



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA:

“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN LOS CICLISTAS DEL CLUB DE ALTO RENDIMIENTO RICHARD CARAPAZ, PERIODO 2021”

Trabajo de Grado previo a la obtención del Título Licenciada en Terapia Física Médica

AUTOR: Rodríguez Rosero Joselin Damaris

TUTOR: Lic. Ronnie Andrés Paredes Gómez MSc.

IBARRA, ECUADOR

2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR DE TESIS

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR DE TESIS

Yo, Lic. Ronnie Paredes MSc en calidad de tutor de la tesis titulada “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN LOS CICLISTAS DEL CLUB DE ALTO RENDIMIENTO RICHARD CARAPAZ PERIODO 2021”, de autoría de Rodríguez Rosero Joselin Damaris. 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 23 días del mes de febrero de 2022

Lo certifico:



MSc/ Ronnie Andrés Paredes Gómez

Ci: 1003637822

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Ar. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401936570		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Rodríguez Rosero Joselin Damaris		
DIRECCIÓN:	Avenida el Retorno y Río Pintag		
EMAIL:	jdrodriguezr@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062202201	TELF. MÓVIL:	0982592417
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“Evaluación del nivel de flexibilidad y su relación con la fuerza y resistencia en los ciclistas del club de alto rendimiento Richard Carapaz periodo 2021”		
AUTOR (A):	Rodríguez Rosero Joselin Damaris		
FECHA:	Ibarra, 23 de febrero 2022		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TITULO POR EL QUE OPTAN:	Licenciado en Terapia Física Médica		
ASESOR /DIRECTOR:	Lic. Ronnie Andrés Paredes Gómez MSc		

2. CONSTANCIAS

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR DE TESIS

Yo, Lic. Ronnie Paredes MSc en calidad de tutor de la tesis titulada **“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN LOS CICLISTAS DEL CLUB DE ALTO RENDIMIENTO RICHARD CARAPAZ PERIODO 2021”**, de autoría de **Rodríguez Rosero Joselin Damaris**. 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 23 días del mes de febrero de 2022

Lo certifico:



MSc, Ronnie Andrés Paredes Gómez

Ci: 1003637822

DIRECTOR DE TESIS

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS -UTN

Fecha: Ibarra, 23 de febrero del 2022

Rodríguez Rosero Joselin Damaris "EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN LOS CICLISTAS DEL CLUB DE ALTO RENDIMIENTO RICHARD CARAPAZ PERIODO 2021". Trabajo de Grado. Licenciatura en Terapia Física Médica Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

DIRECTOR: Lic. Ronnie Andrés Paredes MSc.

El objetivo general de la presente investigación fue determinar el nivel de flexibilidad y su relación con la fuerza y resistencia en en los ciclistas del club de alto rendimiento Richard Carapaz, dentro de los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar la muestra según edad, género, etnia e IMC; evaluar los niveles de fuerza, resistencia y flexibilidad en la muestra de estudio y finalmente relacionar el nivel de flexibilidad con fuerza y resistencia física.

Fecha: Ibarra, 23 de febrero del 2022


MSc. Ronnie Andrés Paredes Gómez
Director


Rodríguez Rosero Joselin Damaris
Autor

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a Dios, por darme una vida plena, llena de momentos difíciles que me hicieron una persona fuerte y gracias a eso pude superar todos los obstáculos que se presentaron a lo largo de mi existencia, para finalmente poder cumplir el sueño de seguir la carrera de Terapia Física Médica.

A mi primo Axel que desde el día en que nació cambió totalmente mi manera de ver la vida y en su lucha constante por superar su condición me inspiró a elegir esta hermosa carrera.

Joselin Damaris Rodríguez Rosero

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mi madre, una mujer extraordinaria que desde niña me inculcó estudiar y luchar por mis sueños, para hoy formarme como una mujer libre.

A mi padrastro que desde que me conoció me amó y me cuidó como su propia hija, con el ejemplo de un hombre trabajador y honesto sacó adelante a nuestra familia, hoy me siento orgullosa de poder llamarlo padre.

A mi hermana, por ser como una segunda madre, por cuidar siempre de mí y hacer mis días difíciles más llevaderos.

A mi sobrina Killary, una luz que ilumina todos mis días con sus ojos y su sonrisa, que me alienta a ser una persona mejor para ser digna de su admiración.

Agradecerle también a mi querida Universidad Técnica del Norte, por ser una entidad educativa superior forjadora de profesionales y darme la oportunidad de obtener mi título tan anhelado.

A todos los docentes quienes, a cada paso de mi carrera, supieron impartir sus conocimientos, brindar el apoyo necesario en todo momento de manera especial al MSc. Ronnie Paredes quien es el partícipe de la culminación de este trabajo de grado, toda mi admiración para él.

A mis compañeros, quienes fueron parte de mi vida en esta etapa de estudio, sus ocurrencias y apoyo incondicional, son recuerdos valiosos que siempre llevaré conmigo.

Joselin Damaris Rodríguez Rosero

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR DE TESIS.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I.....	16
1. El Problema de investigación.....	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Formulación de problema	18
1.3. Justificación	19
1.4. Objetivos.....	20
1.4.1. Objetivo General	20
1.4.2. Objetivo Específicos.....	20
1.5. Preguntas de investigación.....	20
CAPÍTULO II	21
2. Marco Teórico.....	21
2.1. Actividad Física	21
Actividad Física y deporte	21
Condición Física.....	21
Antropometría	22
2.2. Fuerza.....	23
2.2.2. Clasificación de fuerza	28
Tipos de fuerza por el tipo de contracción muscular	28

Tipos de fuerza por el tipo de esfuerzo o el tiempo de ejecución de las acciones de la fuerza.	29
Tipos de fuerza por la relación que se da con el peso del atleta.	29
Tipos de fuerza por la forma de la acción.	29
Tipos de fuerza por los grupos musculares implicados al realizar el ejercicio	30
2.2.3. Evaluación de la fuerza	30
2.2.4. Sistema de entrenamiento.....	30
2.2.5. Planificación de la Fuerza	30
Test de Sargent (Test de Salto Vertical)	32
2.3. Flexibilidad	33
Concepto	33
2.3.1. Factores generales de la flexibilidad	33
2.3.2. Clasificación de la flexibilidad.....	35
2.3.3. Test de Sit and Reach	36
2.4. Resistencia	37
2.4.1. Tipos de Resistencia.....	38
2.4.2. Sistema energético.....	39
2.4.3. Respuestas fisiológicas ante el ejercicio.....	40
2.4.4. Test Queens Colleague.....	42
2.5. Fisiología muscular.....	44
2.5.1. Fibra musculoesquelética	44
2.5.2. Mecanismo general de la contracción muscular.....	46
2.5.3. Fibras musculares rápidas frente a lentas.	48
2.6. Ciclismo.....	48
Historia.....	49
2.6.1. Modalidades de ciclismo	49
2.6.2. Equipamiento deportivo de competencia	51
2.7. Marco Ético y Legal	52
2.7.1. Constitución de la República del Ecuador.....	52
2.7.2. “Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida” de Ecuador	53
2.7.3. Ley Orgánica de Salud del Ecuador	53
CAPÍTULO III.....	55

3. Metodología de la investigación	55
3.1. Diseño de la investigación	55
3.2. Tipo de investigación	55
3.3. Localización y ubicación del estudio	55
3.4. Población y muestra	56
3.4.1. Población.....	56
Criterios de inclusión	56
Criterios de exclusión.....	56
Criterios de salida.....	56
3.5. Operación de variables.....	56
Variables de caracterización	56
Variables de interés	57
3.7. Técnicas e instrumentos	59
Técnicas.....	59
➤ Encuesta	59
➤ Observación.....	59
Instrumentos.....	59
CAPÍTULO IV	62
4. Resultados	62
4.1. Análisis y discusión de resultados	62
4.2. Respuestas de las preguntas de investigación.....	72
CAPITULO V	75
5. Conclusiones y recomendaciones	75
5.1. Conclusiones	75
5.2 Recomendaciones.....	76
BIBLIOGRAFÍA.....	77
ANEXOS.....	86
NEXO 1: Resolución de aprobación del anteproyecto	86
Anexo 2. Aprobación del Abstract.....	87
Anexo 3. Consentimiento informado	88
Anexo 4. Encuesta de datos personales.....	90
Anexo 5: Hoja de recolección de datos Test de Sit and Reach.....	91

Anexo 6: Hoja de recolección de datos Test de Sargent	92
Anexo 8: Análisis Urkund.....	ii
Anexo9: Evidencia Fotográfica.....	iii

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la muestra de estudio según la edad.	62
Tabla 2. Distribución de la muestra de estudio según género.....	63
Tabla 3. Distribución de la muestra de estudio según la etnia.	64
Tabla 4. Distribución de la muestra de estudio según el índice de masa corporal.....	65
Tabla 5. Distribución de los niveles de fuerza según género en la muestra de estudio.	66
Tabla 6. Distribución de los niveles de resistencia aeróbica según género en la muestra de estudio.....	67
Tabla 7. Distribución de los niveles de flexibilidad según género en la muestra de estudio.	68
Tabla 8. Distribución de la relación entre los niveles de flexibilidad y resistencia aeróbica en ciclistas del Club de Alto Rendimiento de Richard Carapaz.....	69
Tabla 9. Distribución de la relación entre los niveles de flexibilidad y fuerza en ciclistas del Club de Alto Rendimiento de Richard Carapaz.	70

RESUMEN

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN LOS CICLISTAS DEL CLUB DE ALTO RENDIMIENTO RICHARD CARAPAZ PERIODO 2021.

Autor: Rodríguez Rosero Joselin Damaris

Correo: jdrodriguezr@utn.edu.ec

La presente investigación expone el nivel de flexibilidad y su relación con la fuerza y resistencia en la disciplina deportiva de ciclismo, si bien la evidencia científica extranjera describe la inexistente relación de estas variables, se pretende confirmar esta tesis aplicando en deportistas con características morfológicas diferentes a las ya estudiadas. La metodología de esta investigación fue de tipo cuantitativa, descriptiva y correlacional; con un diseño no experimental, de corte transversal. La muestra de estudio estuvo conformada por 31 deportistas con un rango de edad de 14 a 19 años. Para evaluar se utilizaron los siguientes instrumentos: el test de sit and reach para medir flexibilidad; el test de salto vertical para medir fuerza explosiva; el test de Queens College para medir resistencia aeróbica. A través de los métodos de recolección estadístico, deductivo, analítico y bibliográfico se obtuvo que los ciclistas evaluados poseen un nivel de fuerza muy bajo, un nivel de flexibilidad excelente y un nivel de condición aeróbica tipo superior. Estos datos permitieron realizar un análisis estadístico en donde se determinó que no existe correlación entre las variables de flexibilidad y fuerza; flexibilidad y resistencia, es decir la flexibilidad es una capacidad física independiente y no influye en la fuerza y resistencia de los ciclistas.

Palabras clave: flexibilidad, fuerza, resistencia aeróbica, ciclismo.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE LEVEL OF FLEXIBILITY AND ITS RELATIONSHIP WITH STRENGTH AND RESISTANCE IN CYCLISTS OF THE RICHARD CARAPAZ HIGH-PERFORMANCE CLUB PERIOD 2021.

Author: Rodríguez Rosero Joselin Damaris

Email: jdrodriguezr@utn.edu.ec

This research describes the level of flexibility and its relationship with strength and endurance in the sport discipline of cycling. Foreign scientific evidence assures the non-existent relationship among these two variables. The aim of this study is proving this thesis by applying the same to athletes with different morphological characteristics from those who were already studied. The methodology applied in this research was quantitative, descriptive and correlational. In addition, this study has a non-experimental, cross-sectional design. The study sample consisted of 31 athletes with an age range of 14 to 19 years. To evaluate them, the following instruments were used: The sit and reach test to measure flexibility; the Sargent test to measure explosive force; the Queens College Test to measure aerobic endurance. Through the statistical, deductive, analytical and bibliographic collection methods, it was obtained that the evaluated cyclists have a very low level of strength, an excellent level of flexibility and a higher level of aerobic condition. These data allowed a statistical analysis where it was determined that there is no correlation between the variables of flexibility and strength and flexibility and resistance. In other words, flexibility is an independent physical ability and does not influence the strength and endurance of cyclists.

Keywords: flexibility, strength, aerobic endurance, cycling.

TEMA: “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN
CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN LOS CICLISTAS DEL CLUB DE ALTO
RENDIMIENTO RICHARD CARAPAZ PERIODO 2021.”

CAPÍTULO I

1. El Problema de investigación

1.1.Planteamiento del problema

La OMS establece que la actividad física es el movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos derivado del consumo de energía, mismo que aporta un sinnúmero de beneficios tales como el crecimiento y el desarrollo saludable de los jóvenes, para este grupo etario recomienda incorporar actividades aeróbicas intensas, en donde se puede practicar múltiples deportes como el ciclismo. (1)

La planificación de entrenamiento se debe basar en las características morfo-fisiológicas propias de los deportistas con la finalidad de optimizar cada uno de los componentes de la condición física que influyen en el rendimiento deportivo, algunos autores señalan a la fuerza, resistencia, flexibilidad, velocidad e incluso el equilibrio como parte de la condición física, sin embargo, existe controversia en cuanto a cuáles son los elementos reales que se deben potenciar para mejorar el estado físico de los ciclistas y de esta manera obtengan resultados favorables a la hora de competir, tal es el caso de la flexibilidad un cualidad física que es propuesta por unos autores y descartada por otros.(2)

Un estudio realizado en España nos habla de los estiramientos dentro del acondicionamiento físico, la relación con el entrenamiento de flexibilidad y sus beneficios, entre los que destaca mayor temperatura a nivel muscular, analgesia, aumento de rango articular, la contribución en la vuelta a la calma, la recuperación corporal después de un esfuerzo intenso, la reducción del riesgo de lesiones y la mejora del rendimiento(3) en base a este artículo se debería recomendar la potenciación de esta cualidad física.

Sin embargo un estudio realizado en Estados Unidos plantea que la flexibilidad tiene escasa validez predictiva con los resultados de salud y desempeño, específicamente cuando se considera demás componentes tales como la resistencia cardiovascular y muscular, la estructura corporal y fuerza muscular; propone que se descarte a la

flexibilidad como un elemento primordial de la capacidad física y así se simplifique las baterías de la aptitud, ahorrando tiempo y recursos dedicados a la instrucción, medición y evaluación de la flexibilidad de esta manera se evitará sacar conclusiones erróneas sobre el estado físico al interpretar las puntuaciones de flexibilidad.(4)

Un artículo de Nueva Zelanda, nos habla de la intervención estructurada de yoga, un método que ha demostrado su capacidad para mejorar la flexibilidad aplicado en los jugadores masculinos de rugby buscando un efecto sobre la flexibilidad y el rendimiento de velocidad, sin embargo, los resultados fueron que tras la práctica de Yoga-asana sólo se consiguió el mantenimiento de la flexibilidad y no resultó tener una mejora significativa en el rendimiento del sprint en estos jugadores.(5)

La evidencia científica de Latinoamérica es escasa específicamente hablando de las capacidades físicas del ciclismo, se encuentran artículos que hablan de otras disciplinas como un estudio elaborado en Argentina donde se concluye que el uso de la flexibilidad impacta de forma positiva en el IGF (Índice General de Flexibilidad) y por tanto en el desarrollo favorable muscular de jugadores de fútbol.(6)

En Ecuador aún no existen artículos científicos que relacionen a la flexibilidad con la fuerza y resistencia, solamente se encuentran tesis que descartan la relación de estas variables en diferentes disciplinas deportivas, pero es muy poco lo que se habla acerca del ciclismo, es por esto que se plantea la presente investigación, con la finalidad de establecer o descartar la relación antes mencionada en ciclistas con características morfo fisiológicas diferentes a las ya estudiadas.

1.2. Formulación de problema

¿Cuál es el resultado de la evaluación del nivel de flexibilidad y su relación con la fuerza y resistencia en los ciclistas del club de alto rendimiento Richard Carapaz periodo 2021?

1.3. Justificación

El motivo de la presente investigación fue conocer el nivel de relación entre la flexibilidad y los componentes de la condición física como la fuerza y resistencia aeróbica, puesto que en la actualidad son escasas las investigaciones a nivel local que se basen en características propias de la población ciclística ecuatoriana.

Este estudio fue viable ya que contó con la autorización y cooperación de cada uno de los miembros del club de alto rendimiento Richard Carapaz, además se tuvo acceso a las herramientas bibliográficas necesarias para realizar este estudio.

