez F. UNA REVISIÓN DE LOS MÉTODOS DE FLEXIBILIDAD Y DE SU TERMINOLOGÍA. La revista universitaria de la educación física y el deporte. 2005 Junio; 4(11): p. 11.
40. Ayala F, Sainz de Baranda P. apunts. [Online].; 2011 [cited 2017 Abril 03. Available from: http://apps.wl.elsevier.es/watermark/ctl_servlet? f=10&pident_articulo=90021180&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=277&ty=111&accion=L&origen=bronco%20&web=www.apunts.org&lan=es&fichero=277v46n170a90021180pdf001.pdf&anuncioPdf=ERROR_publici_pdf.
41. Bejarano O. MECANICA DEL APARATO LOCOMOTOR: EL CUERPO HUMANO COMO SISTEMA DE PALANCAS; 2008.

42. Souchard BP. REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL. Primera Edición ed. España: ELSEVIER; 2012.
43. SZKLARZ MT. PRINCIPIO DE PALANCA EN EL CUERPO HUMANO. Informe. Neuquén: Colegio Don Bosco, Departamento de Mecánica; 2008.
44. PÉREZ TERREL WL. COMPENDIO DE FÍSICA PARA ESTUDIANTES PREUNIVERSITARIOS Lima: Oso Blanco S.A.; 2007.
45. Saucedo SAS. La natación y Las Tres leyes de newton.; 2011 [cited 2017 Febrero 10. Available from: <http://aprenderedescribirloqueyasabes.blogspot.com/>.
46. Aguado X, Grande I, López J. BIOMECÁNICA DE LA FUERZA MUSCULAR Y SU VALORACIÓN. Análisis cinético de la marcha, natación, gimnasia rítmica, badminton y ejercicios de musculación Deportes CSd, editor. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura; 1999.
47. Ocampo M, Leguizano I, Húerfano G, García L. CARACTERÍSTICAS BIOMECÁNICAS DE LA TÉCNICA EN ESTILO CROL DE NATACIÓN EN PERSONAS CON AMPUTACION UNILATERAL DE MIEMBRO INFERIOR. Documento de Investigación. Bogotá: Universidad del Rosario, Departamen de Rehabilitación y Desarrollo Humano; 2011. Report No.: 1794-1318.
48. Garrido PD. Fundamentos de Medicina Física Quito: Universidad Central del Ecuador; 2013.
49. Aguiló A, Moreno C, Martínez P, Paz Lourido B. Relevancia de la formación sobre ejercicio físico y deporte en los planes de estudio de fisioterapia. Dialnet. 2006 Octubre; XXVIII(6).
50. OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo 17. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>.
51. Escalante L, Pila H. La condición física. Evolución histórica de este concepto. Dialnet. 2012 Julio;(170).
52. Dougherty NJ. Aptitud Física. In Dougherty NJ. Educación Física y Deportes. Barcelona: Reverté S.A.; 2015. p. 5.

53. Medina F, Jimeno Serrano FJ. Modelo de Intervención en Fisioterapia. Fisioterapia. 2015 Abril.
54. Montero V. Prevención de las lesiones más comunes en nadadores. I-Nataciòn. .
55. Preobrayensky I, Gillman Y. Actividad Física: Nuevas perspectivas Buenos Aires: DUNKEN; 2006.
56. Ortega R. Lesiones Comunes en Natación..
57. Régimen del Buen Vivir. 2008..
58. Reglamento General a la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación. 2010 Agosto..
59. Sampieri R, Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. Tercera ed. Avila AM, editor. Chile: Interamericana; 2004.
60. J.E.L Carter BHH. Somatotiping Developement and Applications. 1st ed. Cambrige: Hardcover Edition; 1998- 2005.
61. Kendall Florence Peterson KE. Músculos Pruebas, funcionales y Dolor Postural. Quinta ed. España: Marban ; 2007.
62. Francisco Ayala PSdB. Fiabilidad absoluta de los Test de sita anrich. Elsevier. 2011 Abril; 46(170).
63. Base ISS. Software de IBM. [cited 2017 Junio 5. Available from: <http://www-03.ibm.com/software/products/es/spss-stats-base>.
64. Cineantropometria SIpeAdl. Medidas Antropometricas. In. México: Anua; 1984 - 2017.
65. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios eticos para las investigaciones medicas en sres humanos..
66. Jose Miguel Martinez Sanz JMyAU. Composicion Corporal y Somatotipo de nadadores adolescentes federados. Revista Española de Nutricion Humana y Dietetica. 2012 Agosto ; 16(4).
67. Luengo J EJ. Estudio Kinantropometrico de nadadores crolistas de la élite española. Revista Española Atropología Biológica. 2000 Julio ;(21).

