



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

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

TEMA:

“CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN
FISICOCULTURISTAS DE DEIVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO
2021.”

AUTOR: Lara Cholca Jehimy Karina

DIRECTOR: Lic. Torres Andrade Cristian Santiago MSc.

IBARRA- ECUADOR

2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA DE TESIS

Yo, Lic. Cristian Torres Andrade MSc en calidad de tutor de tesis titulada **“CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN FISICOCULTURISTAS DE DEIVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO 2021.”**, de autoría de **Lara Cholca Jehimy Karina**.

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 22 días del mes de junio de 2022.

Lo certifico



Lic. Cristian Torres Andrade MSc

CI: 100364968-6

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 Art. 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:	1003109558		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Lara Cholca Jehimy Karina		
DIRECCIÓN:	Cayambe - Ayora calle Galápagos		
E-MAIL:	jklarac@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0962303076
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO	"CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN FISICOCULTURISTAS DE DEIVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO 2021."		
AUTOR (ES):	Lara Cholca Jehimy Karina		
FECHA:	12 de Mayo del 2022.		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciada en Terapia Física Médica		
ASESOR/DIRECTOR:	Lic. Torres Andrade Cristian Santiago MSc.		

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derecho de autor de terceros, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, 29 de Julio de 2022.



AUTOR(A)

Lara Cholca Jehimy Karina

C.C: 100310955-8

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS -UTN

Fecha: Ibarra, 22 de junio del 2022

Lara Cholca Jehimy Karina “CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN FISICOCULTURISTAS DE DEIVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO 2021.”. Trabajo de Grado. Licenciatura en Terapia Física Médica Universidad Técnica del Norte.

DIRECTOR: Lic. Cristian Santiago Torres Andrade MSc.

El objetivo general de la presente investigación fue determinar la calidad de movimiento y su relación con la flexibilidad en fisicoculturistas de Deivid Gym, dentro de los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar los sujetos de estudio según la edad, años de práctica deportiva, género y etnia, evaluar la calidad de movimiento de los sujetos de estudio, Identificar el nivel de flexibilidad de los sujetos de estudio y relacionar la calidad del movimiento según el nivel de flexibilidad.

Fecha: Ibarra, 22 de junio del 2022.



.....
Lic. Cristian Torres Andrade MSc.

DIRECTOR DE TESIS



.....
Lara Cholca Jehimy Karina

AUTORA

DEDICATORIA

En primer lugar, doy gracias principalmente a Dios, por la salud y fortaleza para poder alcanzar nuestros sueños y metas.

El presente trabajo es dedicado con todo cariño a toda mi familia por el apoyo constante, especialmente a mis padres Olga y Jorge por llenar mi vida con sus valiosos consejos en cada paso que doy, a mis sobrinos Cami, Sebas y Emi por ser el motivo de mucha felicidad día a día,

A Steven por apoyarme cuando más lo necesito, por el amor incondicional y sincero que me ha brindado cada día. A mis mejores amigas Karina y Leydi que han sido una parte importante de mi vida durante muchos años, siendo un gran apoyo en momentos difíciles. Por último, pero no menos importante a mis compañeras de carrera a quien les deseo éxitos en su vida profesional y personal.

Lara Cholca Jehimy Karina

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento eterno a mis padres por ser el pilar fundamental en mi vida, dándome su cariño, apoyo y confianza, gracias a toda mi familia y amigos cercanos que han sido mi fortaleza y motivo superación.

A la Universidad Técnica del Norte, que me ha dado la oportunidad de estudiar una carrera en el área de la Salud, con sus excelentes docentes que compartieron su conocimiento.

Al MSc. Cristian Torres Andrade, director de mi tesis, ya que con su tiempo y paciencia ha sido la guía necesaria para poder culminar este trabajo de investigación.

A los fisicoculturistas por su tiempo y gran colaboración para poder desarrollar esta investigación.

Lara Cholca Jehimy Karina

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA 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
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
TEMA:	xv
CAPÍTULO I.....	1
1. El problema de la Investigación.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación de problema	4
1.3. Justificación	5
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo General	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Preguntas de investigación.....	7
CAPÍTULO II	8
2. Marco Teórico.....	8
2.1. Anatomía.....	8
2.2. Sistema óseo	8
2.2.1. Característica y función.....	8
2.3. Sistema articular	9
2.3.1. Característica y función.....	9
2.4. Sistema muscular	10

2.4.1.	Estructura y características del músculo.....	11
2.4.2.	Tipos de fibras	11
2.4.3.	Músculos tónicos y fásicos.....	12
2.4.4.	Músculos agonistas/ antagonistas.....	12
2.4.5.	Cadenas musculares	13
2.4.6.	Cadenas Cinéticas.....	15
2.5.	Fisiología	15
2.5.1.	Mecanismo general de la contracción muscular.....	17
2.5.2.	Energía para la contracción muscular	18
2.5.3.	Tipos de contracción	19
2.6.	Fisiopatología del sistema musculo esquelético	19
2.6.1.	Cambios en el musculo.....	20
2.7.	Hipertrofia muscular	20
2.7.1.	Características fisiológicas de la hipertrofia muscular.....	20
2.7.2.	Tipos de Hipertrofia	21
2.7.3.	Mecanismos de hipertrofia	21
2.8.	Calidad de movimiento.....	22
2.8.1.	Movimiento funcional	23
2.8.2.	Movilidad articular	24
2.8.3.	Estabilidad.....	24
2.8.4.	Balance	25
2.9.	Flexibilidad.....	26
2.9.1.	Desarrollo de la flexibilidad	26
2.9.2.	Factores de la flexibilidad	26
2.9.3.	Tipos de flexibilidad.....	28
2.10.	Fisicoculturismo.....	29
2.10.1.	Historia	30
2.10.2.	Categorías y poses obligatorias	31
2.10.3.	Crecimiento muscular.....	32
2.10.4.	Variables del crecimiento muscular	32
2.11.	Instrumentos de valoración	33
2.11.1.	FMS (Functional Movement Screen).....	33