Fue factible puesto que con las correctas medidas de bioseguridad fue posible recolectar todos los datos e información de manera presencial, además se contó con los recursos tecnológicos, bibliográficos, test y pruebas con su respectiva validación.

Como beneficiarios directos de este proyecto investigativo constaron los ciclistas, entrenadores y fisioterapeutas del club de alto rendimiento Richard Carapaz, puesto que obtuvieron conocimiento de los componentes de la condición física evaluados. De igual manera se identifica como beneficiaria a la investigadora, al ser la autora del presente trabajo investigativo que permitió poner en práctica los conocimientos previos. Como beneficiario indirecto tenemos a la Facultad Ciencias de la Salud y la Universidad Técnica del Norte quien a partir de este estudio puede gestionar la creación de más investigaciones enfocadas al deporte.

Este estudio tuvo un impacto transcendental en el ámbito deportivo, específicamente dentro del ciclismo, una disciplina que actualmente se encuentra en auge a nivel de todo el país, a través de esta investigación se pudo conocer la relación que hay entre el nivel de flexibilidad con la fuerza y resistencia en el ciclismo, además se instaurará información deportiva actual a nivel local, tomando en cuenta que en la actualidad no existe, simultáneamente esto permitirá a profesionales y deportistas planificar de manera correcta su entrenamiento para alcanzar niveles óptimos de rendimiento. En el ámbito sanitario permitió establecer un diagnóstico general de los ciclistas que a futuro facilitará crear un plan de tratamiento terapéutico en el área deportiva.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar el nivel de flexibilidad y su relación con la fuerza y resistencia en los ciclistas del club de alto rendimiento Richard Carapaz.

1.4.2. Objetivo Específicos

- Caracterizar la muestra según edad, género, etnia e IMC.
- Evaluar los niveles de fuerza, resistencia y flexibilidad en la muestra de estudio.
- Relacionar el nivel de flexibilidad con fuerza y resistencia aeróbica en la población.

1.5. Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características de la muestra según edad, género, etnia e IMC de los sujetos de estudio?
- ¿Cuál son los niveles de fuerza, resistencia y flexibilidad en la muestra de estudio?
- ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de flexibilidad con fuerza y resistencia aeróbica en la población?

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Actividad Física

Es cualquier movimiento corporal intencional producido por los músculos esqueléticos que determina un gasto energético. Incluye al deporte y al ejercicio, pero también a las actividades diarias como subir escaleras, realizar tareas en el hogar o en el trabajo, trasladarse caminando o en bicicleta y las actividades recreativas.(7)

Terreros J, indica que la actividad física son los movimientos del cuerpo generados por acciones musculares espontáneas que aumentan el gasto energético y se encuentra dentro del concepto de ejercicio físico.(8)

Actividad Física y deporte

Cuando la actividad Física se ejecuta como recreación o competición, cuya práctica está sujeta a unas normas reglamentarias de denomina deporte, mientras que la actividad física planificada, estructurada, repetitiva e intencionada con el objetivo de mejorar o mantener uno o más de los componentes de la condición física es lo que entendemos como ejercicio físico.(9)

Existe evidencia científica que muestra que el ejercicio físico interviene en los estados emocionales de ansiedad y depresión, menor nivel de estrés, incremento de las capacidades intelectuales y cognitivas, basados en modificaciones funcionales a partir de la práctica de actividad física y deporte. Por ende, la actividad deportiva se considera parte esencial de la promoción de la salud dirigido a niños y jóvenes con y sin antecedentes patológicos, como los conflictos de aprendizaje, hiperactividad, algunos casos de deficiencia mental y conducta social.(10)

Condición Física

Es el trabajo físico realizado por el desarrollo de cada una de las capacidades motrices de fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, simultáneamente se relaciona con la capacidad de actuación deportiva general y específica.(11)

La condición física constituye las funciones y estructuras que hacen posible que un individuo pueda desarrollar una actividad física o de ejercicio, funciones como la musculoesquelética, cardiorrespiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica. Tiene como objetivo la búsqueda del bienestar físico y mental del individuo además de poder contribuir a la prevención de enfermedades y el mejoramiento de la calidad de vida.(12)

Antropometría

La palabra Antropometría radica en la medición del cuerpo humano en términos de las longitudes del hueso, músculo y tejido adiposo. La palabra antropometría se deriva de la palabra griega antropo, que significa ser humano y la palabra griega metron, que significa medida. El campo de la antropometría abarca una variedad de medidas del cuerpo humano. El peso, la estatura, longitud reclinada, pliegues cutáneos, circunferencias longitud de las extremidades, y anchos.(13)

La antropometría es una técnica incruenta, portátil y aplicable en todo el mundo para evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano. Refleja el estado nutricional y de salud y permite predecir el rendimiento, la salud y la supervivencia.(14)

➤ Peso

Medida que establece la masa corporal total de un individuo y se puede expresar en gramos o kilogramo.(15) Se mide con una balanza, evitando que el evaluado observe el registro de la misma. Se anota el peso del sujeto en Kg. con, al menos, una décima de kilo, aunque es recomendable una precisión de ± 50 gr.(16)

➤ Talla

Medida que determina la longitud en posición vertical o bípedo, se toma desde el borde de la cabeza hasta los talones.(15) Se mide con el tallímetro ó el antropómetro, es la distancia del suelo al vértex. El sujeto debe estar de pie, con los talones juntos y los pies formando un ángulo de 45°. Los talones, glúteos, espalda y región occipital deben de estar en contacto con la superficie vertical del antropómetro. El registro se toma en cm, en una inspiración forzada el sujeto y con una leve tracción del antropometrista

desde el maxilar inferior, manteniendo al estudiado con la cabeza en el plano de Frankfor.(16)

➤ **Índice de masa corporal (IMC)**

El índice de masa corporal es la relación entre el peso y la estatura de una persona, proporciona parámetros de peso insuficiente, normal y grado de obesidad. Este se calcula dividiendo el peso expresado en kilogramos por la talla expresada en metros elevada al cuadrado; es un marcador fácil de usar dado a que es rápido, sencillo, económico y ampliamente utilizado, supone el primer paso hacia una evaluación del riesgo más completa, como su correlación con otros valores antropométricos. El IMC utilizado para evaluar la obesidad no es apropiado, puesto que no difiere con precisión los componentes importantes del peso corporal y otros valores de la salud integral de la persona valorada, por lo tanto, no debe utilizarse para tomar decisiones clínicamente importantes.(17)

2.2.Fuerza

Definición

La fuerza es uno de los factores de rendimiento fundamentales en todas las disciplinas deportivas, así como en diferentes manifestaciones de la actividad motriz.(18) La fuerza como cualidad física significa vencer resistencias o contrarrestarlas por medio de la acción muscular, dependiendo fundamentalmente de la potencia contráctil del tejido muscular.(19) La fuerza máxima de la fibra muscular se consigue en una longitud determinada y, distinta para cada músculo. Esta situación muscular es llamada longitud de reposo. Se denomina longitud de reposo a, dada una contracción isométrica, la longitud muscular ideal en la cual se desarrolla la tensión máxima. Se corresponde con una longitud de la sarcómera que permite la activación de todos los puentes cruzados entre los filamentos gruesos y finos (miosina y actina). (20) La fuerza también se define como la capacidad de superar una resistencia exterior a través de la aplicación del trabajo muscular en una moderación dinámica o estático en base al gesto deportivo.(21)

Sin embargo, las formas de manifestación de esta cualidad son muy diversas, suceso que demanda un conocimiento adecuado y escrupuloso de las necesidades individuales

de cada especialidad o tarea, con la finalidad de diseñar programas de trabajo de fuerza específicos e individualizados. Es preciso una modificación de los factores principales que influyen en el desarrollo de la fuerza y, por ende, en la determinación del tipo o expresión de fuerza necesario para obtener el máximo rendimiento o funcionalidad.(18)

2.2.1. Factores Generales

Las estructuras musculares

Cuando un músculo tiene mayor desarrollo, existe más probabilidad de generar fuerza, simultáneamente un músculo alongado que no supere el 12% de su longitud en reposo, aumenta la facultad de manifestar fuerza, mientras que músculo acortado, disminuye esta capacidad. De igual manera cuanto mayor sea el número y tamaño de las fibras musculares propias del músculo en cuestión, más posibilidad de producir fuerza. Los músculos tienen la capacidad de ubicarse según la función que vayan a desempeñar, en base a esto se establecen cuatro maneras de alineación, que relacionamos en orden a su mayor capacidad de generar fuerza, primero están los músculos multipeniformes, después los peniformes, seguidos de los bipeniformes y finalmente están los fusiformes.(19)

Según los tipos de fibras que integran el músculo y su grado de desarrollo, una distribución normal sería de 52% a 55% de fibras rojas, lentas, tipo I o ST; el 30% a 35% de fibras blancas, rápidas, tipo IIa o FTa, y de 12% a 15% de fibras blancas, muy rápidas, tipo IIb o FTb. A mayor porcentaje de fibras blancas predispone para mejores logros en la manifestación de la fuerza máxima.(19)

Sistemas Energéticos

La célula muscular dispone de tres mecanismos para resintetizar el ATP. Son procesos exergónicos que liberan la energía necesaria para conseguir sintetizar ATP a partir del adenosin difosfato (ADP). Síntesis del ATP a través de la fosfocreatina: anaeróbica aláctica; proceso de glucólisis anaeróbica con la transformación del glucógeno muscular en lactato: glucolítica anaeróbica; a partir de la fosforilación oxidativa: aeróbica u oxidativa.(22)

El metabolismo muscular puede ser aeróbico o anaeróbico. El músculo decide qué tipo de sistema utilizar en función de diversos factores, entre los que se destacan la intensidad y la duración del ejercicio. Generalmente se presenta un metabolismo mixto en el que predomina un sistema en función de las circunstancias.(22)

Los sistemas energéticos en función del tipo de sustrato utilizado se pueden clasificar en:

- Metabolismo de los fosfágenos (sustratos de ATP y fosfocreatina): Los fosfágenos proporcionan la energía necesaria para la contracción muscular al inicio de la actividad y durante ejercicios explosivos, muy breves y de elevada intensidad. Las reservas de ATP en la célula muscular son pequeñas. La energía liberada en la célula muscular por la hidrólisis del ATP varía con las condiciones de temperatura y pH. En músculo esquelético las reservas son de 5×10^{-6} mol/gr.(22)
- Metabolismo de los hidratos de carbono: Los hidratos de carbono como la glucosa permiten la posibilidad de obtener energía tanto en condiciones aeróbicas como anaeróbicas. El proceso por el cual las células obtienen energía de la glucosa en condiciones anaeróbicas se denomina glucólisis. La obtención mayoritaria de energía se produce en el proceso de fosforilación oxidativa.(22)
- Metabolismo de las grasas: La grasa intracelular y extracelular proporciona entre un 30 y un 80% de la energía para AF, dependiendo del estado nutricional, grado de entrenamiento y de la intensidad y duración del ejercicio.(22)
- Metabolismo de las proteínas: Constituye el 80% de aminoácidos limitantes están en músculo esquelético. Pueden utilizarse como sustrato energético mediante oxidación (ppal/ AACR), o liberarlos a plasma (fundamentalmente alanina y glutamina) donde en hígado se constituyen en precursores gluconeogénicos. Las utilizadas son las proteínas no contráctiles. Existe participación confirmada por presencia de urea en sangre y excreción de nitrógeno en orina. Aporte energético entre el 3-10% del total. Importante en ejercicios que superen 60 minutos.(22)

Las estructuras nerviosas

El reclutamiento es la capacidad del organismo para activar las unidades motoras disponibles en un músculo dado, en una persona sedentaria se reclutan el 30% de sus unidades motoras mientras que un atleta puede llegar al 90% de ser necesario. El reclutamiento se basa en dos leyes con los nombres de «ley del Todo o Nada» y «ley de la Talla». La ley del «Todo o nada» nos dice que una unidad motora se activa con «toda su fuerza» si el estímulo alcanza su umbral de excitación. En caso contrario permanece inactiva. Mientras que «la ley de la Talla» dice que el organismo está diseñado, al parecer por economía fisiológica, para aplicar en cada acción solo el esfuerzo necesario y también para distribuir ese esfuerzo adecuadamente. Así, en trabajos que requieren solo hasta el 30% de la máxima fuerza que es capaz de manifestar un grupo muscular, se activan prioritariamente las fibras lentas o ST. En esfuerzos entre el 30% y el 50% o cuando las ST están fatigadas, se activan también las fibras rápidas FTa, y en trabajos que exigen aplicar más del 50% de la fuerza muscular máxima, es cuando se reclutan además las fibras rápidas FTb.(19)

Frecuencia de los impulsos

Las fibras lentas o ST se estimulan en una banda de frecuencias entre 10 y 15 Hz; las rápidas FTa, con frecuencias de 20 a 45 Hz, y las rápidas FTb con frecuencias de 45 a 60 Hz. La diferencia en frecuencias de estimulación de las ST y FT, se debe a que las ST son más refractarias, necesitando que transcurra más tiempo entre estímulo y estímulo, no reaccionando proporcionalmente a frecuencias más altas de su límite superior. La estimulación procede del área motora de la corteza cerebral y se produce en función de lo que requiera el esfuerzo, activando las unidades motoras disponibles y necesarias con frecuencias que permitan sumar o fundir contracciones, hasta conseguir el resultado deseado.(19)

La sincronización

Al trabajar una unidad motora, la tendencia de las unidades motoras vecinas es la de activarse también, dando lugar a movimientos bruscos o imprecisos. Para contrarrestar este efecto y evitar dichos movimientos imprecisos, funcionan unas células («Células de Renshaw») que están diseminadas entre las fibras musculares, formando en su

conjunto el llamado Circuito de Renshaw, cuya misión es impedir que las unidades motoras colindantes o asociadas actúen simultáneamente.(19)

Los reflejos neuromusculares

El reflejo miotático o estiramiento muscular, se manifiesta cuando el músculo es estirado bruscamente; la reacción es una rápida contracción involuntaria de dicho músculo estirado, esto es gracias a la acción de los husos musculares, que son unos receptores que se encuentran diseminados entre las fibras musculares, cuando la fibra intrafusar (dentro del huso muscular), arrastrada por el movimiento de las fibras extrafusales (fibras musculares normales) adyacentes, detecta un estiramiento muscular brusco, reacciona enviando una señal de alarma a los centros superiores desde donde, de forma refleja, se ordena al músculo realizar una instantánea contracción general del mismo. Por el contrario, el reflejo miotático inverso o «estiramiento tendinoso», que es también una respuesta defensiva, desencadenada para proteger la integridad de la estructura, cuando existe una fuerte contracción muscular, y por ende un estiramiento muy intenso del tendón, existe el peligro de una rotura tendo-muscular. El organismo, como defensa, activa automáticamente a los OTG (Órganos Tendinosos de Golgi), que son unos receptores sensoriales de forma arbórea, situados cerca de la unión músculo-tendinosa., su función es la de provocar, en parte, una cierta inhibición en la contracción de la musculatura implicada.(19)

Factores biomecánicos

En el entrenamiento de la fuerza, para que se alcancen niveles óptimos, se debe tomar en cuenta los requerimientos posturales del gesto técnico, como son las posiciones, palancas, momentos de inercia, ángulos de tracción o empuje y movimiento de rotación de las articulaciones.(19)

Aspectos psíquicos

La concentración, el grado emocional apropiado y la motivación, son elementos a tener muy presentes, pues el fallo en estos aspectos desvirtúa el entrenamiento y dan al traste con la competición.(19)

2.2.2. Clasificación de fuerza

- Por el tipo de contracción muscular.
- Por el tipo de esfuerzo o el tiempo de ejecución de las acciones de la fuerza.
- Por la relación que se da con el peso del atleta.
- Por la forma de la acción.
- Por los grupos musculares implicados al realizar el ejercicio.(19)

En dependencia de la velocidad con la que se ejecute la resistencia a vencer se manifiestan diferentes tipos de fuerza y a su vez se agrupan en dos conceptos generales, primero la manifestación activa de la fuerza que se produce gracias a la contracción de las fibras musculares y la manifestación reactiva de la fuerza que además de la contracción de las fibras musculares utiliza la energía elástica y el reflejo de contracción muscular.(23)

Tipos de fuerza por el tipo de contracción muscular

- Fuerza Activa. Es aquella en donde se evidencia el acortamiento contráctil en un ciclo único de trabajo muscular.(18)
- Fuerza Reactiva. Al contrario de la fuerza activa aquí se generan 2 ciclos de trabajo muscular gracias al mecanismo estiramiento-acortamiento, lo que se refiere a que los tejidos son elongados acumulan energía potencial que se transforma en energía cinética.(18)
- Fuerza elástico explosiva. La fuerza elástico explosiva se refiere a la fase concéntrica desarrollada con alta velocidad, mientras que la fase excéntrica es relativamente más amplia, atribuyendo energía acumulada elásticamente de la fase excéntrica para la fase concéntrica.(19)
- Fuerza reflejo-elástico-explosiva. Aquí la fase excéntrica es congruentemente corta y la velocidad de paso a la fase concéntrica es muy alta. De esta manera se busca aumentar la energía de la fase concéntrica con la acción del reflejo miotático.(19)

Tipos de fuerza por el tipo de esfuerzo o el tiempo de ejecución de las acciones de la fuerza.