68. Laura Guillén Rivas JMAN. Composicion Corporal y Somatotipo en triatletas universitarios. *Nutricion Hospitalaria*. 2015 Mayo; 32(2).
69. Gustavo Antonio Meliski LZMCAG. Avaliação postural de nadadores e sua relação com o tipo de respiração. *Scielo*. 2011 Octubre; 24(4).
70. Sanz Arribas MdHVyCYL. ¿INFLUYE LA ESPECIALIZACIÓN EN LOS ESTILOS DE NATACIÓN SOBRE LA EXTENSIBILIDAD ISQUIOSURAL? *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. 2013 Enero ; 16(61).
71. Pedro González Caballero JCD. *Manual de Antropometria*. 2003..
72. Rassier DE. Stretching human muscles makes them stronger. *Journal of Applied Physiology*. 2007 Enero ; 102(1).
73. Tramunt MS. Los estiramientos: Apuntes metodológicos para su aplicación..
74. AMM DdHdl. <http://www.isciii.es>. [Online].; 2013 [cited 2017 Febrero 22. Available from: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-evaluacion/fd-evaluacion-etica-investigacion/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf>.
75. Carmenate Milian LM, Chévez FAM, Leiva EWB. Mediciones Basicas. In Carmenate Milian LM, Chévez FAM, Leiva EWB. *Manual de antropometria*. Costa Rica: SALTRA: Instituto Regional de Estudios en Sustancias Toxicas Informe Tecnico; 2014. p. 80.
76. Manuel SQ. *Medidas antropometricas*. Madrid : Universidad Politecnica de Madrid , *Actividad Fisica y Deporte* ; 2006.
77. Chamorro R, Marta G, Garcia M, Isabel E. Somatotipo de Heath-Carter. *Revista Digital-Buenos Aires*. 2005 Mayo;(84).
78. Ayala F, Sainz de Baranda P, de Ste Croix M, Santonja F. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2012 Junio ; 5(2).
79. J A, Heredia R, G P, Segarra V. La evaluacion postural estatica. In J A, Heredia R, G P, Segarra V. *La Evaluacion estatica.*; 2015. p. 3-11.

80. Antonio Carlos Mansoldo DPAN. Avaliação postural em nadadores federados praticantes do nado borboleta nas provas de 100 e 200 metros. O Mundo da Saúde. 2007 Outubro ; 31(4).
81. Díaz Hernández PE. Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento. Journal PubliCE Standard. 2006;(789).
82. Mendez J, Mendez E. Educacion, Actividad Fisica y Deportes Ibarra: UTN; 2016.
83. Gimenez F. El deporte en el marco de la educación física. Primera ed. España: Wanceulen Editorial Deportiva SL; 2003.
84. Arcas M, Gálvez D, León J, Paniagua S, Pellicer M. Manual de Fisioterapia. Primera ed. Pérez JM, editor. Madrid: Mad, S.L.; 2004.
85. Velázquez O, Lara A, Tapia F, Romo L, Carrillo J, Colín M, et al. Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el Adulto Mayor. 2002..

Anexos

Anexo 1

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO EXPLICATIVO INFORMADO

Usted ha sido seleccionado para un estudio en el que todos los informantes participarán como voluntarios. Si acepta participar en esta investigación se le solicitará información concerniente a sus datos de filiación.