2.11.2. Flexitest	40
2.12. Marco legal y ético.....	46
2.12.1. Constitución de la república del Ecuador.....	46
2.12.2. “Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una vida” de Ecuador 47	
2.12.3. Ley Orgánica de Salud del Ecuador	48
CAPÍTULO III.....	48
3. Metodología de la investigación	48
3.1. Diseño de investigación	48
3.2. Tipos de investigación	49
3.3. Localización y ubicación.	49
3.4. Población de estudio.	49
3.5. Criterios de inclusión	49
3.6. Criterios de exclusión	50
3.7. Criterios de salida	50
3.8. Operacionalización de variables.	51
3.8.1. Variables de caracterización.....	51
3.8.2. Variables de interés	52
3.9. Métodos de recolección de información.....	55
3.9.1. Métodos Teóricos.	55
3.9.2. Técnicas e instrumentos de investigación	55
3.10. Validación del instrumento	56
3.10.1. Test FMS (Functional Movement Screen)	56
3.10.2. Flexitest	56
3.11. Análisis de datos.	57
CAPITULO IV.....	58
4. Análisis y discusión de resultados.....	58
4.1. Análisis de datos.	58
4.2. Respuestas a las preguntas de investigación.....	72
CAPÍTULO V	76
5. Conclusiones y Recomendaciones	76
5.1. Conclusiones.....	76

5.2. Recomendaciones	77
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	91
6. Anexo 1. Resolución de aprobación de anteproyecto	92
7. Anexo 2. Oficio de aceptación	92
8. Anexo 3. Constancia de aceptación	94
9. Anexo 4. Consentimiento informado	95
10. Anexo 5. Ficha de datos generales del paciente.	97
11. Anexo 6. Test FMS (Functional Movement Screen)	98
12. Anexo 7. Flexitest.....	106
13. Anexos 8. Certificación Abstract	127
14. Anexos 9. Análisis Urkund	128
15. Anexos 10. Evidencia fotográfica	129

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de la población de estudio según edad.	58
Tabla 2. Distribución de la población de estudio según años de práctica deportiva.	59
Tabla 3. Distribución de la población de estudio según género.	60
Tabla 4. Distribución de la población de estudio según etnia.	61
Tabla 5. Descripción de la calidad de movimiento “Movilidad “según género.	62
Tabla 6. Descripción de la calidad de movimiento “Balance” según género.	64
Tabla 7. Descripción de la calidad de movimiento “Estabilidad “según género.	65
Tabla 8. Descripción de la calidad de movimiento - puntaje global según género. ...	66
Tabla 9. Evaluación de la Flexibilidad mediante el Flexitest según género.	67
Tabla 10. Relación entre los niveles de calidad de movimiento y flexibilidad, masculino.	68
Tabla 11. Relación entre los niveles de calidad de movimiento y flexibilidad, Femenino.	70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Instrumento - Test FMS.....	98
Figura 2. Sentadilla profunda.....	99
Figura 3. Paso de obstáculo.....	100
Figura 4. Desplante en línea.....	101
Figura 5. Movilidad de hombros.....	102
Figura 6. Elevación activa de pierna recta.....	103
Figura 7. Estabilidad del tronco.....	104
Figura 8. Estabilidad giratoria.....	105
Figura 9. Flexitest.....	106
Figura 10. Dorsiflexión del tobillo.....	107
Figura 11. Flexión plantar del tobillo.....	108
Figura 12. Flexión de cadera.....	109
Figura 13. Flexión de la rodilla.....	110
Figura 14. Extensión de cadera.....	111
Figura 15. Extensión de tronco.....	112
Figura 16. Flexión lateral de tronco.....	113
Figura 17. Aducción posterior o extensión del hombro.....	114
Figura 18. Extensión posterior del hombro.....	115
Figura 19. Rotación lat. de hombro con abd. de 90° y flexión del codo de 90°.	116
Figura 20. Rotación medial del hombro con abd. de 90° y flexión de codo de 90°.	117
Figura 21. Abducción de cadera.....	118
Figura 22. Aducción de cadera.....	119
Figura 23. Flexión de tronco.....	120
Figura 24. Extensión de la rodilla.....	121
Figura 25. Flexión de la muñeca.....	122
Figura 26. Extensión de la muñeca.....	123
Figura 27. Flexión del codo.....	124
Figura 28. Extensión del codo.....	125
Figura 29. Aducción posterior del hombro desde abducción de 180°.....	126

RESUMEN

CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN FISICOCULTURISTAS DE DEIVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO 2021