- **Fuerza Máxima.** Se distingue como fuerza máxima cuando el esfuerzo es el máximo posible, sin determinación del tiempo empleado en realizarlo según el tipo de contracción muscular se asocia con el tipo de fuerza máxima isométrica, fuerza máxima concéntrica o fuerza máxima excéntrica.(19) Este tipo de fuerza también se define como la cantidad interna que ejecuta el sistema neuromuscular, a través de contracciones voluntarias máximas frente a las fuerzas externas, mediante un trabajo isométrico o concéntrico.(21)
- **Fuerza explosiva.** La fuerza explosiva se define como la relación entre la fuerza aplicada con el mínimo de tiempo en que se ejecuta, por ende, la acción es más rápida y potente posible, en donde los segmentos propulsores parten de la inmovilidad.(24)
- **Fuerza Resistencia.** Este tipo de fuerza corresponde a un nivel de tensión mantenido por el mayor tiempo posible, relacionado con un rendimiento específico, este nivel de fuerza o tensión no debe reducir elocuentemente de manera que afecte a este rendimiento.(25)

Tipos de fuerza por la relación que se da con el peso del atleta.

- **Fuerza absoluta.** También conocida como fuerza involuntaria compone la suma de tensión que el sistema neuromuscular puede concebir, en base a sus posibilidades, que no pueden activarse a través de la voluntad, sino en escenarios específicas o extremas.(25)
- **Fuerza Relativa.** Es aquella cantidad de fuerza originada en relación con el peso corporal en kilogramos de un atleta.(18)

Tipos de fuerza por la forma de la acción.

- **Fuerza Estática.** Los elementos contráctiles poseen tensión, sin embargo, no se produce un cambio longitudinal en la estructura muscular, también se conoce como contracción isométrica.(18)
- **Fuerza Dinámica.** Al igual que la fuerza estática existe tensión en los elementos contráctiles, sin embargo, aquí si se produce un cambio longitudinal en la

estructura muscular, a esto también se le conoce como contracción isotónica.
(18)

Tipos de fuerza por los grupos musculares implicados al realizar el ejercicio

- Fuerza Global. Cuando la acción muscular supera la sexta parte del total de grupos musculares se considera fuerza global o general.(19)
- Fuerza Local. Se denomina fuerza local cuando la acción muscular es menor a la sexta parte del total de grupos musculares.(19)

2.2.3. Evaluación de la fuerza

Evaluar la fuerza es de vital importancia puesto que proporciona información acerca del nivel y evolución de cada periodo de entrenamiento de un atleta, simultáneamente permite controlar este proceso. Existe gran variedad en cuanto a métodos de evaluación, desde los más básicos de campo y los más complejos de laboratorio. Algunos de estos medios son las contracciones isométricas e isocinéticas, plataformas dinámicas, pesos libres etc.(19)

2.2.4. Sistema de entrenamiento

Los múltiples procedimientos utilizados con el fin de incrementar el nivel de fuerza en sus diferentes tipos tanto como activa y reactiva, constituye un sistema que construye y restaura dos vías importantes, una morfológica y otra neural.(19)

Para cumplir los objetivos de entrenamiento intervienen factores generales como volumen e intensidad y factores específicos de cada método.(19)

El volumen es determinado por el número total de ejercicios, series, repeticiones o tiempos de trabajo y sobrecarga total si es necesario. La intensidad se instaurará por el nivel de sobrecarga afín con las posibilidades absolutas del atleta, la velocidad de los ejercicios o la dificultad de ejecución. Los factores particulares marcan y definen los márgenes concretos de aplicación.(19)

2.2.5. Planificación de la Fuerza

Primero se realiza un análisis profundo de la prueba, el atleta, el tiempo y los medios, de forma que estos se relacionen. Para un estudio de la prueba y el atleta, se toma en

cuenta el tipo de deporte indagando aspectos como la carga externa, velocidad y tipo de fuerza, carencias y necesidades del entrenamiento.(18)

El tiempo y los medios, se adecuan a las necesidades del binomio prueba y atleta, primero se desarrolla un proceso de adaptación a la técnica de los ejercicios, simultáneamente se va a producir un incremento de la coordinación intermuscular, de esta manera en un mínimo de dos semanas de entrenamiento se va a evidenciar una adaptación morfológica, sin embargo, las adaptaciones neuronales significativas, requieren al menos cuatro semanas de entrenamiento continuo. Para alcanzar niveles óptimos de adaptación se deben respetar estrictamente los tiempos de recuperación, el entrenamiento debe ser progresivo, de esta manera se previenen lesiones y se alcanza mayor estabilidad de adaptación.(19)

En cada disciplina deportiva se deben seleccionar los métodos más adecuados y los ejercicios más acordes. En la planificación de la fuerza, los ejercicios se dividen en:

- Ejercicios generales
- Ejercicios especiales
- Dirigidos
- Competitivos(19)

Los ejercicios generales buscan activar la mayor parte de los grupos musculares; mientras que los ejercicios especiales refuerzan una determinada musculatura y constituyen los ejercicios dirigidos y competitivos.(19)

Los ejercicios dirigidos movilizan particularmente la musculatura necesaria para la especialidad, sin necesidad de adaptarse a la técnica del deporte, por ende, estos ejercicios se realizan en el periodo preparatorio específico y en el periodo competitivo.(19)

Los ejercicios competitivos activan grupos musculares en tiempos y forma similares a la técnica deportiva, al igual que los ejercicios dirigidos estos ejercicios se realizan en el periodo preparatorio específico y en el periodo competitivo.(19)

Test de Sargent (Test de Salto Vertical)

El objetivo de este test es medir la fuerza explosiva del tren inferior y la intervención de fuerzas elástico-reactivas de la musculatura.(18)

Materiales:

- Pared/Superficie plana.
- Cinta métrica.
- Silla o banco.
- Gis/tinta(26)

Descripción del ejercicio

Se deben pintar los dedos anular, medio e índice del evaluado con el gis/tinta.

• Posición inicial: de pie, el evaluado se coloca a un costado de la pared con su lado dominante; las piernas deberán estar separadas a lo ancho de las caderas. El siguiente paso será con la mano dominante extendida en su totalidad, la palma de la mano apoyada sobre la pared, se marcará en la pared el dedo medio de la misma, a este lo denominaremos punto A. Se regresa a la posición inicial.(26)

• Desarrollo: desde la posición inicial, se le pide al evaluado que flexione las rodillas a media sentadilla, seguidamente y al mismo tiempo que realice en un solo movimiento un impulso en conjunto con los brazos hacia arriba sin detener el movimiento. El evaluado deberá marcar con los dedos el punto más alto al que llegue (al que llamaremos punto B) el ejercicio se realiza 3 veces. El valor que se tomará será la distancia entre el punto A y el punto B (el punto B tomaremos el salto con mayor distancia recorrida tal como se muestra en la imagen 9).(26)

Resultados e interpretación.

El valor numérico que obtenga el deportista entre el punto A – B es el resultado final, a este se le otorgara una descripción cualitativa, excelente, bueno, medio, bajo y muy bajo, según corresponda en base a la distribución de resultados que se encuentran distribuidos por edad y género. De esta manera en el rango de edad de 14 a 19 años la fuerza explosiva de tipo excelente en hombres está representada por un resultado mayor o igual a 65 cm y en mujeres mayor o igual a 58 cm. La de tipo buena para

hombres estará en el rango de 64 a 50 cm y para mujeres de 57 a 47cm. La fuerza de tipo media tendrá valores entre 49 a 40 cm para hombres y 46 a 36 cm para mujeres. La fuerza de tipo baja se comprende en valores de 39-30 para hombres y 35-26 para mujeres. La fuerza es de tipo muy baja con valores menores a 29 para hombres y para mujeres menor a 25.(26)

2.3.Flexibilidad

Concepto

Es la capacidad de lograr, con facilidad, la máxima amplitud de movimientos requerida, sin deterioro de la estabilidad articular y de la eficacia muscular.(19)

La flexibilidad deportiva como la facultad de lograr, con facilidad y soltura, la máxima amplitud fisiológica de movimientos que permiten las articulaciones, pudiendo recuperar sin demora la posición inicial, sin que en ello se deteriore la estabilidad funcional de las articulaciones activadas, ni la eficacia muscular.(19)

2.3.1. Factores generales de la flexibilidad

Existe muchos factores que se puede considerar para la flexibilidad, están agrupados en tres grupos que se indican a continuación:

- Biomecánicos
- Neurológicos
- Conjunto de genéticos y circunstanciales.

Factores Biomecánicos

En los factores biomecánicos constituyen las estructuras articulares y musculares que intervienen en el movimiento. Las estructuras articulares determinan el grado de movilidad y estabilidad, gracias a la facultad fisiológica de movilidad y estabilidad. En las estructuras musculares, es importante la elasticidad y extensibilidad de la musculatura, basado en las fibras musculares y los tendones, para determinar el grado de flexibilidad.(19)

La disposición anatómica de los filamentos que los componen los tendones permiten que estos se discurren paralelos a los ejes de tracción., estos se componen por

colágeno, dando lugar a un tejido fibroso con relativa poca capacidad de estiramiento (entre un 3% y un 6% de su longitud en reposo), siendo una elongación escasa en comparación con la de los tejidos de los ligamentos, que permiten un mayor estiramiento (hasta un 60% de su longitud en reposo) por estar formados esencialmente por elastina, y por su disposición con arreglo a los ejes de tracción, que suele ser cruzada. Finalmente, las estructuras de fibras musculares, constituidas por filamentos de actina y miosina, que se disponen de forma paralela o ligeramente oblicua a los ejes de tracción, admitiendo un estiramiento de hasta un 50% de su longitud en reposo.(19)

Factores neurológicos

- Receptores nerviosos articulares y reflejo de estabilidad: se localizan en las cápsulas articulares e informan de la dirección, ángulo, y posición relativa de la articulación en cualquier movimiento.(19)
- Receptores nerviosos de las fibras musculares y reflejo de estiramiento o tracción: los husos musculares son receptores musculares que se encuentran diseminados entre las fibras de la mayoría de los músculos esqueléticos. Su misión es la de informar sobre el grado de estiramiento del músculo activado, así como de la velocidad de dicho estiramiento.(19)
- Receptores nerviosos de los tendones musculares y reflejo de antitracción: los órganos tendinosos de Golgi son unos receptores nerviosos localizados en zonas próximas a las uniones músculo-tendinosas, con la misión de informar sobre el estiramiento forzado o intenso del tendón, con la siguiente secuencia:
Primero está el estiramiento intenso del tendón, seguido de la activación de los órganos Golgi, después se produce el envío de información mediante nervio sensitivo aferente. para que se produzca la llegada de la información al centro nervioso correspondiente, posteriormente se da lugar a el desencadenamiento de la respuesta refleja y traslado de la respuesta mediante nervio motor eferente, finalmente es la llegada de la orden al músculo y relajación consiguiente de la musculatura implicada, para proteger a la estructura tendinosa ante las tracciones excesivas.(19)
- Informador de contracción muscular y reflejo de inhibición recíproca: Existe una información cruzada entre los músculos protagonistas y antagonistas de

una acción dinámica, de tal modo que cuando un músculo se contrae, por vía refleja, su antagonista se relaja en la misma proporción.(19)

- Receptores nerviosos del dolor (articulares y musculares): Son los nociceptores y se encuentran diseminados por todo el organismo. Cuando detectan una agresión que, por su intensidad, pueda dañar las estructuras, envían un mensaje doloroso, con objeto de provocar una respuesta para que cese la actividad o proteger de algún modo la estructura.(19)

Factores Genéticos y circunstanciales

- Factores genéticos: La herencia genética predispone para la flexibilidad, el género influye, y aunque no hay datos estadísticos fehacientes, se admite como cierto que la mujer, en general, es más flexible que el hombre; particularmente lo es en la zona pélvica, quizás por configuración anatómica o debido a una disposición natural para afrontar la tarea de dar a luz.(19)
- Factores circunstanciales: La temperatura interna y la viscosidad muscular son fenómenos contrapuestos: a más temperatura, menos viscosidad y viceversa. El estado emocional es relevante, pues situaciones de ansiedad, nerviosismo o estrés, conllevan incremento de la rigidez y del tono muscular, que al final interfieren en la flexibilidad. La inactividad, enfermedad, fatiga, deshidratación, posturas forzadas o patológicas, y el entrenamiento inadecuado, son factores contraproducentes en el desarrollo y mantenimiento de la flexibilidad. Los excesos de movilidad, por encima del nivel fisiológico, son negativos desde el punto de vista de la flexibilidad, pues seguro que la ampliación de la movilidad en una dirección va en detrimento de esta en otra dirección o es a costa de la estabilidad articular.(19)

2.3.2. Clasificación de la flexibilidad

Básicamente la flexibilidad se divide en activa, cuando la musculatura del individuo se contrae y permite movilizar la o las articulaciones involucradas y pasiva cuando esta musculatura no existe contracción, es otra fuerza la que produce la acción.(19)

Atendiendo a este criterio nos encontramos con las siguientes categorías:

Flexibilidad activa: Se refiere a la amplitud máxima articular dada por la contracción de muscular.(19) Ésta a su vez se puede subdividir en:

- **Flexibilidad Activa Libre:** Alcanza un gran recorrido articular dada por contracción de los músculos implicados sin mediación de ninguna otra fuerza, incluso se descarta a la gravedad.(19)
- **Flexibilidad Activa Ayudada o Asistida:** Alcanza un gran recorrido articular dada por contracción de los músculos implicados y a la ayuda de otra fuerza externa.(19)
- **Flexibilidad Activa Resistida:** Alcanza un gran recorrido articular dada por contracción de los músculos implicados mientras una fuerza externa aumenta la intensidad de la contracción.(19)

Flexibilidad pasiva: Alcanza un gran recorrido articular por acción de fuerzas externas, no se produce contracción de la musculatura de la o las articulaciones movilizadas. Esta a su vez se puede subdividir en:

- **Flexibilidad Pasiva Relajada:** Alcanza el recorrido articular por acción de una única fuerza externa: el peso del cuerpo y, sin que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas.(27)

Al hablar de la flexibilidad activa casi todos los autores coinciden en que los movimientos son realizados por la musculatura implicada de la o las articulaciones movilizadas, sin necesidad de ayuda externa. Esto implica que no se plantean la existencia de la activa asistida ni de la activa resistida.(27)

2.3.3. Test de Sit and Reach

Este test mide el nivel de flexibilidad de la zona lumbar y cadena muscular posterior.