TEMA: “EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA A LOS DEPORTISTA DE CLUB DE NATACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”

INVESTIGADORES TUTORES Y/O RESPONSABLES

DR. JORGE LUIS ANAYA GONZÁLEZ

ESTUDIANTE: YAJAIRA MARGARITA ROSERO VALENCIA

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación que se va a realizar implica la evaluación médica, fisioterapéutica y nutricional de los deportistas del club de Natación de la UTN.

La salud de los deportistas involucra un factor fundamental para la práctica deportiva, la sobrecarga física sin evaluación y control de la salud, puede llevar al desarrollo de enfermedades y/o complicaciones derivadas de una mala práctica del deporte o el no seguimiento de determinada enfermedad de base, por lo que se ha decidido llevar a cabo la evaluación médica, nutricional y fisioterapéutica para determinar factores de riesgo y diagnosticar enfermedades oportunamente, de esta misma forma estaremos contribuyendo a una práctica deportiva sana y un mejor rendimiento deportivo.

Objetivo general de la investigación:

Evaluar fisioterapéuticamente a los deportistas que conforman el club de natación de la UTN.

PROCEDIMIENTO A SEGUIR: Al permitir su participación en el estudio se procederá a realizar lo siguiente: Se realizará una evaluación médica que consiste en interrogatorio y examen físico general y por sistemas, así como la medición de los parámetros vitales y algunas medidas antropométricas. Se realizara una evaluación nutricional con medición de parámetros antropométricos, cálculo de IMC, porcentaje de grasa, agua corporal y masa muscular, con la

valoración nutricional correspondiente. La evaluación fisioterapéutica consiste en evaluación de postura corporal y el tónico y flexibilidad muscular.

Método de medición

Para el interrogatorio se utilizará la técnica de la entrevista, en el caso del examen físico se basará en los cuatro pilares, inspección, palpación, percusión y auscultación más las maniobras específicas para detectar alteraciones en los sistemas de órganos.

La valoración nutricional se realizará mediante la toma de las medidas antropométricas usando el plicómetro, cinta métrica, balanza y tallímetro, se calcularán el resto de los valores mediante balanza de bioimpedancia. La valoración nutricional será realizada por profesionales de nutrición de la FCCSS.

Para la evaluación de la postura se realizará el examen físico del paciente además de la medición de ángulos de amplitud articular mediante goniómetro, test de plomada entre otros. Para la flexibilidad se utilizará la escala de Sit and Reach.

Riesgos y Beneficios:

Beneficios: Disminuir complicaciones derivadas de enfermedades no controladas y compensadas en los deportistas del club de Natación.

Determinar y controlar los factores de riesgo presentes en los deportistas del club de Natación de la UTN.

Diagnosticar enfermedades en estadio subclínico.

Riesgos: No existen riesgos evidentes para el paciente pues no se utilizarán nuevos tratamientos ni procedimientos invasivos.

Confidencialidad:

Toda la información obtenida de los participantes será manejada con absoluta confidencialidad por parte de los investigadores. Los datos de filiación serán utilizados exclusivamente para garantizar la veracidad de los mismos y a estos tendrán acceso solamente los investigadores y los organismos de evaluación de la Universidad Técnica del Norte.

Costo: Gratuito

Alternativas: el paciente tiene la alternativa de participar o no en la investigación.

Derechos: si a leído el presente documento y ha decidido participar en el presente estudio, entendiéndose que su participación es voluntaria y que usted tiene derecho de abstenerse o retirarse del estudio en cualquier momento del mismo si ningún tipo de penalidad. Tiene del mismo modo derecho a no contestar alguna pregunta en particular, si así, lo considera.

Yo, _____, portador de la cedula de identidad No. _____ he recibido la información necesaria sobre la presente investigación o estudio, y acepto participar voluntariamente en la ejecución de la misma.

El investigador Dr. Jorge Luis Anaya González y la estudiante Yajaira Margarita Rosero Valencia, me han brindado información suficiente en relación al estudio y me han permitido efectuar preguntas sobre el mismo, entregándome respuestas satisfactorias. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo abandonar el estudio cuando lo desee, sin necesidad de dar explicaciones y sin que yo afecte mis cuidados médicos.