Autora: Lara Cholca Jehimy Karina

Correo institucional: jklarac@utn.edu.ec

La calidad de movimiento se distingue al efectuar movimientos funcionales básicos con eficiencia tanto en el ámbito deportivo como cotidiano; mientras que la flexibilidad es una capacidad que permite realizar movimientos gracias a la elasticidad muscular y amplitud articular. El objetivo de la investigación fue determinar la calidad de movimiento y su relación con la flexibilidad en fisicoculturistas de Deivid Gym. La metodología de la investigación fue de diseño no experimental, de corte transversal, de tipo descriptivo y cuantitativo. La población de estudio estuvo conformada por 49 fisicoculturistas. Los instrumentos usados para la evaluación fueron; Test Functional Movement Screen, para determinar la calidad de movimiento y Flexitest usado para medir el nivel de flexibilidad. Los resultados indican que los sujetos de estudio corresponden a edades entre los 19 a 43 años de edad, en su mayoría con hasta 3 años práctica deportiva, el 71,4% pertenece al género masculino y el 28,6% al género femenino, la mayoría de ellos de etnia mestiza. En cuanto a la valoración de calidad de movimiento se determinó que el 57,1% de los deportistas, reflejaron un nivel aceptable. El nivel de flexibilidad indica que el 40,8%, presentó un nivel medio negativo (-). Los fisicoculturistas en su mayoría presentaron una calidad de movimiento aceptable y niveles medios de flexibilidad tanto positivos como negativos.

Palabras clave: calidad de movimiento, movilidad, balance, estabilidad, flexibilidad, fisicoculturismo, lesión.

ABSTRACT

QUALITY OF MOVEMENT AND ITS RELATIONSHIP WITH FLEXIBILITY IN BODYBUILDERS OF DEIVID GYM, CAYAMBE CANTON, PERIOD 2021.

Author: Lara Cholca Jehimy Karina

E-mail: jklarac@utn.edu.ec

The quality of movement is distinguished by performing basic functional movements with efficiency both in sports and daily life; while flexibility is a capacity that allows movements to be performed thanks to muscular elasticity and joint amplitude. The objective was to determine the quality of movement and its relationship with flexibility in Deivid Gym bodybuilders. The research methodology was non-experimental, cross-sectional, descriptive and quantitative. The study population consisted of 49 bodybuilders. The instruments used for the evaluation were; Functional Movement Screen Test, to determine the quality of movement and Flexitest used to measure the level of flexibility. The results indicate that the study subjects are between 19 and 43 years of age, most of them with up to 3 years of sports practice, 71.4% belong to the male gender and 28.6% to the female gender, most of them of mestizo ethnicity. Regarding the evaluation of the quality of movement, it was determined that 57.1% of the athletes reflected an acceptable level. The level of flexibility indicated that 40.8% presented a negative average level (-). The majority of bodybuilders presented an acceptable quality of movement and average levels of flexibility, both positive and negative.

Keywords: quality of movement, mobility, balance, stability, flexibility, bodybuilding, injury.

TEMA:

“CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN FISICOCULTURISTAS DE DEIVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO 2021.”

CAPÍTULO I

1. El problema de la Investigación

1.1. Planteamiento del problema

La OMS aconseja actividades que desarrollen las capacidades físicas. así como el fortalecimiento muscular para prevenir lesiones y mejorar la salud(1). De modo que la calidad de movimiento es la capacidad de mantener la movilidad, estabilidad y balance en armonía, generando movimientos de calidad(2). La flexibilidad forma parte de los elementos requeridos para producir movimientos de calidad, sin embargo, el culturismo está centrado en la hipertrofia muscular, de manera que la flexibilidad es un aspecto relegado(3).

El fisicoculturismo se puede considerar un deporte que tiene un riesgo de lesión ya que con el fin de aumentar el volumen muscular se suman pesos exagerados, sin tomar en cuenta técnicas de movimiento correctas provocando lesiones(4).

En Brasil en el año 2019. Ramos. R en su estudio denominado “Evaluación funcional de movimiento”, se evaluó a 60 fisicoculturistas y mujeres sedentarias, mediante el test FMS con el fin de identificar síntomas algícos y potenciales de lesión asociadas a la alteración, se identificó que fisicoculturistas presentaron presencia de valgo dinámico de rodilla en un 33,3%, con un potencial de lesión de 16,7% y con puntuación de 1 como una mala calidad de movimiento en la prueba de sentadilla profunda, el autor dice que una mayor incidencia de valgo dinámico es predispone a lesiones(5)

Moran. S menciona en su estudio que al crossfit se lo conoce como “movimiento funcional”, puesto que este deporte combina el levantamiento de pesas, gimnasia, etc. siendo un entrenamiento completo. Conforme al estudio “Índices y factores de riesgo de lesión en Crossfit” por Moran. S en el año 2017, donde se evaluaron a 117

participantes, se dio a conocer un promedio de 14 puntos en el test FMS, con presencia de asimetrías indicativas de desequilibrios en fuerza y flexibilidad, pudiendo llegar a producir limitaciones y lesión en las zonas más afectadas(6).

En Italia, en el año 2016, según el estudio realizado por Ferretti et al., denominado “Los atletas de crossfit exhiben una alta simetría de patrones de movimiento fundamental”, se evaluó a tres grupos de deportistas con el test FMS, donde 28,9% de fisicoculturistas presento una puntuación de 14 como una calidad de movimiento mala, el autor menciona que el bajo rendimiento en las pruebas se deriva a causas como acortamientos musculares, causantes de alteraciones posturales, inestabilidad que ocasiona un desempeño funcional deficiente con posibilidades de lesiones(7).