Materiales

Cajón que incluya cinta métrica con longitudes de altura de 32cm y de base de 35cm, en la base superior se ubica la cinta métrica de 55cm, 45cm de ancho del cajón y 20 cm sobresalen del cajón.(26)

Indicaciones metodológicas

La posición inicial del evaluado es en sedente con los miembros inferiores pegados totalmente al piso y extendidos. Los pies deberán estar descalzos y unidos al borde del cajón con los brazos extendidos hacia el frente. Para desarrollar el test la posición inicial se realiza una flexión de tronco con la vista hacia el frente, sin flexionar de rodilla intentando alcanzar el punto más lejano de la cinta métrica, y mantener la posición durante 2 segundos. El ejercicio se realiza 3 veces, sin realizar un efecto de rebote y se anota el resultado que tuvo mayor alcance en centímetros; con la mano se debe verificar que las rodillas del evaluado estén totalmente extendidas; finalmente el valor 0 de la cinta métrica se coloca al inicio del cajón.(26)

Resultados e interpretación

La interpretación de los resultados se da en base a la clasificación por género masculino y femenino; la flexibilidad de tipo superior corresponde los valores de mayor a 27 cm para hombres y mayor a 30 cm para mujeres; los valores entre 17 a 26,9 cm para género masculino y 21 a 29,9 para el género femenino pertenecen a la flexibilidad de tipo excelente; simultáneamente los valores entre 6 a 16,9 cm para hombres y 11 a 20,9 cm para mujeres, constituyen la flexibilidad tipo buena; mientras que el rango de 0 a 5 cm para el género masculino y 1 a 10,9 cm para el género femenino revela a la flexibilidad de tipo promedio. Los valores entre -8 a -1 cm para hombres y -7 a 0 cm para mujeres son considerados flexibilidad de tipo deficiente. El rango entre -19 a -9 cm para género masculino y -14 a -8 cm para el género femenino son valores que representan a la flexibilidad tipo pobre y finalmente la flexibilidad muy pobre se encuentra en valores mayores a -20 cm para hombres y mayores a -15 cm para mujeres.(26)

2.4.Resistencia

Se entiende por resistencia a la capacidad para realizar un ejercicio de carácter eficaz, superando la fatiga que se origina. El nivel de perfeccionamiento de esta capacidad está condicionado por el potencial energético del organismo del deportista y el grado en que se adapta a las exigencias de cada disciplina concreta; la eficacia de la técnica y la táctica; los recursos psíquicos del deportista, mismos que además de garantizar un

alto nivel de actividad muscular durante los entrenamientos y las competiciones, retardan y contrarrestan el proceso de desarrollo de la fatiga.(28)

La resistencia es la cualidad que permite aplazar o soportar la fatiga, permitiendo prolongar un trabajo orgánico sin disminución importante del rendimiento.(29)

2.4.1. Tipos de Resistencia

Por la relación con el rendimiento en la actividad deportiva.

- Resistencia de base: se refiere a diferentes actividades o trabajos de resistencia, ejecutadas con gestos distintos a la especialidad, sin embargo, estos son beneficiosos y sirven como desarrollo y mantenimiento de la resistencia en la mayoría de los deportes.(19)
- Resistencia especial: son dinanismos de resistencia, ejecutados con gestos y tiempos específicos a la disciplina deportiva practicada.(19)

Por la relación con el sistema energético predominante.

Se refiere al suministro energético que se clasifica entre resistencia aeróbica que dispone de suficiente oxígeno para la combustión oxidativa de los productos energéticos; resistencia anaeróbica el aporte de oxígeno resulta insuficiente para la combustión oxidativa, y el suministro energético tiene lugar sin oxidación.(19)

Por la relación con la duración del esfuerzo.

- Muy corta duración: Se refiere a la resistencia con aproximadamente, menos de treinta segundos, también es denominada resistencia a la velocidad.
- Corta duración: Esta resistencia dura aproximadamente, entre treinta segundos y dos minutos.
- Media duración: Se refiere a la resistencia con aproximadamente, entre dos minutos y diez minutos.
- Larga duración: Se refiere a la resistencia que tiene una duración mayor a los diez minutos, misma que se divide por niveles:

Nivel 1: aproximadamente, entre diez y treinta minutos, con substratos energéticos son esencialmente glucosa, predominando el metabolismo glucolítico.

Nivel 2: aproximadamente, entre treinta y noventa minutos, con substratos energéticos tanto de glucosa como de grasas, en función de la intensidad predominará el metabolismo de la glucosa y de las grasas en diversa proporción.

Nivel 3: aproximadamente, entre noventa minutos y seis horas, substratos energéticos provenientes de grasas, utilizando este metabolismo como productor de energía.

Nivel 4: más de las seis horas, aquí la energía se produce principalmente por el metabolismo de las grasas y de las proteínas.(19)

2.4.2. Sistema energético

Aeróbico

La obtención de ATP por este sistema se realiza con el concurso de oxígeno y como combustible, además de glucosa, puede utilizar grasa. En la degradación de la glucosa se sigue el mismo camino que en el glucólisis anaeróbico, hasta producir los dos moles de ATP por mol de glucosa y convertirse en ácido pirúvico.(19)

Es un equilibrio en el abastecimiento de la energía entre el oxígeno que necesitan los grupos musculares en acción y lo que realmente les llega. No se produce deuda (necesidad o falta) de oxígeno, que se deba recuperar después de terminar el ejercicio físico. Al cesar el esfuerzo, el ritmo cardíaco (pulso) desciende a los niveles normales en un corto espacio de tiempo.(29)

Anaeróbica

A diferencia de la resistencia aeróbica su fuente primordial no es el oxígeno, refiriéndose durante el ejercicio la contribución de oxígeno es menor que lo necesario por los músculos la capacidad de contracción se restringe, y llegado un corto espacio de tiempo (aproximadamente entre 30 s y 3 min) comenzará a acumularse ácido láctico. A su vez se clasifica en vía anaeróbica láctica y aláctica.(19)

Las necesidades de oxígeno, que requieren los grupos musculares en acción, no son cubiertas plenamente. Esta situación produce una deuda (necesidad o falta) de oxígeno en el sistema cardiorrespiratorio, que se debe recuperar una vez terminado el ejercicio

físico. Al cesar el esfuerzo, el ritmo cardíaco (pulso) tarda en volver a la normalidad, los grupos musculares continúan demandando oxígeno (deuda acumulada) para recuperarse. Se distinguen dos tipos de resistencia anaeróbica.(29)

- Resistencia anaeróbica aláctica o alactácida: Consiste en realizar un esfuerzo sin acumulación excesiva de lactato, que produzca fatiga. Utiliza reservas de ATP y fosfocreatina del músculo. Si el esfuerzo dura pocos segundos, 10 o menos, la sustancia de deshecho que se produce (el ácido láctico, entre otros), no llegará a condicionar el ejercicio físico. Estos tipos de resistencia nos permiten realizar esfuerzos de corta duración y alta intensidad .(29)
- Resistencia anaeróbica láctica o lactácida: Consiste en realizar un esfuerzo con acumulación excesiva de lactato, que produce fatiga. Utiliza el ácido láctico proveniente de la degradación anaeróbica de la glucosa (glucógeno= lactato+ATP). La presencia de lactato en el músculo determinará la rápida presencia de fatiga. Si el esfuerzo dura más de 10 segundos, la acumulación del ácido láctico será la responsable de producir dicha fatiga.(29)

2.4.3. Respuestas fisiológicas ante el ejercicio

Consumo o volumen máximo de oxígeno (vo2 máx.)

El VO₂máx se refiere a la capacidad de transportar y consumir oxígeno durante un trabajo extenuante; se relaciona con la aptitud cardiorrespiratoria y es usado como índice en este campo; mide la capacidad aeróbica y, por ende, define los límites de la función cardiovascular.7-11 El promedio es de 40 mL/kg/min en atletas y 24 en no atletas.(30)

También se conoce como la máxima cantidad de oxígeno que un individuo puede aprovechar, por unidad de tiempo, respirando aire atmosférico. Se suele expresar en litros por minuto, o mejor en mililitros por kilogramo de peso y minuto. Para el cálculo del volumen máximo de oxígeno existen diferentes procedimientos de laboratorio: calorimetría, análisis de gases, etc., y también métodos de campo basados en estadísticas. Los más conocidos de estos últimos son, los de Cooper, Harvard y Leger.(19)

Déficit de oxígeno

Ocurre cuando se desarrolla una actividad física con la cantidad de oxígeno insuficiente, en este momento se origina un desequilibrio en el organismo entre la demanda de oxígeno y la posibilidad de abastecerlo, esta inestabilidad se le denomina déficit de oxígeno. En la actividad deportiva se produce déficit de O₂ cuando la inmediatez, intensidad o duración del ejercicio es tal que el organismo es incapaz de suministrar y absorber en ese momento la cantidad de oxígeno necesaria para desarrollar el trabajo, debiendo recurrir a las vías anaeróbicas para así obtener la energía que el esfuerzo le demanda, pero contrayendo una deuda que se deberá «pagar» al cesar la actividad o al hacerla menos intensa.(19)

Lactato

Cuando se presenta el déficit de oxígeno acompañado del uso prolongado de la vía anaeróbica, se produce una acumulación en músculo y sangre una sobretasa de lactato, mismo que altera el PH e interfiere en los procesos enzimáticos de la contracción muscular, llevando a que la actividad deportiva disminuya o cese. Los valores normales están considerados entre 1 y 1,7 mmol/litro de lactato en sangre, y se supone que los registros máximos pueden alcanzar niveles de 24 mmol/ litro.

Las variaciones de la frecuencia cardíaca

Los latidos del corazón responden automáticamente ante diferentes exigencias, con el objetivo de ajustar el flujo de sangre y adaptarse a nuevas situaciones. Estas modificaciones obedecen a variaciones en intensidad y duración de los ejercicios, a condiciones ambientales y sobre todo debido a la necesidad de abastecimiento de energía y O₂ a los músculos activados. Se consideran en adultos, como valores medios normales de frecuencia cardíaca en reposo, de 60 a 70 pulsaciones por minuto, dependiendo de la edad y grado de entrenamiento. En actividad deportiva, se supone que la frecuencia cardíaca máxima no debería superar las 220 pulsaciones por minuto.(19) Algunos autores estiman la frecuencia cardíaca máxima en adultos:

- FC máx.= 220 - edad en años
- FC máx. = 198 - 0,925 (edad - 20)

➤ $FC \text{ máx.} = (220 \pm 10) - \text{edad en años}$ (19)

Evolución de la resistencia con la Edad

La resistencia está atada una multitud de variables razón por la que no es posible dar datos contundentes sobre una probable evolución, sin embargo algunos autores describen una línea ascendente con una bajada en la prepubertad (de 9 a 12 años), para volver a ascender en la post-pubertad (de los 13 a los 15, 16, 17 años), hasta llegar a la madurez (21 a 30 años), que es cuando la línea tiende a estabilizarse, para luego tomar un camino descendente a partir de los 32 o 36 años; comparando un niño con un adulto en lo referente a suministro de energía, los niños tienen un más deficiente depósito de energía anaeróbica aláctica, por lo que el sistema anaeróbico láctico se activa antes, pero también con una capacidad más limitada que el adulto. Se cree que esto es debido a que el niño posee menos fosfógeno, enzimas glucolíticas y menos tolerancia al ácido láctico. Como consecuencia, la vía predominante en el niño es la aeróbica.(19)

2.4.4. Test Queens Collegue

El objetivo de este test es valorar el consumo del $VO_2\text{máx}$ también conocida como la tolerancia cardiorrespiratoria.

Materiales

Cada uno de los materiales son imprescindibles; gradas con una altura de 16pulgadas, metrónomo, cronómetro o reloj, instrumentos para registrar los datos como lápices, sacapuntas, hojas para el registro de los resultados y tabloides para apoyar y fijar los papeles.

Procedimiento

Primero hay explicar en qué consiste la prueba del escalón y se procede a demostrar la forma correcta de subir y bajar el escalón, es importante hacer énfasis en que cada participante siempre debe dirigir con el mismo pie, además de extender por completo las piernas y una vez arriba del escalón mantener en todo momento los brazos hacia los lados del cuerpo, también es recomendable ofrecer una práctica de 15 segundos. No olvidar que se debe comprobar la cadencia correcta de cada ejecución o ciclo

completo. Para completar una ejecución o ciclo, se debe haber subido y bajado el escalón, una vez, en un conteo de cuatro: ¡arriba-arriba-abajo-abajo!, fijando el metrónomo a: varones - 96 latidos·min-1 y mujeres - 88 latidos·min-1 . Es importante que el sujeto practique la cadencia correcta para cada ejecución o ciclo completado: varones - 24 ejecuciones/min, 2.5 segundos. para cada ciclo y mujeres - 22 ejecuciones/min, 1 segundo para cada ciclo.(31)

Administración de la Prueba

Tener a la mano el reloj para la prueba, activar el metrónomo para los hombres el metrónomo debe fijar a 96 latidos·min-1, mientras que para las mujeres de 88 latidos·min-1. Se empieza la prueba, durante el tiempo que toma la prueba (3 minutos), se sube y baja el escalón a un ritmo de 24 (varones) y 22 (mujeres) veces por minuto. Al finalizar el participante permanece de pie durante 5 segundos e inmediatamente después se toma el pulso durante 15 segundos, simultáneamente se multiplican los latidos palpados durante dichos 15 segundos por 4 (pulso-15 seg x 4) para así convertirlo en latidos/minuto. Dicho valor resultante, se conoce como la Frecuencia Cardíaca de Recuperación (FCrecup).(31)

Resultados

El consumo de oxígeno máximo por unidades de peso del cuerpo (VO_{2max} , mL·kg-1· min-1). Utilice las siguientes ecuaciones de regresión para una estimación más precisa, Varones: VO_{2max} , mL · kg-1 · min-1= 111.33 - (0.42 X FCrecup); Mujeres: VO_{2max} , mL · kg-1 · min-1= 65.81 - (0.1847 X FCrecup). Finalmente haga una comparación del resultado de VO_2 max con las diferentes tablas de resultados por género y edad.(31)

Interpretación de Resultados

La interpretación de los resultados se da en base a la clasificación por género masculino y femenino en relación con los baremos de edad de 13 a 19 años, entonces el VO_2 max de tipo superior se presenta con resultados mayores a 56 para hombres y 42 ml/kg/min para mujeres, de tipo excelente en un rango de 55,9 a 51 para género masculino y 41,9 a 39 ml/kg/min para el género femenino, de tipo bueno en un rango

de 50,9 a 45,2 para hombres y 38,9 a 35 ml/kg/min para mujeres, de tipo promedio en un rango de 45,1 a 38,4 para género masculino y 34,9 a 31 ml/kg/min para género femenino, de tipo pobre en un rango de 38.3 a 35 para mujeres y 30,9 a 25 ml/kg/min para hombres y finalmente de tipo muy pobre con un rango menor a 35 y menor a 25 ml/kg/min respectivamente para hombres y mujeres.(31)

2.5.Fisiología muscular

El ser humano produce movimientos gracias a la activación de los músculos, estos están formados por células específicas capaces de acortarse y desarrollar tensión llamadas fibras musculares. Los músculos se clasifican en tres tipos, primero están los músculos esqueléticos, que existen aproximadamente 600 y se insertan en el hueso, también está el músculo cardíaco, que se encuentra en las paredes del corazón, finalmente está el músculo liso encargado de la motilidad en vasos sanguíneos, tubo digestivo y otros órganos huecos. Tanto los músculos esqueléticos como los cardíacos comparten poseen un patrón ordenado de filamentos contráctiles esto produce un aspecto estriado. Alrededor del 40% del cuerpo humano está compuesto por músculo esquelético, mientras apenas el 10% es músculo liso y cardíaco.(32)

El músculo esquelético se constituye por cuantiosas fibras cuyo diámetro varía entre 10 y 80mm, a su vez, éstas se forman por subunidades cada vez más pequeñas; la mayoría de fibras se extienden a lo largo de toda la longitud del músculo a excepción de aproximadamente el 2% de las fibras, habitualmente todas las fibras están inervadas sólo por una terminación nerviosa, que está localizada cerca del punto medio de la misma. (33)

2.5.1. Fibra musculoesquelética

Las fibras musculoesqueléticas se encuentran rodeadas por una fina membrana llamada sarcolema, compuesto por una membrana plasmática, además de una cubierta externa formada por una capa delgada de material polisacárido que contiene cuantiosas fibrillas delgadas de colágeno. En cada uno de los dos extremos de la fibra muscular la capa superficial del sarcolema se fusiona con una fibra tendinosa. Las fibras

tendinosas a su vez se agrupan en haces para formar los tendones musculares, que después se insertan en los huesos.(33)

Miofibrillas

Las miofibrillas se forman gracias a dos filamentos de actina y miosina. Miles de miofibrillas componen cada fibra muscular, simultáneamente cada miofibrilla se forma por aproximadamente 1.500 filamentos de miosina y 3.000 filamentos de actina, estas moléculas proteicas polimerizadas son las encargadas de la contracción muscular real.(33)

Los filamentos de miosina y de actina se encuentran interdigitados parcialmente, gracias a esto las miofibrillas tienen bandas claras y oscuras alternas. Las bandas claras solamente contienen filamentos de actina y se denominan bandas I puesto que son isótropas a la luz polarizada. Las bandas oscuras contienen filamentos de miosina, así como los extremos de los filamentos de actina en el punto en el que se superponen con la miosina, y se denominan bandas A porque son anisótropas a la luz polarizada. Mientras que las pequeñas proyecciones que se originan en los lados de los filamentos de miosina se denominan puentes cruzados. La interacción entre estos puentes cruzados y los filamentos de actina produce la contracción.(33)