También he sido informado/a de forma clara, precisa que los datos de esta investigación serán tratados y custodiados con respecto a mi intimidad. Doy, por tanto, mi consentimiento para utilizar la información necesaria para la investigación sobre la que se me a instruido, y para que sea utilizada exclusivamente en ella, sin posibilidad de compartir o ceder esta, en todo o en parte a otro investigador, grupo o centro distinto del responsable de la misma.

Declaro que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente. Por ello firmo este consentimiento informado que de forma voluntaria MANIFIESTO MI DESEO DE PARTICIPAR EN EL PRESENTE ESTUDIO DE INVESTIGACION hasta que decida lo contrario. Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos.

.....
.....

Nombre del paciente

Cedula Identidad

Firma

He discutido el contenido de esta hoja de consentimientos, así como he explicado los riesgos y beneficios que deriven del mismo

Nombre y firma del investigador

Dr. Jorge Luis Anaya González

Estudiante: Yajaira Margarita Rosero Valencia.....

Anexo 2 – 3

CINEANTROPOMETRIA			
DATOS			
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"/>
DATOS ANTROPOMETRICOS			
Talla (cm):	<input type="text"/>	Diámetro Biestiloideo Muñeca (cm):	<input type="text"/>
Envergadura (cm):	<input type="text"/>	Diámetro Biondíleo Fémur (cm):	<input type="text"/>
Peso (kg):	<input type="text"/>	Diámetro Biepicondíleo Húmero (cm):	<input type="text"/>
Pliegue Tricipital (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de la Cintura (cm):	<input type="text"/>
Pliegue Subescapular (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de la Cadera (cm):	<input type="text"/>
Pliegue Supraespinal (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de Brazo Contraído (cm):	<input type="text"/>
Pliegue Abdominal (mm):	<input type="text"/>	Perímetro de Pierna (cm):	<input type="text"/>
Pliegue Muslo Anterior (mm):	<input type="text"/>	Endomorfia Referencial:	<input type="text"/>
Pliegue Pierna Medial (mm):	<input type="text"/>	Mesomorfia Referencial:	<input type="text"/>
Pliegue Bicipital (mm):	<input type="text"/>	Ectomorfia Referencial:	<input type="text"/>
COMPOSICION CORPORAL			
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		
SOMATOTIPO			
<i>Evaluado</i>		<i>Referencial</i>	
Endomorfia:	<input type="text"/>	Endomorfia:	<input type="text"/>
Mesomorfia:	<input type="text"/>	Mesomorfia:	<input type="text"/>
Ectomorfia:	<input type="text"/>	Ectomorfia:	<input type="text"/>
Valor X:	<input type="text"/>	Valor X:	<input type="text"/>
Valor Y:	<input type="text"/>	Valor Y:	<input type="text"/>
Distancia de Dispersión entre los Somatotipos (D.D.S.): <input type="text"/>			
	Evaluado	Referencial	
Endomorfia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Mesomorfia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Ectomorfia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
INDICES			
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 5



	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

SUMMARY

The athlete's performance depends on the control and state of health and his physical shape; the main objective of this research is to carry out the athletes' physiotherapeutic evaluation at the Swimming Club from "Técnica del Norte" University, a quantitative approach, an experimental type and cross-sectional study was carried out. 31 athletes aged between 18 and 24 years old was the sample. Anthropometric and somatotype measurements were determined, using the Heath and Carter Hexadecimal system and the ISAK scale, the result was a higher percentage of muscle in men than in women (49.01 / 45.91); the fat percentage was higher in women than in men (20,36 / 12,35) and bone percentage in men was higher than in women (14.53 / 12.80). The predominant somatotype was Endomorphic. Kendall's test was used to identify the postural alterations, where the most frequent alterations were asymmetry at shoulder height and flat foot. Finally, the flexibility was evaluated with the "Sit and Reach Test", finding as other result that women have a good score and men a deficient and average score.

KEYWORDS:

ANTHROPOMETRIC COMPONENTS, SOMATOTYPE, POSTURE, FLEXIBILITY