En el mundo, la ACSM o Colegio Americano de Deportes y Medicina en el año 2021, recomienda entrenar la flexibilidad 3 a 5 veces por semana(8). En Turquía en el estudio “Evaluación de los niveles de condición física de culturistas” de Erdugan. F, se evaluó a 22 culturistas, en los cuales se indicó una puntuación de 11,48 entre los niveles bajos de flexibilidad, el autor menciona que los fisicoculturistas deberían agregar la flexibilidad a sus rutinas, ya que es importante en los movimientos de calidad (9).

En Estados Unidos, en el año 2011, en el artículo “Entrenamiento de resistencia versus estiramiento estático” de Morton. S. Menciona que la resistencia realizada sobre el rango de movimiento articular completo, genera beneficios en la flexibilidad, por tal motivo en el proceso de aumento de masa muscular magra, el desarrollo de fuerza y potencia muscular mejora la flexibilidad beneficiando el recorrido articular (10).

El artículo “Lesiones entre levantadores de pesas y powerlifters” de Aasa U, en Suecia en el año 2017, menciona que signos y síntomas como el dolor y limitación funcional aparecen de forma gradual por uso excesivo de peso, generando de forma gradual una incidencia lesional de 0,24 a 1 lesiones por 1000 horas de entrenamiento (6)

En Medio Oriente, Arabia; el artículo “Prevalencia de dolor de hombro y discapacidad en jóvenes culturistas sauditas”, Almalki. M. en el año 2022, se dice que en los culturistas se afectan las miembros superiores en un 24% y en un 15.5% los inferiores, las zonas más afectas son los hombros en 67.2%, causando dolor y con ello limitación de movilidad e incluso bajo rendimiento(11).

En Brasil, el artículo” Epidemiología del dolor de cadera en culturistas Brasileños” del autor Fagotti, L. menciona que lesiones de cadera son causa común de dolor en fisicoculturistas y levantadores de pesa, con una incidencia de dolor de cadera de 7% entre los culturistas, el dolor no afecto el entrenamiento ni el rendimiento de inmediato, pero a largo plazo puede producir limitaciones y compensaciones de movimiento(12).

Las lesiones por uso excesivo o por una práctica deportiva mal ejecutada pueden derivar gastos económicos en el ámbito deportivo ya que en más de un tercio población adulta joven presenta lesiones suficientemente graves para derivar costos aproximados de 1.800 millones de dólares(13). En EE.UU. 2019, se presentaron 217 201 casos por lesiones acuciadas con el levantamiento de pesas a nivel deportivo(14).

Las anomalías o asimetrías que se pueden presentar en el culturismo son más frecuentes en las articulaciones de hombros, puesto que es el foco principal a la vista al mantener entrenamientos(15), Para lo cual la alineación postural óptima es importante ya que cualquier alteración en la misma, coloca a todo el sistema en desventaja y creando patrones que limitan la movilidad y rendimiento deportivo, lo cual a corto o largo plazo provoca lesiones, asimetrías, compensaciones, etc.(16).

Por otro parte, se suma la falta de información ya que a nivel nacional no se registran investigaciones centradas en la calidad de movimiento y flexibilidad de fisicoculturistas, sin embargo en el 2019 en el estudio sobre el nivel de flexibilidad en deportistas de los clubes de la Universidad Técnica del Norte, en el cual se

determinó el nivel de flexibilidad de varios clubes deportivos entre los cuales se presentó el fisicoculturismo con un nivel de flexibilidad “deficiente” (17), de modo que la falta de flexibilidad y desequilibrio muscular puede contribuir a una mala postura, de tal manera por esta razón es importante la existencia de estudios enfocados a esta disciplina en su totalidad(18).

1.2. Formulación de problema

¿Cuál es la calidad de movimiento y su relación con la flexibilidad en fisicoculturistas de Deivid Gym, del Cantón Cayambe??

1.3. Justificación

La presente investigación se la realizó con la finalidad de determinar la calidad de movimiento funcional de fisicoculturistas en relación a la flexibilidad, ya que la ausencia de flexibilidad limita el desarrollo de una movilidad integra, sean o no deportistas(19). Dichas variables se convierten en primordiales, dado que la flexibilidad como tal influye en el rendimiento físico, puesto que están entre las habilidades y capacidades físicas que buscan la economía y armonía en el cuerpo(20).

La investigación fue viable ya que se contó con la autorización del entrenador de Deivid Gym, al igual que con la participación del grupo de fisicoculturistas, mediante la firma del consentimiento informado y finalmente la presencia del investigador capacitado en el tema.

La investigación a su vez fue factible ya que se contó con recursos económicos, tecnológicos, bibliográficos que evidencian la importancia de la investigación, así como test validados y fiables con los cuales se podrá recolectar toda la información necesaria para la presente investigación.

La trascendencia de la investigación tiene un enfoque hacia el ámbito deportivo identificando deficiencias que pueden afectar el rendimiento deportivo o llegar a ser factor predisponente a lesiones, la presente información servirá para futuras investigaciones que se enfoque en mejorar los planes de entrenamiento deportivo destinados a corregir las deficiencias de entrenamiento en los fisicoculturistas.

Los beneficiarios directos del presente trabajo de investigación serán los fisicoculturistas, Deivid Gym, y de manera indirecta la Universidad Técnica del Norte ya que esta investigación puede servir como fuente de referencia para futuras investigaciones y al investigador ya que da cumplimiento al proceso investigativo de trabajo de grado

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la calidad de movimiento y su relación con la flexibilidad en fisicoculturistas de Deivid Gym.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los sujetos de estudio según la edad, años de práctica deportiva, género y etnia.
- Describir la calidad de movimiento de los sujetos de estudio según género.
- Identificar el nivel de flexibilidad de los sujetos de estudio según género.
- Relacionar la calidad del movimiento y el nivel de flexibilidad según género.