El disco Z, que en sí mismo está compuesto por proteínas filamentosas diferentes de los filamentos de actina y miosina, cruza las miofibrillas y también pasa desde unas miofibrillas a otras, uniéndolas entre sí a lo largo de toda la longitud de la fibra muscular.(33)

El sarcómero es el fragmento de la miofibrilla o de la fibra muscular entera que está entre dos discos Z continuos, cuando la fibra muscular se encuentra contraída, la longitud del sarcómero es de aproximadamente 2mm. Cuando el sarcómero tiene esta longitud, los filamentos de actina se superponen completamente con los filamentos de miosina y las puntas de los filamentos de actina están empezando a superponerse entre sí, a esta longitud el músculo es capaz de generar su máxima fuerza de contracción.(33)

La relación de yuxtaposición entre los filamentos de miosina y de actina es dificultoso de conservar. Pero es posible con un gran número de moléculas filamentosas de una

proteína denominada titina. Estas moléculas elásticas de titina funcionan como armadura que mantiene en su lugar los filamentos de miosina y de actina, de modo que funcione la maquinaria contráctil del sarcómero. Un extremo de la molécula de titina es elástico y está unido al disco Z; para actuar a modo de muelle y con una longitud que cambia según el sarcómero se contrae y se relaja. (33)

Los espacios entre las miofibrillas están llenos de un líquido intracelular denominado sarcoplasma, que contiene grandes cantidades de potasio, magnesio y fosfato, además de múltiples enzimas proteicas. Las mitocondrias proporcionan a las miofibrillas en contracción grandes cantidades de energía en forma de trifosfato de adenosina (ATP), que es formado por las mitocondrias.(33)

En el sarcoplasma que encierra a las miofibrillas de todas las fibras musculares también hay un extenso retículo denominado retículo sarcoplásmico. Este tiene una organización especial que es muy importante para controlar la contracción muscular. Los tipos de fibras musculares de contracción rápida tienen retículos sarcoplásmicos especialmente extensos.(33)

2.5.2. Mecanismo general de la contracción muscular

Primero un potencial de acción recorre a lo largo de una fibra motora alcanzando a sus terminales sobre las fibras musculares; en cada terminal, el nervio almacena una pequeña cantidad de la sustancia neurotransmisora acetilcolina, misma que actúa en una zona local de la membrana de la fibra muscular de esta manera abre múltiples canales de cationes, activados por acetilcolina por medio de moléculas proteicas que flotan en la membrana, simultáneamente la apertura de los canales activados por acetilcolina hacen que grandes cantidades de iones sodio se transmitan hacia el interior de la membrana de la fibra muscular. Gracias a esto se produce una despolarización local que, también conduce a la apertura de los canales de sodio activados por voltaje. Aquí inicia un potencial de acción en la membrana.

El potencial de acción despolariza la membrana muscular, y gran parte de la electricidad del potencial de acción fluye a través del centro de la fibra muscular, donde hace que el retículo sarcoplásmico libere grandes cantidades de iones calcio que se han almacenado en el interior de este retículo. Los iones calcio inician fuerzas de atracción

entre los filamentos de actina y miosina, haciendo que se deslicen unos sobre otros en sentido longitudinal, lo que constituye el proceso contráctil. Después de una fracción de segundo los iones calcio son bombeados de nuevo hacia el retículo sarcoplásmico por una bomba de Ca^{++} de la membrana y persisten almacenados en el retículo hasta que llega un nuevo potencial de acción muscular; esta retirada de los iones calcio desde las miofibrillas hace que cese la contracción muscular.(33)

Eficiencia de la contracción muscular.

El porcentaje del aporte de energía que se transforma en trabajo en lugar de calor, simboliza la eficiencia de una máquina. El porcentaje de aporte energético al músculo considerado como la energía química de los nutrientes, misma que se puede convertir en trabajo, incluso en las mejores condiciones, es menor del 25%, y el resto se convierte en calor. La razón de esta baja eficiencia es que aproximadamente la mitad de la energía de los nutrientes se pierde durante la formación del ATP, y que incluso en este caso sólo el 40-45% de la energía del propio ATP se puede convertir posteriormente en trabajo. Sólo se puede conseguir la eficiencia máxima cuando el músculo se contrae a una velocidad moderada.(33)

Cuando la contracción es muy rápida se recurre a grandes proporciones de la energía para superar la fricción viscosa del interior del propio músculo y esto, también, reduce la eficiencia de la contracción. Habitualmente se desarrolla una eficiencia máxima cuando la velocidad de contracción es de aproximadamente el 30% de la velocidad máxima.(33)

Características de la contracción de todo el músculo

Se conoce como contracción muscular isométrica cuando el músculo mantiene su longitud durante la contracción e isotónica cuando se acorta, pero la tensión del músculo permanece constante durante toda la contracción. En el sistema isométrico, el músculo se contrae contra un transductor de fuerza sin disminuir la longitud del músculo, el sistema isotónico el músculo se acorta contra una carga fija; las características de la contracción isotónica dependen de la carga contra la que se contrae el músculo, así como de la inercia de la carga. Sin embargo, el sistema isométrico

registra estrictamente los cambios de la fuerza de la propia contracción muscular. Por tanto, el sistema isométrico se utiliza la mayoría de las veces cuando se comparan las características funcionales de diferentes tipos de músculo.(33)

2.5.3. Fibras musculares rápidas frente a lentas.

Todos los músculos del cuerpo están formados por una mezcla de las denominadas fibras musculares rápidas y lentas, con otras fibras intermedias entre estos dos extremos. Las Fibras lentas, tipo I o músculo rojo, son fibras más pequeñas inervadas con capilares más extensos para aportar cantidades adicionales de oxígeno, poseen números muy elevados de mitocondrias, también para mantener niveles elevados de metabolismo oxidativo, las fibras contienen grandes cantidades de mioglobina, una proteína que contiene hierro y que es similar a la hemoglobina de los eritrocitos. La mioglobina se combina con el oxígeno y acelera mucho el transporte de oxígeno hacia las mitocondrias. La mioglobina da al músculo lento un aspecto rojizo y el nombre de músculo rojo.

Las fibras rápidas de tipo II o músculo blanco son fibras grandes para obtener una gran fuerza de contracción, el retículo sarcoplásmico es extenso para una liberación rápida de iones calcio para iniciar la contracción, posee grandes cantidades de enzimas glucolíticas para la liberación rápida de energía por el proceso glucolítico, la vascularización es menos extensa porque el metabolismo oxidativo tiene una importancia secundaria, también posee menos mitocondrias, también porque el metabolismo oxidativo es secundario. Un déficit de mioglobina roja en el músculo rápido le da el nombre de músculo blanco.(33)

2.6.Ciclismo

El ciclismo es un deporte simétrico que se practica con un elemento mecánico denominado bicicleta, este limita la postura del atleta que va comprendido entre los pedales, en los que encaja mediante unos tacos de que dispone en las zapatillas, el sillín, sobre el que se sienta, y el manillar, en el que apoya las manos.(34)

Historia

La primera carrera competitiva de ciclismo se registra el 31 de mayo de 1868 en un pequeño perímetro de 1.200 metros en las afueras de París, en la que invitaron 7 ciclistas y fue ganada por el expatriado británico James Moore con una bicicleta de madera de piñón fijo y ruedas de hierro. La primera carrera propiamente dicha se celebró el 7 de noviembre de 1869 entre París y Rouen. Aquí participaron un centenar de ciclistas en una prueba consistente en 123 km, James Moore ganó la prueba con un tiempo de 10 horas y 45 minutos. Esta carrera se realizó con intención de demostrar que la bicicleta valía como medio de transporte para largas distancias. Posteriormente en 1892 se creó la Asociación Internacional de Ciclistas, en Londres. Pasado algunas disconformidades, el 14 de abril de 1900 se creó la Unión Ciclista Internacional, actual organismo rector, fundado en París.(35)

2.6.1. Modalidades de ciclismo

Ciclismo de pista

El ciclismo de pista incluye varias pruebas que combinan técnica y velocidad. Las distintas pruebas que pueden desarrollarse de manera individual o por equipos son las siguientes:

- 200 metros contra el reloj. - Es una prueba contra el reloj, de salida lanzada desde la línea de los 200 metros, destinada a seleccionar y clasificar a los participantes para la prueba de velocidad.(36)
- Velocidad. - Es una carrera de 2 a 4 corredores, a 2 o 3 vueltas.(36)
- Persecución individual. - Dos corredores se enfrentan sobre una distancia determinada. Toman la salida en dos puntos opuestos de la pista. Será declarado vencedor el corredor que alcance al otro corredor o al corredor que registre el mejor tiempo.(36)
- Persecución por equipos. - Es una prueba enfrentando a dos equipos que toman la salida en dos puntos opuestos de la pista. Será declarado vencedor el equipo que alcance al otro equipo o el que registre mejor tiempo. La prueba para hombres y mujeres se desarrolla en cuatro kilómetros con equipos de cuatro corredores.(36)

- Kilómetro y 500 metros. - Son pruebas contra el reloj individual con salida parada. En la copa del mundo y campeonatos del mundo, la prueba se disputará sobre 1.000 metros para los hombres y 500 metros para las féminas.(36)
- Carrera a los puntos. - Es una especialidad en la cual, la clasificación final se establece por los puntos ganados y acumulados por los corredores en los sprints y por vuelta ganada.(36)
- Keirin. - Los corredores se enfrentan en un sprint después de haber completado un número de vueltas, lo más próximo a 1.500 metros, tras un velomotor (conductor) que abandonará la pista a falta de 3 vueltas para el final (en pistas de 250 metros). Para otros tamaños de pista, el velomotor abandonará la pista lo más próximo a falta de 750 metros para el final.(36)
- Velocidad por equipos. - Es una prueba que enfrenta a dos equipos, en la que cada ciclista debe conducir durante una vuelta. La prueba para hombres se desenvuelve en equipos de tres corredores y sobre tres vueltas a la pista. La prueba para mujeres se desenvuelve en equipos de dos corredoras y sobre dos vueltas a la pista.(36)
- Madison. - Es una carrera que se disputa con sprint intermedios y disputada por equipos de dos ciclistas. La clasificación se establece a los puntos acumulados por los corredores.(36)
- Scratch. - Es una carrera individual sobre un trayecto determinado.(36)
- Tándem. - Es una carrera de “velocidad” para tándems. Se organiza según las reglas de la prueba de “velocidad”, en la que cada pareja de ciclistas es considerada como un solo participante.(36)
- Carrera de eliminación. - La carrera de eliminación es una prueba individual en la que el último corredor de cada sprint intermedio es eliminado. Prueba de 6 días. Es una prueba que dura seis días consecutivos con una duración de carrera de al menos 24 horas. Es una carrera por equipos, compuestos de 2 o 3 corredores. (36)
- Ómnium. - El ómnium es una única competición consistente en cuatro pruebas disputadas con un número máximo de corredores, definidos en función de la longitud de la pista.(36)

BMX

El BMX es una modalidad del ciclismo que se realiza con bicicletas todoterreno con ruedas de 20 pulgadas de diámetro. Dentro del BMX se encuentran dos modalidades: carrera, cuyo objetivo es completar el recorrido en el menor tiempo posible, y estilo libre (freestyle), cuyo objetivo es realizar acrobacias.(36)

Ciclismo de ruta

También llamado ciclismo en carretera es una modalidad de ciclismo de competición que radica en competir en carretera, a diferencia del ciclismo en pista que queda reducido al óvalo del velódromo u otras modalidades que no se disputan sobre asfalto.(36)

Ciclismo de montaña

Este es considerado un deporte de riesgo, es una competición realizada en circuitos al aire libre generalmente a través de bosques por caminos estrechos con cuevas empinadas y descensos muy rápidos.(36)

2.6.2. Equipamiento deportivo de competencia

- Bicicletas. – Las bicicletas que tienen permitido su uso, tienen características detalladas en el reglamento del Deporte Ciclista UCI.(36)
- Casco y protecciones. - Los tipos de cascos varían dependiendo de la modalidad, se usan con las tiras aseguradas ya sea en práctica o en competencia, además la UCI exhorta a que los corredores usen protectores de espalda, codo, rodilla y hombro hechos de materiales rígidos, además de protección de las vértebras cervicales. (36)
- El jersey. – Es una camisa holgada de manga larga cuyas mangas llegan hasta las muñecas del corredor en el BMX, mientras que para las otras modalidades es de manga corta.(36)
- Guantes. - Los ciclistas de pista usan guantes que cubran por completo las puntas de los dedos, en las otras modalidades eso varía según la comodidad del ciclista.(36)

- Zapatillas. -Para lograr una óptima transferencia de potencia del deportista a los pedales la suela y la horma deben ser rígidos, el calzado en general debe ser liviano y el instrumento de traba debe ser firme.(36)

2.7.Marco Ético y Legal

Para realizar el presente trabajo se fundamentó en la constitución de la República del Ecuador, ley orgánica de salud y el plan del buen vivir, en donde se encuentran los artículos que respaldan la construcción de esta investigación.

2.7.1. Constitución de la República del Ecuador

La constitución de la República del Ecuador expandida en el año 2008 establece los derechos de los ecuatorianos para tener una atención de salud digna, y se considera los siguientes artículos:

Sección séptima: Salud

Art. 32.- La Salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir. El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales educativas y ambientales, y el acceso permanente oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de la salud, salud sexual y salud reproductiva, La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética con enfoque de género y generacional.(37)

Capítulo tercero: Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria

Art. 35.- Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes 49 adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia

doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.(37)

Que, el artículo 359 de la constitución de la República del Ecuador, dispone que, El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.(37)

2.7.2. “Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida” de Ecuador

Objetivo 1: *Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.*

El garantizar una vida digna en igualdad de oportunidades para las personas es una forma particular de asumir el papel del Estado para lograr el desarrollo; este es el principal responsable de proporcionar a todas las personas –individuales y colectivas–, las mismas condiciones y oportunidades para alcanzar sus objetivos a lo largo del ciclo de vida, prestando servicios de tal modo que las personas y organizaciones dejen de ser simples beneficiarias para ser sujetos que se apropian, exigen y ejercen sus derechos.(38)

Dentro de provisión de servicio de salud, es esencial acoger un enfoque de equitativo territorial y pertinencia cultural por medio de un ordenamiento del territorio que asegure a todos las mismas condiciones de acceso, sin discriminación ni distinción de ninguna clase. El derecho a la salud debe orientarse de manera especial hacia grupos de atención prioritaria y vulnerable, con énfasis en la primera infancia y con enfoque en la familia como grupo fundamental de la sociedad, en su diversidad y sin ningún tipo de discriminación.(38)

2.7.3. Ley Orgánica de Salud del Ecuador

Que, el artículo 1 de la Ley Orgánica de Salud del Ecuador, manifiesta que, La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad,

universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.(39)

Que, el artículo 2 de la Ley Orgánica de Salud indica que, *Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional.(39)*

El artículo 6, de Modelo de Atención que plantea *El Plan Integral de Salud* que se debe desarrollar con base en un modelo de atención, con énfasis en la atención primaria y promoción de la salud, en procesos continuos y coordinados de atención a las personas y su entorno, con mecanismos de gestión desconcentrada, descentralizada y participativa. Se desarrollará en los ambientes familiar, laboral y comunitario, promoviendo la interrelación con la medicina tradicional y medicinas alternativas.(39)

CAPÍTULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de la investigación

En lo referente al diseño utilizado en la investigación es no experimental, al no manipular las variables de estudio, limitarse a observar los fenómenos que se susciten dentro del Club de alto rendimiento de Richard Carapaz, referente a los aspectos de flexibilidad, fuerza y resistencia, de sus integrantes, para proceder posteriormente al análisis respectivo.

Siendo transversal, al analizar las variables recopiladas en la investigación, sobre una población específica, en este caso los miembros integrantes del Club; en un tiempo determinado, siendo realizada en el periodo 2021.

3.2. Tipo de investigación

Descriptivo: Permite analizar, describir las variables y su incidencia en el tema de investigación, medir las características de la población de estudio en este caso específico, con los miembros del Club de alto rendimiento de Richard Carapaz, en lo concerniente a su flexibilidad, fuerza y resistencia de los deportistas.(40)

Correlacional: Dentro de la presente investigación se planteó como uno de los objetivos primordiales establecer la relación entre la variable flexibilidad con las variables de fuerza y resistencia.(41)

Enfoque cuantitativo: Se utilizó la recolección de datos para probar una hipótesis a través de una medición numérica y análisis estadístico, para finalmente establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Los instrumentos de evaluación utilizados arrojaron datos numéricos que permiten realizar un análisis estadístico.(42)

3.3. Localización y ubicación del estudio

La investigación se desarrolló en la comunidad de Playa Alta, perteneciente a la parroquia El Carmelo, en la provincia del Carchi, en el norte el país.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población de estudio en la investigación son todos los integrantes del Club de ciclistas de alto de rendimiento Richard Carapaz, siendo un total de 35 personas integrantes.