1.5. Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio según edad, años de práctica deportiva, género y etnia?
- ¿Cuál es la calidad de movimiento de los sujetos de estudio según género?
- ¿Cuál es el nivel de flexibilidad de los sujetos de estudio según género?
- ¿Cuál es la relación de la calidad de movimiento y el nivel de flexibilidad según género?

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Anatomía

Se conoce que el cuerpo humano es una maquina biológica, en el cual trabajan varios sistemas que mantienen las funcionales vitales(21). La comunicación de órganos y sistemas permite regular las funciones de cada órgano en relación a las necesidades o requerimientos del organismo, como es en el caso de la homeostasis en el cual el cuerpo es capaz de mantener estables la composición de fluidos y sustancias internas(22)

El sistema esquelético muscular es un complejo que tiene la función de dar sostén, protección y locomoción del cuerpo humano. Dicho sistema está compuesto por la unión de huesos, articulaciones y músculos(23)

2.2. Sistema óseo

Los huesos y cartílagos dan la forma al cuerpo, protegen órganos internos y almacenan sales minerales, El cuerpo humano está compuesto por 206 huesos entre los cuales se los puede clasificar en largos, cortos, planos e irregulares(23).

2.2.1. Característica y función

Cada hueso está compuesto por una superficie externa denominada periostio, seguida de una capa de hueso compacto proporcionando dureza al hueso, dentro de esta capa está el hueso esponjoso que protege la parte interna del hueso. Finalmente, en el centro se encuentra la medula ósea la cual produce células sanguíneas(23).

El tejido óseo está formado por células fundamentales como osteoblastos, osteocitos y osteoclastos, es así que a lo largo de la vida existe un equilibrio entre la formación

en la etapa de juventud por medio de osteoclastos y destrucción del hueso en la etapa de vejez por medio de los osteoclastos. En la etapa adulta las células más predominantes son los osteocitos ya que tiene la función de homeostasis mineral(23).

Los huesos están compuestos de materia orgánica entre un 30%-35% de sustancias orgánicas, el colágeno tipo I tiene el 95% de la porción orgánica total, 5% de colágeno tipo V y pequeñas porciones de colágeno tipo III. La materia inorgánica está compuesta de un 65-70% por minerales con el 99% de calcio, el 85% de fósforo y el 40-60% de sodio y magnesio(24).

El sistema óseo cumple funciones muy importantes en el organismo entre ellas se la protección de órganos y sistemas vitales, también ayuda a dar soporte a todo el organismo, tiene la función dinámica como palancas para los músculos al generar el movimiento y como función biológica es un depósito de minerales(25).

2.3. Sistema articular

El medio de conexión entre huesos adyacentes se denomina articulación, siendo estas móviles o fijas según el tipo de articulación se presenta las sinartrosis (sin movimiento), anfiartrosis (poco movimiento) y diartrosis (muy móviles) (26).

Las articulaciones se clasifican según su estructura en fibrosas las cuales están limitadas por tejido conjuntivo fibroso o cartilaginoso que mantiene las estructuras unidas sin movimiento, las cartilaginosas unen huesos por medio de cartílago hialino o fibroso de forma temporal ya que al término de crecimiento se sustituye por hueso y finalmente las articulaciones sinoviales son las articulaciones principales que dan movimientos de flexión, extensión, abducción, adducción, rotación, circunducción, entre otros(26).

2.3.1. Característica y función

Se conoce que las articulaciones presentan elementos no óseos como el cartílago articular el cual recubre los extremos óseos, los ligamentos son bandas elásticas que

van a dar firmeza a la unión de huesos, la capsula articular va a envolver la articulación, la membrana sinovial va a cubrir la superficie interna de la cavidad articular y finalmente los meniscos son placas en forma de cuña que amortigua la presión de los movimientos(27).

Las articulaciones mantienen la postura y equilibrio permitiendo la locomoción y crecimiento, de modo que todo este sistema articular está encargado de dar estabilidad y resistencia, siendo estructuras de tejido conectivo que unen uno o más huesos entre sí, cumplen la función de limitar los movimientos para no sobrepasar la amplitud propia de cada articulación(27).

2.4. Sistema muscular

Teniendo en cuenta el desarrollo de los músculos es necesaria la actividad muscular la cual estimule su desarrollo, de modo que los deportes que tienen más desarrollo muscular realizan actividades deportivas con mayor frecuencia y de manera específica en su entrenamiento deportivo, para lo cual la alimentación también resulta importante ya que los alimentos se transforman en energía mecánica y en energía calórica en la oxidación de estos(27).

El cuerpo humano está compuesto por más de 600 músculos encargados de cumplir funciones vitales para el organismo al igual que cumplir acciones básicas de movimiento como la locomoción para lo cual los estímulos nerviosos juegan un papel importante al producir contracciones musculares, producción de calor gracias al catabolismo de las células musculares y principalmente mantiene la postura(27)(28).

En este complejo muscular se realizan dos movimientos, de forma voluntaria en actividades de la vida diaria como caminar, hablar, comer, hacer deporte, en la comunicación, etc., en estos movimientos interviene los músculos estriados ya que permiten movimientos conscientes y de manera involuntaria con actividades que realizan los órganos internos como el estómago, vejiga vasos sanguíneos y esófago,

para lo cual estos órganos están formados por músculos lisos. El musculo cardiaco es un tejido estriado pero su contracción es de forma involuntaria(27).

2.4.1. Estructura y características del músculo

Los músculos mantienen una estructura que presenta fibras musculares formadas por miofibrillas envueltas por una capa de tejido conectivo o endomisio, haces o fascículos formado por un conjunto de fibras envueltas por una capa de tejido conectivo o perimisio y finalmente la capa que rodea el conjunto del musculo denominada epimisio(29).

El músculo esquelético presenta características:

- Excitabilidad: cualidad de distinguir un estímulo y responderlo(29).
- Contractibilidad: capacidad de contraerse con fuerza ante estímulos(29).
- Elasticidad: cualidad física de las fibras para acortarse y recuperar su tamaño y forma inicial(29).
- Extensibilidad: se menciona que se trata de la facultad de estiramiento, las fibras musculares cuando se acortan en contracción y en relajación pueden estirarse más de su longitud de descanso(29).
- Plasticidad: capacidad del musculo para adaptar su estructura en función de la acción ejecutada(29).

2.4.2. Tipos de fibras

Fibras tipo I o de contracción lenta: son fibras rojas de mayor contenido de hemoglobina y capilares, de diámetro pequeño, con una velocidad de contracción lenta pero sin embargo muy resistente a la fatiga a causa de su metabolismo energético aerobio, implicados en el mantenimiento de la postura y acciones de baja intensidad pero de larga duración(30).

Fibras de tipo IIa o fibras intermedias: Son fibras rosáceas, oxidativa glucolítica rápida, de diámetro intermedio, son capaces de resistir generando fuerzas considerables resistiendo a la fatiga, sistema energético aerobio/anaerobio,

vascularizadas medianamente cuyo porcentaje varía según los músculos del organismo y el individuo(30).

Fibra blanca de contracción rápida o tipo IIb: fuente de energía glucolítica rápida, diámetro grande, alta fuerza de contracción, baja resistencia a la fatiga, activadas en el ejercicio anaeróbico, el sistema energético anaeróbico se gasta inmediatamente(31).

2.4.3. Músculos tónicos y fásicos

Estos músculos se clasifican funcionalmente permitiendo mantener un equilibrio corporal, los músculos tónicos mantienen la postura, su inactividad produce acortamientos o hipertonia, activos en actividades repetitivas o rítmicas y están conformados por músculos flexores(32)

Los músculos fásicos están compuestos por músculos extensores los cuales actúan de forma voluntaria y su inactividad produce hipotonía o laxitud. De modo que la activación equilibrada de los grupos musculares evitar lesiones, teniendo en cuenta que los músculos son el principal medio de una adecuada postura y movilidad(33).

2.4.4. Músculos agonistas/ antagonistas

Las contracciones sincrónicas de varios músculos producen movimientos armoniosos, los músculos que intervienen son los músculos agonistas que realizan la acción principal de movimiento ya que la contracción produce fuerza necesaria para generar el movimiento y por otro lado los músculos antagonistas van a realizar la acción contraria a los agonistas, guiando con precisión los movimientos(34).

Los músculos estabilizadores son los sinergistas que van a facilitar la acción de los músculos agonistas sin realizar función, para mantener la alineación en la articulación, estos músculos fijadores intervienen cuando un movimiento exige determina fuerza que requiere un punto de apoyo, estos musculo actúan para inmovilizar una parte del cuerpo para reducir movimiento inútiles(34).

2.4.5. Cadenas musculares

Una cadena muscular se relaciona a un término funcional ya que viene siendo un conjunto de músculos, aponeurosis y articulaciones, que en su totalidad están coordinados para cumplir una función(35).

Tipos de cadenas musculares

➤ Cadena Anteromedial (AM)

Localizada en la zona anterior y medial del cuerpo, dominante a la derecha, encargada de dar estabilidad en las bases corporales (pelvis, tórax y pie) para que el resto pueda realizar su función. Su activación genera un patrón flexor, especialmente en el plano sagital. Formada por el musculo aductor del dedo gordo, el gemelo interno, recto interno y aductores, recto anterior del abdomen, porción esternal del pectoral y músculos supra e infrahioideos(35).

➤ Cadena Posteromediana (PM)

Ubicada en el área posterior y central del cuerpo, dominante a la izquierda, encargada de la bipedestación o verticalidad, mantiene un patrón extensor pero no la que realiza la extensión axial de la columna ante la gravedad, esta cadena está formada por los músculos(35):

En el miembro inferior por: flexor corto de los dedos, cuadrado plantar, flexor largo de los dedos, flexor largo del dedo gordo, sóleo, poplíteo, semitendinoso, semimembranoso y fibras profundas del glúteo mayor. En el tronco por: Espinoso, iliocostal, longísimo, trapecio porción ascendente y dorsal ancho en su porción más horizontal. En el miembro superior por: Redondo menor, infraespinoso, deltoides posterior, tríceps cabeza larga, pronador redondo, pronador cuadrado, flexor superficial de los dedos, flexor profundo de los dedos, flexor largo del pulgar(35).

En el cuello y cráneo: Semiespinoso de la cabeza, longísimo de la cabeza, occipitofrontal, nasal porción transversa, prócer, depresor del ala de la nariz, depresor del labio superior(35).