3.4.2. Muestra

La muestra es no probabilística intencional, al final se considera a 33 deportistas que cumplen con los criterios de inclusión y se retira a dos que no los cumplen.

Criterios de inclusión

- Deportistas que sean integrantes del club Richard Carapaz y practiquen el ciclismo por un año o más.
- Deportistas que firmen el consentimiento informado o lo hagan sus representantes.
- Deportistas que cumplan con un rango de edad de 14 a 40 años.

Criterios de exclusión

- Deportistas que no firmen el consentimiento informado o sus representantes.
- Deportistas que se encuentren lesionados.
- Deportistas que no se presenten el día de la evaluación.

Criterios de salida

- Deportistas que se lesionen durante la evaluación
- Deportista que voluntariamente pida salir de la investigación

3.5. Operación de variables

Variables de caracterización

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cuantitativo Discreta	Edad	Edad en años	14-19	Ficha de datos personales	Edad exacta: número exacto de tiempo, en años, meses y días, transcurrido desde el nacimiento de una persona. Edad cumplida: número exacto de años que ha cumplido una persona.(43)
Género	Cualitativa Nominal Politómica	Género	Género al que pertenece	Masculino		El género es una construcción sociocultural que varía a través de la historia y se refieren a los rasgos psicológicos y culturales y a las especificidades que la sociedad atribuye a lo que considera “masculino” o “femenino”. (44)
				Femenino		
				LGTBI		
Etnia	Cualitativo Nominal Politómica	Etnia	Característica cultura y social	Mestizo		La etnia se refiere a un grupo humano que comparte una cultura, una historia y costumbres, y cuyos miembros están unidos por una conciencia de identidad. De esta definición se desprende que una etnia implica un grupo étnico.(45)
				Indígena		
				Blanco		
				Afroecuatoriano		
IMC	Cualitativa Nominal Politómica	IMC en kg/m ²	Bajo Peso	<18,5		El índice de masa corporal equivale a la relación del peso expresado en kilogramos sobre el cuadrado de la talla expresada en metros, el que deberá corregirse para la edad, el sexo y la raza, puesto que es conocido que estos factores varían la distribución corporal del tejido adiposo.(46)
			Normal	18,5-24,9		
			Sobrepeso	25-29,9		
			Obesidad I	30-34,9		
			Obesidad II	35-39,9		

Variables de interés

Variables	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala		Instrumentos	Definición	
				M (cm)	F (cm)			
Flexibilidad	Cualitativa Ordinal Politómica	Capacidad de flexibilidad		M (cm)	F (cm)	Test Sit and Reach	La flexibilidad es la capacidad máxima de elongación de las estructuras músculo-tendinosas y ligamentosas.(47)	
			Superior	>27	>30			
			Excelente	17 a 26.9	21 a 29.9			
			Buena	6 a 16.9	11 a 20.9			
			Promedio	0 a 5.9	1 a 10.9			
			Deficiente	-8 a -1	-7 a 0.9			
			Pobre	-19 a -9	-14 a -8			
Fuerza explosiva	Cualitativa ordinal Politómica	Capacidad de fuerza		M(cm)	F(cm)	Test de salto vertical	La fuerza explosiva actúa en el menor tiempo posible, es decir, que se opone al máximo impulso de fuerza posible a resistencias en un tiempo determinado.(48)	
			Excelente	>=58	>=65			
			Buena	57-47	64-50			
			Medio	46-36	49-40			
			Bajo	35-26	39-30			
Muy bajo	<=25	<=29						
Capacidad aeróbica	Cualitativa Ordinal Politómica	VO2Max		Edad	M(cm)	F(cm)	Test Queens College	La capacidad aeróbica es la medida fisiológica capaz de pronosticar el rendimiento físico en actividades de larga duración v conocimiento de la funcionalidad de los distintos sistemas orgánicos involucrados en el transporte de oxígeno.(49)
			Superior	13-19	>56.0	>42.0		
			Excelente		51.0-55.9	39.0-41.9		
			Buena		45.2-50.9	35.0-38.9		
			Promedio		38.4-45.1	31.0-34.9		
			Pobre		35.0-38.3	25.0-30.9		
			Muy pobre		<35.0	<25.0		

3.6. Métodos de recolección de información

Métodos de investigación

Método estadístico: Obtiene información referente a hechos numerosos, agrupa los datos que expresan dichos hechos, obteniendo las características y las relaciones existentes entre ellos, para lograrlo sigue los pasos de recolección, recuento, presentación, síntesis y análisis.(50)

Método analítico: En base al conocimiento general del rendimiento físico en ciclismo se realiza la distinción, conocimiento y clasificación de los distintos elementos esenciales que lo forman, esto se realiza por medio de los test de evaluación para así establecer las interrelaciones que sostienen entre las cualidades físicas que lo componen.(51)

Método Bibliográfico: Se aplicó una investigación documental, al recopilar la información necesaria que sea de sustento para el desarrollo del tema, con bases teóricas científicas actualizadas.(52)

3.7. Técnicas e instrumentos

Técnicas

- Encuesta
- Observación

Instrumentos

- Test de Sit and Reach
- Test de salto vertical
- Test de Queen Collage
- Ficha de datos personales

Validación de instrumentos

Test sit and reach

Este test estima la flexibilidad de la musculatura isquiosural o cadena posterior determinado lo flexible que es el deportista. La escala de valoración inicia como mejor valor calificado como superior, y el mínimo como pobre, siendo mediciones distintas según el género del deportista. (53)

Este test ha demostrado tener una moderada validez para estimar la flexibilidad isquiosural, con valores que oscilan entre $r = 0,37-0,77$ para los hombres y entre $r = 0,37-0,85$ para las mujeres. Son reducidos los estudios que han examinado la fiabilidad relativa interexaminador. Tan solo se han encontrado dos estudios que observaron una fiabilidad de $r = 0,95-0,99$ para el test TT.(53)

Finalmente, el estudio de la fiabilidad absoluta de las pruebas de valoración SR ha sido abordado únicamente por dos estudios, que informaron de variaciones intercesión es decir libres del error de la medida, en los resultados obtenidos en el CSR del 6,7%.(53)

Test de salto vertical

Este Test evalúa el nivel de fuerza explosiva de los miembros inferiores; además, posee un alto coeficiente de correlación intraclase (0,969-0,995) y bajos coeficientes de variación (1,54-4,82%), también mostró una tendencia hacia una menor variabilidad (ICC: 0,97–0,99; CV: 1,4–2,6 %) que la del deporte específico.(54)

Test de Queen College

Se refiere a una prueba utilizada para determinar la capacidad aeróbica, que está recomendada por el Colegio Americano de Medicina del Deporte con un grado de precisión razonable, una fiabilidad prueba re prueba para la frecuencia cardíaca de recuperación ($r=0,92$) y una correlación entre el VO₂max y la frecuencia cardíaca de recuperación aceptable ($r=-0,75$). (55)

Estudios como el de Validity of Queen's College step test for use with young Indian men indica que los valores de PVO₂max y VO₂max expresados en ml/min/kg de masa corporal corroboraron con estudios previos en el mismo laboratorio con la misma población, y también exhibieron correlación estadística significativa ($r = 0,95$, $p < 0,001$) entre ellos.(56)

3.8. Análisis de datos

Una vez aplicados los test de evaluación se obtuvo los datos numéricos, mismos que se organizaron para formar una base de datos en Microsoft Excel versión 16.0, posteriormente los mismos fueron subidos al programa estadístico SPSS versión 21 (Statistical Package for Social Sciences) aquí se llevaron a cabo procedimientos de análisis que permitieron visualizar los resultados en tablas cuyos datos cuantitativos se transformaron en valores promedio, mientras que los datos cualitativos se expresaron en frecuencias y porcentajes, finalmente para establecer la relación entre las variables se utilizó el valor de $P = < 0,05$ y la Rho de Spearman para determinar el nivel de correlación.

CAPÍTULO IV

4. Resultados

4.1. Análisis y discusión de resultados

Tabla 1.

Distribución de la muestra de estudio según la edad.

Edad en años	Frecuencia	Porcentaje
14	5	16,1%
15	5	16,1%
16	12	38,7%
17	3	9,7%
18	5	16,1%
19	1	3,2%
Total	31	100,0%

En lo referente a la variable edad, existe mayor predominio en 16 años, con un porcentaje de 38.7%, seguido por el 16.1%, en las edades de 14, 15 y 18 años, mientras que el 9.7% pertenece a la edad de 17 años; finalmente el 3.2% comprende un integrante de 19 años.

Estos resultados coinciden con los datos proporcionados por Instituto Nacional de Estadísticas y Censo INEC, donde expresa que las edades que más utilizan bicicleta es de 5 a 14 años correspondiente al 38,3%, seguido por el 13% de edades entre 15 a 24 años de la población ecuatoriana.(57)

Tabla 2.

Distribución de la muestra de estudio según género.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	24	77,4%
Femenino	7	22,6%
Total	31	100,0%

En lo concerniente al género, se identifica que existe el mayor porcentaje de integrantes masculinos correspondientes al 77.4%; y de género femenino un 22.6%, estos resultados concuerdan con el informe presentado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo INEC, en el artículo A pedalear realizado en el 2016, en donde dice que los hombres ecuatorianos usan más la Bicicleta representados con un 76.87%, mientras que las mujeres ecuatorianas solo representan el 23,13%.(57)

Tabla 3.

Distribución de la muestra de estudio según la etnia.

Etnia	Frecuencia	Porcentaje
Mestizo	31	100%
Total	31	100%

Refiriéndose a etnia de los integrantes del Club de Alto Rendimiento Richard Carapaz, está sólidamente indicado que todos se consideran mestizos, correspondientes al 100%.

Estos datos coinciden con el Fascículo provincial de la población carchense, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo INEC, en cual se detalla que el 86.9% de la población del Carchi se considera mestiza.(58)

Tabla 4.

Distribución de la muestra de estudio según el índice de masa corporal.

IMC	Mujeres	Hombres	Frecuencia	Porcentaje
Bajo peso	17,31	16,93	5	16,1%
Normal	20,58	20,93	24	77,4%
Sobre peso 1	-	25,55	2	6,5%
Total			31	100%

En lo referente al índice de masa corporal (IMC) de los integrantes del Club de ciclistas de la investigación, se indica que el 77.4% de los pacientes de estudio están en el índice normal; el 16.1% se encuentra en el indicador de bajo peso y el 6.5% tiene sobre peso tipo 1.

Estos resultados difieren con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, misma que señala que un 29,9% de menores de 5 a 11 años está con sobrepeso y el 26% de adolescentes entre 12 y 19 años también, sin embargo, cabe recalcar que la mayor parte de la población de estudio de la investigación están en un índice de masa corporal normal gracias a su constante actividad física.(59)

Tabla 5.

Distribución de los niveles de fuerza según género en la muestra de estudio.

Fuerza	Mujeres	Hombres	Frecuencia	Porcentaje
Bueno	-	58	1	3,2%
Medio	-	39,86	7	22,6%
Bajo	29,5	34,2	11	35,5%
Muy bajo	21,2	25	12	38,7%
Total			31	100%

En la variable fuerza se indica que el 38.7% son de nivel muy bajo, entre ellos comprende una media de 21,2 cm para mujeres y 25 cm para hombres; seguidos por nivel de fuerza bajo en un 35.5%, con una media de 29,5 cm para mujeres y 34,2 cm para hombres, posteriormente con un 22.6% en la opción de nivel medio de fuerza, con una media de 39,86 cm para hombres; finalmente con un 3.2 % considerado un nivel de fuerza bueno

El resultado de esta evaluación arroja que la población de estudio tiene niveles bajos de fuerza, cabe mencionar que la valoración de esta variable se dio en pretemporada, lo que concuerda con un estudio realizado en Madrid, en donde manifiesta que en el entrenamiento de fuerza y potencia de niños y jóvenes predominan los aspectos técnicos y coordinativos durante la pretemporada, mientras que la potenciación de fuerza se evidencia en temporada. .(60)

Tabla 6.

Distribución de los niveles de resistencia aeróbica según género en la muestra de estudio.

Resistencia Aeróbica	Mujeres (ml*kg- 1*min-1)	Hombres (ml*kg- 1*min-1)	Frecuencia	Porcentaje
Superior	42,91	63,48	16	51,6%
Excelente	39,95	53,79	6	19,4%
Bueno	38,47	50,01	6	19,4%
Promedio	-	44,13	2	6,5%
Pobre	37,73	-	1	3,2%
Total			31	100%

El nivel de resistencia aeróbica con mayor incidencia es superior con un 51,6% con una media de 42,91ml/kg/min de VO₂máx para las mujeres, y con 63,48ml/kg/min de VO₂máx para los hombres, el nivel excelente consiguió el 19,4% en donde 39,95ml/kg/min de VO₂máx fue para el género femenino y 53,79ml/kg/min de VO₂máx para el masculino, de igual manera el nivel bueno obtuvo el 19,4% con una media de 38,47ml/kg/min de VO₂máx para las mujeres y 50,01ml/kg/min de VO₂máx para los hombres, mientras que el nivel promedio alcanzó el 6,5% con el 44,13ml/kg/min de VO₂máx para el género masculino, finalmente el nivel pobre fue de 3,2% con una media de 37,73ml/kg/min de VO₂máx para el género femenino.

Estos resultados concuerdan con un estudio que dice que las personas que viven en un sector con altitud de 3300^m o más, aumentan el volumen total de glóbulos rojos y de hemoglobina para mejorar el vínculo limitante (es decir, el suministro de oxígeno) aumentando la capacidad de la sangre arterial para transportar oxígeno, y de este modo aumentar el VO₂max y mejorar el rendimiento, tanto a nivel del mar como en altitud.(61)

Tabla 7.

Distribución de los niveles de flexibilidad según género en la muestra de estudio.

Flexibilidad	Mujeres	Hombres	Frecuencia	Porcentaje
Superior	37	31,85	14	45,2%
Excelente	27,3	24	17	54,8%
Total			31	100%

El nivel de flexibilidad con mayor porcentaje fue excelente con 54,8% en donde el género femenino alcanzó 27,3 cm como media, mientras que género masculino obtuvo 24 cm, finalmente el nivel superior fue de 45,2% con una media de 37cm para las mujeres y 31,85cm para los hombres.

Los resultados de la evaluación de esta capacidad física manifiestan que esta población posee niveles altos de flexibilidad lo que coincide con el estudio de “Nivel de flexibilidad de deportistas en formación a través del test de sit and reach, Tocancipá, Cundinamarca” en donde señala que la flexibilidad se puede ganar y mejorar a través de la práctica deportiva, cabe recalcar que los entrenadores del club de alto rendimiento Richard Carapaz han informado que cada uno de los deportistas realiza una rutina de estiramientos diaria después de cada entrenamiento, lo que les facilita mantener niveles elevados de flexibilidad. (62)

Tabla 8.

Distribución de la relación entre los niveles de flexibilidad y resistencia aeróbica en ciclistas del Club de Alto Rendimiento de Richard Carapaz.

		FLEXIBILIDAD			Total	P
		Superior	Excelente			
Resistencia Aeróbica	Superior	Recuento	8	8	16	0,817
		% del total	25,8%	25,8%	51,6%	
	Excelente	Recuento	2	4	6	
		% del total	6,5%	12,9%	19,4%	
	Bueno	Recuento	2	4	6	
		% del total	6,5%	12,9%	19,4%	
	Promedio	Recuento	1	1	2	
		% del total	3,2%	3,2%	6,5%	
	Pobre	Recuento	1	0	1	
		% del total	3,2%	0,0%	3,2%	
	Total	Recuento	14	17	31	
		% del total	45,2%	54,8%	100,0%	

$P \leq 0,05$

La variable condición aeróbica de tipo superior se relaciona en mayor proporción con la variable flexibilidad de tipo superior y excelente con un porcentaje de 25.8%, seguido por la relación de resistencia aeróbica de tipo excelente y buena con la flexibilidad de tipo excelente con un porcentaje de 12,9%. Al relacionar estadísticamente estas dos variables no se relacionan puesto que $P=0.817$ es mayor que $P \leq 0,05$.