➤ Cadena Postero-Anterior (PA)

Localizadas en la zona central del tronco, cerca de la columna, se encarga de realizar la elongación axial de la columna (largo del cuello, multífidus, transverso del abdomen), que será la cadena antigraavitatoria para el equilibrio en bipedestación(35).

➤ Cadena Antero-Posterior (AP)

Ubicadas en la parte central del tronco, cerca de la columna, mantiene la alternancia entre unas cadenas y otras. Formada por la musculatura equilibradora del cuerpo: En el miembro inferior: Ilíaco, pectíneo, recto femoral, vasto interno, crural, extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo, extensor corto de los dedos, extensor corto del dedo largo. En el miembro superior: Pectoral menor, coracobraquial, cabeza corta del bíceps, cabeza medial del tríceps, extensor de los dedos, extensor del meñique, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar, extensor del índice.

El diafragma y el cuadrado lumbar se consideran músculos mixtos PA y AP. Ambas están en exceso de tensión entre sí. No es una cadena si no un “encadenamiento” de tensión miofascial que surge de la competición en exceso entre ambas juntas de manera comportamental son la cadena de la impulsividad(35).

➤ Cadena Posterolateral (PL)

Es la cadena de la apertura, dominando a la izquierda, en la mayoría de las regiones corporales realiza ABD y rotación externa, movimientos de apertura hacia el medio y de alejar las cosas de uno mismo. Formada por los músculos trapecio, deltoides, tríceps, oblicuo externo, serrato, piramidal y vasto lateral. Su activación genera un patrón extensor(35).

➤ Cadena Anterolateral (AL)

Es la cadena del cierre. En la mayoría de las regiones corporales realiza aducción y rotación interna, movimientos de acercar las cosas hacia uno mismo y de cierre corporal con respecto al medio. Formada por los músculos de la porción clavicular esternocleidomastoideo, porción clavicular pectoral mayor, bíceps, braquiorradial, flexores del carpo, dorsal ancho (fibras ilíacas), oblicuo interno, glúteo menor, tensor de la fascia lata, sartorio y tibiales. Domina a la derecha. Su activación genera un patrón flexor(35).

2.4.6. Cadenas Cinéticas

Se considera cadena cinética como la combinación de varias articulaciones del sistema musculo esquelético, las cuales constituyen una unidad mecánica y funcional. Clasificadas en:

- Cadena cinética abierta (CCA) se identifica cuando hay movimiento libre del extremo distal del segmento, mientras que la proximal está fijada(36).
- Cadena cinética cerrada (CCC) se trata de movimientos donde la parte distal y proximal están fijas, es así que al tener el extremo distal y proximal fijo, el movimiento de una articulación requiere la intervención de otras articulaciones en la cadena cinética, de manera, que ambos extremos reciben fuerza a la vez(36).

2.5. Fisiología

Los músculos son de gran importancia para la movilidad, la cual es generada por la contracción muscular siendo una actividad fisiológica que resulta de la acción de miofibrillas dentro de las células musculares, este proceso contrae el musculo o aumenta su tensión, generando el movimiento adecuado(37).

El tejido muscular está constituido por células largas que pueden oscilar desde 1 mm a 4 centímetros, de diámetro entre 5 y 100 μ .; estas fibras musculo esqueléticas están recubiertas por una membrana llamada sarcolema, la misma que está formada por una membrana plasmática y una cubierta externa formada numerosas fibrillas

delgadas de colágeno. En los extremos de la fibra muscular el sarcolema se va a fusionar con una fibra tendinosa la cual va a formar haces de fibras para conformar los tendones que se insertan en los huesos(37).

Cada fibra está compuesta por sarcomeros, estas van a formar las miofibrillas compuestas por 1,500 filamentos gruesos de miosina y 3,000 filamentos delgados de actina las cuales son grandes moléculas proteicas, responsables de la contracción muscular(37).

El sarcomero es la unidad contráctil y funcional de la miofibrilla, el cual está delimitado por discos Z. el sarcomero está organizado en bandas diferenciadas por el color como por ejemplo las bandas I o bandas claras, formadas por filamentos de actina, las bandas A o bandas oscuras, posee a la superposición filamentos de actina y miosina, banda H compuesta por filamentos de miosina, línea M ubicada en el centro del sarcomero con proteínas organizadoras de los filamentos gruesos de miosina y línea Z o disco Z sirve de anclaje para la actina y miosina, por medio de la proteína nebulina y titina(37).

A través de los túbulos T va a llegar el impulso nervioso y por medio de esta regulan la concentración de calcio en el espacio intracelular, que es importante para la contracción, en la membrana del retículo hay una bomba que transporta y dada la acumulación de calcio este es liberado hacia el citosol de la célula cuando se despolariza el túbulo T provocando la contracción, variando el tamaño de las bandas H pero la banda A permanece constante, debido a que se desplazan los filamentos finos sobre los y se reduce los lugares donde solo había un tipo de filamento(37).

Teniendo en cuenta la fisiología muscular en la cual la contracción es importante, se debe tener en cuenta que para que la contracción se realice debe existir una entrada de calcio por los túbulos T, liberando al calcio acumulado en los retículos, aumentando su concentración y uniéndose a la calmodulina que activa la miosin quinasa de cadena ligera y se incrementa la energía liberando ADP quinasa, esto

activa la miosina e interactúa con la trenza proteica, produciendo la contracción muscular(37).