La carencia de relación entre las variables de flexibilidad y resistencia aeróbica se ha confirmado estadísticamente y concuerda con el estudio de “Flexibilidad y sus efectos sobre las lesiones deportivas y el rendimiento” en donde el autor describe la aplicación de ejercicios de estiramiento agudo, donde encontró que los participantes no tenían ningún efecto sobre el costo de oxígeno o velocidad de una carrera de 100 yardas.(63)

Tabla 9.

Distribución de la relación entre los niveles de flexibilidad y fuerza en ciclistas del Club de Alto Rendimiento de Richard Carapaz.

		FLEXIBILIDAD		Total	P	
		Superior	Excelente			
FUERZA	Bueno	Recuento	1	0	1	0,363
		% del total	3,2%	0,0%	3,2%	
	Medio	Recuento	3	4	7	
		% del total	9,7%	12,9%	22,6%	
	Bajo	Recuento	6	5	11	
		% del total	19,4%	16,1%	35,5%	
	Muy bajo	Recuento	4	8	12	
		% del total	12,9%	25,8%	38,7%	
Total	Recuento	14	17	31		
	% del total	45,2%	54,8%	100,0%		

$P <= 0,05$

La variable flexibilidad con nivel excelente se destaca con la variable fuerza nivel muy bajo con el 25,8%, secuencialmente sigue el porcentaje de 19,4% que es la relación del nivel superior de flexibilidad y el nivel bajo de fuerza, seguido por la relación del nivel de flexibilidad excelente con el nivel de fuerza bajo con un porcentaje de 16,1%; consecutivamente está la relación de flexibilidad de tipo superior con fuerza de tipo muy bajo con el 12,9%, este mismo porcentaje representa el nivel excelente de flexibilidad con el nivel medio de fuerza; posteriormente está la flexibilidad de tipo superior con la fuerza de tipo medio con el 9,7%; finalmente el nivel de flexibilidad de tipo superior se relaciona con el nivel de fuerza de tipo bueno con el 3,2%.

Al verificar estadísticamente los niveles de fuerza y flexibilidad, las dos variables no presentan relación puesto que no se produjo una significancia reveladora siendo el valor de $P=0.363$ mayor a $P\leq 0,05$.

La relación entre la variable flexibilidad y fuerza es inexistente, en el artículo de “Relación entre flexibilidad y fuerza muscular en isquiotibiales y su incidencia en lesiones musculares en jóvenes futbolistas” cuyo objetivo fue evaluar y comparar la fuerza y la flexibilidad uni y bilateral entre las piernas dominantes y piernas no dominantes en jóvenes jugadores de fútbol. En cuanto a la interacción entre fuerza y flexibilidad, no se encontraron resultados que pudieran establecer una relación entre estas características, puesto que se encontró que la pierna dominante era significativamente más flexible que la no dominante y que no había diferencias significativas en la fuerza.(64)

4.2.Respuestas de las preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio según edad, género, etnia e IMC?

Las características por edad de los sujetos de estudio demuestran que la mayoría de los deportistas tienen 16 años, con un porcentaje de 38.7%, seguido por el mismo porcentaje de 16.1%, en las edades de 14, 15 y 18 años, existiendo un 9.7% en la edad de 17 años; y 3.2% que comprende un integrante de 19 años. En lo concerniente al género, se identifica que existe el mayor porcentaje de integrantes masculinos correspondientes al 77.4%; y de género femenino un 22.6%. Refiriéndose a etnia los deportistas se autoidentifican como mestizos, correspondiente al 100%. En cuanto al índice de masa corporal (IMC), se expone que el 77.4% de los pacientes de estudio están en el índice normal; el 16.1% se encuentra en el indicador de bajo peso y el 6.5% tiene sobre peso tipo 1.

¿Cuáles son los niveles de fuerza, resistencia y flexibilidad en la muestra de estudio?

El nivel de fuerza medido a través del test de salto vertical indica que el 38.7% son de nivel muy bajo, entre ellos comprende una media de 21,2 cm para mujeres y 25 cm para hombres; seguidos por nivel de fuerza bajo en un 35.5%, con una media de 29,5 cm para mujeres y 34,2 cm para hombres, posteriormente con un 22.6% en la opción de nivel medio de fuerza, con una media de 39,86 cm para hombres; finalmente con un 3.2 % considerado un nivel de fuerza Bueno con una media de 58 cm para hombres.

El nivel de resistencia aeróbica evaluado mediante el test de Queen Collage con mayor incidencia es superior con un 51,6% con una media de 42,91ml/kg/min de VO₂máx para las mujeres, y con 63,48ml/kg/min de VO₂máx para los hombres, el nivel excelente consiguió el 19,4% en donde 39,95ml/kg/min de VO₂máx fue para el género femenino y 53,79ml/kg/min de VO₂máx para el masculino, de igual manera el nivel bueno obtuvo el 19,4% con una media de 38,47ml/kg/min de VO₂máx para las mujeres y 50,01ml/kg/min de VO₂máx para los hombres, mientras que el nivel promedio alcanzó el 6,5% con el

44,13ml/kg/min de VO₂máx para el género masculino, finalmente el nivel pobre fue de 3,2% con una media de 37,73ml/kg/min de VO₂máx para el género femenino.

Finalmente, el nivel de flexibilidad evaluado con el test de Sit and Reach, que tuvo mayor porcentaje fue excelente con 54,8% en donde el género femenino alcanzó 27,3 cm como media, mientras que género masculino obtuvo 24 cm, finalmente el nivel superior fue de 45,2% con una media de 37cm para las mujeres y 31,85cm para los hombres.

¿Cuál es la relación entre el nivel de flexibilidad con la fuerza y resistencia aeróbica en la población de estudio?

La variable condición aeróbica de tipo superior se relaciona en mayor proporción con la variable flexibilidad de tipo superior y excelente con un porcentaje de 25.8%, seguido por la relación de resistencia aeróbica de tipo excelente y buena con la flexibilidad de tipo excelente con un porcentaje de 12,9%, mientras que el nivel de flexibilidad superior se relaciona con el nivel de resistencia aeróbica de tipo excelente y buena con el 6,5%, consecutivamente está la relación de flexibilidad de tipo superior con resistencia aeróbica de tipo promedio y pobre con un 3,2%, finalmente está la relación de flexibilidad de tipo excelente con resistencia aeróbica de tipo promedio con el 3,2%.

Al relacionar estadísticamente estas dos variables no se relacionan puesto que $P=0.817$ es mayor que $P\leq 0,05$. Si bien más del 50% de la muestra señala tener niveles altos de flexibilidad y resistencia aeróbica, esto no se considera una relación directa puesto que estas dos variables pueden depender de otros factores, en el caso de la flexibilidad la práctica de estiramientos y refiriéndose a la variable resistencia la altitud donde viven los deportistas.

En cuanto a la variable flexibilidad con nivel excelente se destaca con la variable fuerza nivel muy bajo con el 25,8%, secuencialmente sigue el porcentaje de 19,4% que es la relación del nivel superior de flexibilidad y el nivel bajo de fuerza, seguido por la relación del nivel de flexibilidad excelente con el nivel de fuerza bajo con un porcentaje de 16,1%; consecutivamente está la relación de flexibilidad de tipo superior con fuerza de tipo muy

bajo con el 12,9%, este mismo porcentaje representa el nivel excelente de flexibilidad con el nivel medio de fuerza; posteriormente está la flexibilidad de tipo superior con la fuerza de tipo medio con el 9,7%; finalmente el nivel de flexibilidad de tipo superior se relaciona con el nivel de fuerza de tipo bueno con el 3,2%.

Al verificar estadísticamente los niveles de fuerza y flexibilidad, las dos variables no presentan relación puesto que no se produjo una significancia reveladora siendo el valor de $P=0.363$ mayor a $P\leq 0,05$.

CAPITULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- La caracterización de la muestra de estudio evidenció valores predominantes de 16 años de edad, género masculino, etnia mestiza y un índice de masa corporal normal, mismos que se atribuyen a los deportistas que practican ciclismo.
- A través de la evaluación de la condición física se obtuvo que el nivel de fuerza es muy bajo, el nivel de resistencia aeróbica es superior y el nivel de flexibilidad es excelente.
- Mediante el análisis estadístico se estableció que no existe correlación entre el nivel de flexibilidad con la fuerza y resistencia de los ciclistas del club de alto rendimiento Richard Carapaz, si bien tanto el nivel de flexibilidad como el de resistencia poseen niveles altos, esto no se interpreta con una relación si no que se atribuyen a factores propios de cada variable.

5.2 Recomendaciones

- Realizar una evaluación integral al deportista, para así conocer su estado físico, nutricional y mental, además a lo largo de la temporada se debería llevar seguimiento a quienes mantengan bajo peso o sobrepeso.
- Fortalecer la fuerza explosiva en los ciclistas, ya que esto mejorará significativamente el rendimiento físico, en el sprint y pruebas de velocidad.
- Incentivar que los futuros fisioterapeutas investiguen más temas relacionados con las disciplinas deportivas que se encuentran en auge en el país, puesto que aquí se encuentran las patologías más frecuentes que un día trataran.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Actividad Física [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2020. p. 1. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
2. Zambrano Estrella JA, Coque Martínez AI, Rodríguez Espín JR, Sánchez Arcos LA. Comparison of heart rate and lactate concentration response before and after the completion of the individual time trial. *ConcienciaDigital* [Internet]. 2020;3(3.1):243–56. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/articulo/view/1392>
3. F. Ayala a PS de B b y AC c. *Medicina del Deporte. Rev Andaluza Med del Deport* [Internet]. 2015;8(2):79–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.004>
4. Nuzzo JL. The Case for Retiring Flexibility as a Major Component of Physical Fitness. *Sport Med* [Internet]. 2020;50(5):853–70. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01248-w>
5. Raj T, Hamlin M, Elliot C. Association between hamstring flexibility and sprint speed after 8 weeks of yoga in male rugby players. *Int J Yoga*. 2021;14(1):71.
6. Del JE, Valdivia R, Julián P, Moreno F, González JB, Barajas LT, et al. Efectos de un programa de flexibilidad en el desarrollo de la fuerza muscular en jugadoras de fútbol. *Educ Física y Cienc*. 2015;17(2).
7. Del Campo C, Gamarra M, Gomensoro A. A MOVESE Guía de actividad física. *Minist Salud Secr Nac del Deport República Orient del UruguayOPS* 2019 [Internet]. 2019;75. Disponible en: https://www.paho.org/uru/index.php?option=com_docman&view=download&slug=guia-de-actividad-fisica-msp-compressed&Itemid=307

8. Terreros jose luis, Gutierrez F, Aznar S, Elias V, Gonzales M, Ibáñez J. PLAN INTEGRAL Actividad Física y Salud. Plan Integr Para La Act Física Y El Deport [Internet]. 2009;1:01–155. Disponible en: <http://femede.es/documentos/Saludv1.pdf>
9. Vicente-Rodríguez, Germán; Benito, Pedro J.; Casajús, José A.; Ara IA, Susana; Castillo, Manuel J.; Dorado, Cecilia; González-Agüero AG, Javier; González-Gross, Marcela; Gracia-Marco, Luis; Gutiérrez ÁG, Narcis; Jiménez-Pavón, David; Lucía, Alejandro; Márquez, Sara; Moreno LO, Francisco B.; de Paz, José Antonio; Ruiz, Jonatan R.; Serrano, José Antonio; Tur J, A.; Valtueña J. Actividad física, ejercicio y deporte en la lucha contra la obesidad infantil y juvenil. Nutr Hosp [Internet]. 2016;33(9):1–21. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309249471001>
10. Ramírez W, Vinaccia S, Gustavo RS. El Impacto De La Actividad Física Y El Deporte Sobre La Salud, La Cognición, La Socialización Y El Rendimiento Académico: Una Revisión Teórica. Rev Estud Soc [Internet]. 2004;(18):67–75. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/res/n18/n18a08.pdf>
11. Cintra Cala O, Balboa Navarro Y. La actividad física: un aporte para la salud. Lect Educ y Deport Rev Digit [Internet]. 2011;16(159):3–11. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4684607>
12. Escalante L, Hernández H. La condicion física, Evolucion histórica de este concepto. Rev Digit Fdeportes [Internet]. 2012;170(170):1–5. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4742009>
13. Göteborgs Höskola. RN, Becerra AA, González AH. Antropometría. Análisis Comparativo De Las Tecnologías Para La Captación De Las Dimensiones Antropométricas. Rev EIA [Internet]. 2018;13(26):47–59. Disponible en: <https://revistabme.eia.edu.co/index.php/reveia/article/view/799/988>
14. Organización Mundial de la Salud. Antropometría [Internet]. 2021. p. 1.

Disponible en:

<https://www.insst.es/documents/94886/524376/DTEAntropometriaDP.pdf/032e8c34-f059-4be6-8d49-4b00ea06b3e6>

15. Organización Mundial de la Salud. Manual de procedimientos para la toma de medidas antropométricas en niños y niñas de cinco años de edad. Normas para la Vigil Nutr los Niños y Niñas Menores Cinco Años Man [Internet]. 2010;14. Disponible en: <http://www.bvs.hn/Honduras/SAN/NormaWeb/Anexo 1 Manual de Procedimientos Medidas Antropometrias.pdf>
16. Las T, Antropométricas M, Durante LOSC, Protocolo EL. Tema 2. las medidas antropométricas. 2.1. 2005;7–42.
17. Clin N, Walter Suárez-Carmona M, Jesús Sánchez-Oliver A, Suárez-Carmona W, Antonio C, Sánchez-Oliver J. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. Nutr Clin Med [Internet]. 2018;XII(3):128–39. Disponible en: www.nutricionclinicaenmedicina.com
18. Rodríguez García PL. Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. Univ Murcia [Internet]. 1996;17. Disponible en: <http://www.um.es/univefd/fuerza.pdf>
19. Manuel Vinuesa Lope IVJ. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico [Internet]. 2016. 448 p. Disponible en: https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/c/o/conceptos-y-m_todos-para-el-entrenamiento-f_sico.pdf
20. Angulo MT. Fuerza, trabajo y potencia muscular. Reduca (Enfermería, Fisioter y Podol [Internet]. 2010;2(3):74–89. Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/275/293>
21. Peña Fernández JM, Aguilar Morocho EK, Valle Salazar JG, López Arias SM.

Preparación Física. Preparación Física. 2020.

22. López CJ, Fernández Vaquero A. Fisiología del Ejercicio [Internet]. Fisiología del Ejercicio. Médica Panamericana.; 2006. p. 987. Disponible en: <http://fisico.uta.cl/documentos/fisiologia/Fisiología del Ejercicio, López Chicharro.pdf>
23. García García O, Serrano Gómez V, Martínez Lemos R, Cancela Carral J. La fuerza: ¿una capacidad al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras básicas y las habilidades deportivas específicas? Rev Investig en Educ. 2010;8(8):108–16.
24. Connell I. Commercial broadcasting and the British left. Screen [Internet]. 2015;24(6):70–80. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd204/influencia-de-la-fuerza-maxima-en-la-fuerza-explosiva.htm%0AInfluencia>
25. Paz A. Generalidades del Entrenamiento de la Fuerza. 2009;18–22. Disponible en: <http://www.rfebs.es/wp-content/uploads/GENERALIDADES-DEL-ENTRENAMIENTO-DE-LA-FUERZA.pdf>
26. Aranda E. Programa Institucional de Cultura Física y Deporte MANUAL DE PRUEBAS FORMA FÍSICA. Man pruebas para la Eval la Forma Fis [Internet]. 2018;1–35. Disponible en: <http://www.deportes.uady.mx/recursos/manualpruebasfisicas.pdf>
27. Merino-Marban R, Fernández-Rodríguez E. Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación. (Review of the Types and Classifications of Flexibility. New Proposed Classification.). RICYDE Rev Int Ciencias del Deport [Internet]. 2009;5(16):52–70. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3019029>
28. PLatonov Vn. Teoría general del entrenamiento desportivo olímpico [Internet]. Paidotribo. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.

Barcelona; 2001. 245 p. Disponible en:

[https://books.google.com.ec/books?id=tBbimZs3msUC&pg=PA20&lpg=PA20&dq=20+TEORÍA+GENERAL+DEL+ENTRENAMIENTO+DEPORTIVO+OLÍMPICO+los+Juegos+Olímpicos.+En+1996,+en+los+Juegos+en+Atlanta+se+optó+a+medallas+en+271+modalidades+de+competición+\(tabla+1.2\).+De+este+](https://books.google.com.ec/books?id=tBbimZs3msUC&pg=PA20&lpg=PA20&dq=20+TEORÍA+GENERAL+DEL+ENTRENAMIENTO+DEPORTIVO+OLÍMPICO+los+Juegos+Olímpicos.+En+1996,+en+los+Juegos+en+Atlanta+se+optó+a+medallas+en+271+modalidades+de+competición+(tabla+1.2).+De+este+)

29. Mirallas Sariola JA. La resistencia, como cualidad motora, y su nomenclatura. LA Resist [Internet]. 2005; Disponible en:
<https://www.mirallas.org/Esport/Resistencia.pdf>
30. Pedraza Montenegro A, Monares Zepeda E, Aguirre Sánchez JS, Camarena Alejo G, Franco Granillo J. Determinación del umbral del consumo máximo de oxígeno (VO 2 máximo) estimado por fórmula como marcador pronóstico en pacientes con sepsis y choque séptico en una unidad de terapia intensiva TT - Threshold determination of maximum oxygen uptake (VO 2 max. Med crít (Col Mex Med Crít) [Internet]. 2017;31(3):145–51. Disponible en:
http://www.medigraphic.com/medicinacritica%0Ahttp://www.scielo.org.mx/sciel o.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092017000300145
31. Corsino EL. Prueba del escalón de Queens college. Creat Commons [Internet]. 2014;3:12. Disponible en: http://www.saludmed.com/LabFisio/PDF/LAB_F15-Queen_College.pdf
32. Quiroz F. Musculo. Sist Muscular [Internet]. 2011;1:32. Disponible en:
<http://www.uv.mx/personal/cblazquez/files/2012/01/sistema-muscular.pdf>
33. John E. Hall. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica [Internet]. 12a ed. Elsevier Health Sciences 2011, editor. 2015. 1112 páginas. Disponible en:
<http://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros10/libro125.pdf>
34. Lezama DPC. Ciclismo. Med del Deport [Internet]. 1900;4. Disponible en:
http://femede.es/documentos/Ciclismo_251_7.pdf

35. Equipo BLOG Grupo Cajamar. Historia del Ciclismo [Internet]. Equipo BLOG Grupo Cajamar. 2015. Disponible en: <https://blog.grupocajamar.com/el-ciclismo-de-medio-de-transporte-a-deporte-de-masas/>
36. Pista C De, Ruta C De. Guía de Diseño de Instalaciones Deportivas. 2018;(2017).
37. Ecuador ER del. C de la R del. Constitución de la República del Ecuador. Toegepaste Taalwet Artik [Internet]. 2008;40:169–75. Disponible en: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
38. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. 2017;84. Disponible en: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf
39. Ley Orgánica de Salud. Ley Órganica de Salud del Ecuador. Plataforma Prof Investig Jurídica [Internet]. 2006;Registro O:13. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORGÁNICA-DE-SALUD4.pdf>
40. Rojas Cairampoma M. Tipos de investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. Rev Electron Vet [Internet]. 2015;16(1):21–4. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63638739004>
41. García J. Investigación Correlacional Diseño de Investigación : Diferencias entre explicativo , descriptivo y correlacional. INTER Cent Univ Interam [Internet]. 2014;1(2):1–4. Disponible en: file:///C:/Users/alumno.le2/Desktop/investigacin_correlacional.pdf
42. Del Canto E, Silva Silva A. Metodología Cuantitativa: Abordaje Desde La Complementariedad En Ciencias Sociales. Rev Ciencias Soc [Internet]. 2013;0(141). Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15329875002%0ACómo>

43. Lazcano A, Serrano T, Vázquez G. Historia de los estudios de la población. Antol Demogr y Estud población [Internet]. 2011;279. Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/5428/antologia_tomo_i.pdf
44. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Comunicación, infancia y adolescencia: Guías para periodistas. Perspectiva de Género [Internet]. Unicef. 2018. 34 p. Disponible en: https://www.unicef.org/argentina/sites/unicef.org.argentina/files/2018-04/COM-1_PerspectivaGenero_WEB.pdf
45. Naciones Unidas. ¿Quiénes son los pueblos indígenas y afrodescendientes? El difícil arte de contar. J Chem Inf Model [Internet]. 2013;53(9):1689–99. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Chile/idea-usach/20100713102728/gott.pdf>
46. LLANOS TEJADA FK, CABELLO MORALES E. Distribución del índice de masa corporal (IMC) y prevalencia de obesidad primaria en niños pre-púberes de 6 a 10 años de edad en el distrito de San Martín de Porres – Lima. Rev Medica Hered [Internet]. 2013;14(3):107. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/744>
47. Pareja Castro L. La flexibilidad como capacidad fisicomotriz del hombre. Educ Física y Deport [Internet]. 1995;17(1):13–30. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/4591>
48. Martínez López EJ. Pruebas de aptitud física (2a. ed.). [Internet]. Paidotribo. Barcelona; 2011. 343 p. Disponible en: <https://colegio5010.com/wp-content/uploads/2018/10/Pruebas-de-aptitud-fisica-copia-2.pdf>
49. Elkin Martinez. La Capacidad Aerobica. La Capacid Aerob [Internet]. 1985;7:71–7. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3642312.pdf>

50. Hernández Martín Z. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS [Internet]. Universida. Universidad de La Rioja S de P, editor. 2012. 172 p. Disponible en: https://www.unirioja.es/cu/zehernan/docencia/MAD_710/Lib489791.pdf
51. Lopera Echavarría J, Ramírez Gómez C, Zuluaga Aristizábal M, Ortiz Vanegas J. El método analítico como método natural. *Nómadas* [Internet]. 2010;25(1):327–53. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/181/18112179017.pdf>
52. Landín Miranda M del R, Sánchez Trejo SI. El método biográfico-narrativo. Una herramienta para la investigación educativa. *Educación* [Internet]. 2019;28(54):227–42. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v28n54/a11v28n54.pdf>
53. Ayala Sainz de Baranda. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. *Acta Médica Colomb* [Internet]. 2019;43(2S):176. Disponible en: www.elsevier.es/ramd%0A
54. Eliability TER, Alidity V, Elationship R. Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump Tests: Reliability, Validity, and Relationship With the Legs Strength and Sprint Performance in Adult and Teen Soccer and Basketball Players. :196–206. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27172267/>
55. Galvis Rincón JC, Mejía Cano JE, Espinosa PJ. Correlación del Queen’s College Step Test y ergoespirometría para estimación de VO₂max. *Rev Iberoam Ciencias la Act Física y el Deport* [Internet]. 2020;9(2):94–107. Disponible en: <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/6706/9956>
56. Chatterjee S, Chatterjee P, Mukherjee PS, Bandyopadhyay A. Validity of Queen’s College step test for use with young Indian men. *Br J Sports Med* [Internet]. 2004;38(3):289–91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15155428/>
57. INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo INEC. 2016;2016. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias->

INEC/2017/170417.Bicicleta.pdf

58. INEC. Fascículo Provincial Carchi. Inst Nac Estadística y Censos. 2010;1–8.
59. Wilma B. Freire, Ramírez MJ, Belmont P, Mendieta MJ, Silva KM, Romero N, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT-ECU. 2013;113. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Publicacion ENSANUT 2011-2013 tomo 1.pdf
60. Naclerio F. Entrenamiento de Fuerza y Potencia en Niños y Jóvenes - G-SE / Editorial Board / Dpto. Contenido. PubliCE [Internet]. 2000;(Baur 1988):1–25. Disponible en: <https://g-se.com/entrenamiento-de-fuerza-y-potencia-en-ninos-y-jovenes-805-sa-957cfb2718a5db>
61. Rusko H, Tikkanen H. Altura y Entrenamiento de Resistencia. 2016;1–20.
62. Peraza Gómez JP, Castañeda Casasbuenas AL, Zapata Torres DM, Sanjuanelo Corredor DW. Nivel de flexibilidad de deportistas en formación a través del Test de Sit and Reach, Tocancipá, Cundinamarca. Rev Digit Act Física y Deport [Internet]. 2018;4(2):5–18. Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/552/1642>
63. Gleim GW, McHugh MP. Flexibility and its effects on sports injury and performance. Sport Med [Internet]. 2012;24(5):289–99. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9368275/>
64. Ramos S, Simão R, Herdy C, Costa P, Dias I. Relationship between strength and flexibility levels in young soccer players. Apunt Med l’Esport [Internet]. 2019;54(203):85–90. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2018.11.005>

ANEXOS

NEXO 1: Resolución de aprobación del anteproyecto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
 UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-
 2013-13
 Ibarra-Ecuador
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución N. 046-CD
 Ibarra, 26 de febrero de 2021

Msc.
 Marcola Baquero
COORDINADORA TERAPIA FISICA MEDICA

Señorita Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 24 de febrero de 2021, conoció oficio N. 194-D suscrito por la magister Rocio Castillo Decana y oficio N. 011-CATFM, mediante los cuales solicitan se apruebe el tema de investigación de estudiante de la carrera de Terapia Física Médica y, al tenor del artículo 38 numeral 14 del Estatuto Orgánico, **RESUELVE:** Acoger el informe de la Comisión Asesora de la Carrera de Terapia Física Médica y se aprueba los cambios de tema de acuerdo al siguiente detalle:

	ESTUDIANTE	TEMA ANTEPROYECTO	TUTOR
1	GARZÓN FALCÓN SANDRA ELIZABETH	EVALUACIÓN DE LO SÍNTOMAS OSTEOMUSCULARES DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL BANCO VISIONFUND ECUADOR S.A. DE LA CIUDAD DE IBARRA PERIODO 2021.	MSC. JUAN CARLOS VÁSQUEZ
2	CÓNDOR CHICAIZA MARÍA JOSÉ	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN EL CLUB FORMATIVO FEMENINO SAN MIGUEL DE IBARRA SAITEL PERIODO 2021.	MSC VERÓNICA POTOSÍ
3	DÍAZ CORDOVA JOSÉ ANDRÉS	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA, RESISTENCIA EN DEPORTISTAS DE ATLETISMO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA DE LA CIUDAD DE IBARRA PERIODO 2021.	MSC VERÓNICA POTOSÍ
4	IMBA ZURITA KEVIN ALEXIS	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN DEPORTISTAS QUE PRACTICAN ESCALADA EN LA PROVINCIA DE IMBABURA, PERIODO 2021.	MSC RONNIE PAREDES
5	NÚÑEZ MUÑOZ SHIRLEY DAYANARA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN BASQUETBOLISTAS DEL CLUB FELINOS DE LA CIUDAD DE IBARRA, PERIODO 2021.	MSC VERÓNICA POTOSÍ
6	RODRÍGUEZ ROGERO JOSELIN DAMARIS	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN LOS CICLISTAS DEL CLUB DE ALTO RENDIMIENTO RICHARD CARAPAZ, PERIODO 2021.	MSC RONNIE PAREDES
7	CLAVIO ECHEVERRÍA SANTIAGO XAVIER	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN DEPORTISTAS QUE PRACTICAN TAERKWONDO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA, PERIODO 2021.	MSC RONNIE PAREDES

Atentamente,

"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Msc. Rocio Castillo
DECANA

Copia: **DOCENTE**
Estudiante



Dr. Jorga Guevara E.
SECRETARIO JURIDICO

MISIÓN INSTITUCIONAL.

"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

Escaneado con CamScanner

Anexo 2. Aprobación del Abstract



ABSTRACT

EVALUATION OF THE LEVEL OF FLEXIBILITY AND ITS RELATIONSHIP WITH STRENGTH AND RESISTANCE IN CYCLISTS OF THE RICHARD CARAPAZ HIGH-PERFORMANCE CLUB IN 2021.

Author: Rodríguez Rosero Joselin Damaris

Email: jdrodriguezr@utm.edu.ec

This study studies the relationship between flexibility and strength and endurance in cycling. Scientific research from other countries confirms there is no association between these two variables. This study intends to demonstrate this premise by applying the same methodology to athletes with morphological traits that differ from those previously evaluated. This study used quantitative, descriptive, and correlational research methods. Furthermore, this research uses a cross-sectional, non-experimental design. The study included 31 athletes ranging in age from 14 to 19 years old. To evaluate them, the following instruments were used: the Sit and reach Test to measure flexibility; the Sargent Test to measure explosive force; the Queens College Test to measure aerobic endurance. The results obtained after managing the evaluation were: 38.7% of the cyclists obtained a very low level of strength, simultaneously, 54.8% reached superior type flexibility, and finally, 51.6% of the athletes achieved a superior type aerobic condition. These data allowed a statistical analysis where it was determined that there is no correlation between the variables of flexibility and strength and flexibility and resistance. In other words, flexibility is an independent physical ability and does not influence the strength and endurance of cyclists.

Keywords: flexibility, strength, aerobic endurance, cycling.

Reviewed by Víctor Raúl Rodríguez Viteri



Anexo 3. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 - 073 - CEAACES - 2013 - 13
Ibarra - Ecuador

CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

TEMA: "EVALUACIÓN DEL NIVEL DE FLEXIBILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA Y RESISTENCIA EN LOS CICLISTAS DEL CLUB DE ALTO RENDIMIENTO RICHARD CARAPAZ, 2021"

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

El estudiante de la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte, realizará evaluaciones mediante el uso de test e instrumentos, con el fin de conocer sus datos sociodemográficos y evaluar la flexibilidad, fuerza y resistencia.

PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO: La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

CONFIDENCIALIDAD: Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se mantendrá su identidad personal estrictamente secreta. Se registrarán evidencias digitales como fotografías acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO: Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán en futuras investigaciones sobre la relación de la flexibilidad, fuerza y resistencia en deportistas.

RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN: Puede preguntar todo lo que considere oportuno al tutor de tesis **MSc. Ronnie Andrés Paredes Gómez Lic.**

Correo: rapaderesg@utn.edu.ec

Número celular: 0993243363

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

Yo Abel Macillo Torres, con número de cédula 040182095-6 he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento.

Firma: Abel Macillo....., el 14 de 04 del 2021

Ilustración 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO UTN

Anexo 4. Encuesta de datos personales



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

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
N	Nombre	Edad	Género	Etnia	Talla (m)	Peso (kg)	IMC (kgm²)	Envergadura (cm)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

Anexo 5: Hoja de recolección de datos Test de Sit and Reach.



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

TEST SEAT AND REACH		
Nº	Nombre del evaluado	Resultado (cm)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Anexo 6: Hoja de recolección de datos Test de Sargent



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

TEST DE SALTO VERTICAL					
Nº	Nombre del evaluado	Dato #1 (cm)	Dato #2 (cm)	Dato #3 (cm)	Promedio (cm)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

Anexo 7: Hoja de recolección de datos Test de Queen Collage

**HOJA PARA LA COLECCIÓN GRUPAL DE LOS DATOS
PRUEBA DEL ESCALÓN DE QUEENS COLLEGE**

Evaluador(es): _____

Fecha: ____/____/____
Día Mes Año

Sección: _____

Horas de la Clase: _____

Días: _____

Nombre (Iniciales o # ID)	Sexo	Pulso 15 seg (latidos)	FC Recup (lat·min ⁻¹)	VO ₂ máx (mL · kg ⁻¹ · min ⁻¹)	Rango Percentil (T L2-10:1)	Clasifica (T L2-7:4)
1. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Promedio:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 8: Análisis Urkund



Document Information

Analyzed document	Tesis Damaris Revisión.docx (D128621264)
Submitted	2022-02-25T01:18:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	jrodriguezr@utn.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	lgesparza.utn@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Analisis Urkund_ Imba Kevin.docx Document Analisis Urkund_ Imba Kevin.docx (D115653058) Submitted by: kaimbaz@utn.edu.ec Receiver: lgesparza.utn@analysis.urkund.com	 17
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / ANDRÉS DÍAZ - INFORME URKUND.docx Document ANDRÉS DÍAZ - INFORME URKUND.docx (D116629982) Submitted by: vjpotosi@utn.edu.ec Receiver: vjpotosi.utn@analysis.urkund.com	 2
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Marco Teórico - Tesis Santiago Clavijo.docx Document Marco Teórico - Tesis Santiago Clavijo.docx (D110393778) Submitted by: sctclavijoe@utn.edu.ec Receiver: lgesparza.utn@analysis.urkund.com	 6
SA	Fisiología muscular 2.pdf Document Fisiología muscular 2.pdf (D50825022)	 1

MSc. Ronnie Andrés Paredes Gómez

CI: 1003637822

Anexo9: Evidencia Fotográfica

Fotografía N° 1



Descripción: Firma de consentimiento informado

Fotografía N° 2



Descripción: Aplicación de Test de Sit and Reach

Fotografía N° 3



Descripción: Aplicación de test de Sargent

Fotografía N° 4



Descripción: Aplicación de Test de Queen Collague