2.5.1. Mecanismo general de la contracción muscular

El movimiento corporal se produce al contraerse el musculo mueve articulaciones por medio de las inserciones óseas o mediante tendones, estos movimientos se van a generar tras las estimulaciones nerviosas la cual es generada por las neuronas motoras alfa en el asta anterior de la medula espinal .la información viene de los centro motores superiores como la corteza cerebral, al igual que de vías periféricas como el huso muscular y el órgano tendinoso del Golgi, toda esta información llega a la neurona motora por medio de sinapsis(37).

De modo que cuando el potencial que accede al cono axónico alcanza el umbral, se generara potenciales de acción que producen la contracción, es así que el inicio y la ejecución de la contracción muscular se generan de la siguiente manera(37).:

- Producción de potenciales de acción en la neurona motora alfa.
- Ingreso de potencial de acción a la terminal presináptica y liberación del neurotransmisor acetilcolina en la placa mioneural.
- Unión de la acetilcolina en sus receptores nicotínicos en la membrana de la célula muscular.
- Aumento de la conductancia de Na^+ y K^+ en la membrana muscular.
- Generación del potencial de placa terminal.
- Generación de potencial de acción en la célula muscular.
- Propagación del potencial de acción a través de los túbulos T.
- Liberación de Ca^{++} de las cisternas terminales del retículo sarcoplasmico.
- Unión del Ca^{++} con la subunidad C de la troponina.
- Deslizamiento de tropomiosina y liberación de los sitios de unión de la actina.

- Formación de enlaces cruzados entre la actina y la miosina.
- Desplazamiento de los filamentos delgados sobre los gruesos, lo que produce acortamiento de la sarcomera.

Por otro lado las sinapsis en el musculo esquelético son excitadoras, de tal manera que la relajación es la falta de excitación. De modo que el proceso de relajación es el siguiente(37).:

- La liberación de Ca^{++} de su unión con la troponina.
- Bloqueo del sitio de unión e la actina por la tropomiosina.
- Bombeo de Ca^{++} al interior del retináculo sarcoplasmico.
- Suspensión de la interacción entre actina y miosina.

2.5.2. Energía para la contracción muscular

La actividad muscular se alimenta por el ATP que es una fuente de energía, la cual se debe regenerar constantemente para la contracción muscular, de tal manera que existen 3 maneras para reponer al musculo la energía necesaria a través del metabolismo de los fosfórenos, glucolisis anaeróbica y la glucolisis aeróbica(38).

- Hidrolisis del fosfato de creatina: el fosfato de creatina regenera el ATP agotado durante la contracción en la actividad física intensa, puesto que tras la reducción de ATP, las interacciones entre fosfato de creatina y adenosindifosfato dando como producto transferencias de un grupo de fosfatos rico en energía de CP y ADP, generando rápidamente ATP. Este metabolismo es necesario para actividades con ejercicios explosivos y rápidos sin el requerimiento de oxígeno(38).
- Glucolisis anaeróbica: es un proceso para la obtención de energía mediante la oxidación de glucosa, formando ácido láctico. Esta acumulación de acidosis van a forzar la reducción de la intensidad de trabajo, de modo que esta energía está presente en actividades de alta intensidad pero con mucha más duración que en el metabolismo de los fosfórenos(38).

- **Glucólisis aeróbica:** el 95% de ATP es utilizado en la práctica de ejercicio leve a moderado, para lo cual en la respiración aeróbica la glucosa se descompone en dióxido de carbono y agua. De modo que el agua es retenida en el cuerpo para la homeostasis y el dióxido de carbono es eliminado fuera del cuerpo. En este sistema predominan las actividades de baja intensidad y de larga duración(38).

Es así que los metabolismos de regeneración energética es importante para conformar las bases de regeneración de ATP en el ejercicio siendo el potencial energético del musculo(38).

2.5.3. Tipos de contracción

Proceso fisiológico, en que los músculos según la tensión que desarrollan o a la que se ven sometidos, se acortan, se estiran o mantienen la misma longitud(39). Tipos de contracciones musculares:

- **Contracción concéntrica:** el musculo se acorta aproximando los puntos de inserción variando la tensión(39).
- **Contracción excéntrica:** se identifica cuando el musculo se alarga , variando su tensión mientras vence una resistencia constante donde los puntos de inserción se alejan(39).
- **Contracción isométrica:** En este tipo de contracción, el músculo está estático, pero generando tensión sobre el mismo, este tipo de contracción no tiene rango de movimiento(39).

2.6. Fisiopatología del sistema musculo esquelético

A nivel deportivo durante los entrenamientos o competiciones los deportistas realizan movimientos intensos con gran amplitud, sin embargo es importante tener en cuenta que las lesiones musculo esqueléticas se pueden manifestar de forma progresiva, hasta el punto de provocar una baja en sus capacidades físicas provocando el abandono de toda la actividad deportiva(40).

2.6.1. Cambios en el musculo

El tejido muscular disminuye entre los 35 y 80 años, esta pérdida muscular se identifica como sarcopenia lo cual contribuye a la pérdida de fuerza y actividad funcional. A partir de los 50 años se produce una pérdida progresiva del musculo, en un 40% de la masa muscular(41)

El sistema musculo esquelético puede verse afectado por un sin número de lesiones a causa de diferentes factores como edad, complejidad, lesión por sobrecarga, gesto deportivo deficiente, entre otras(42). Las alteraciones musculo esqueléticas con mayor incidencia en deportistas se denominan como tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis, bursitis, síndrome del túnel carpiano, hernias de disco, contracturas, lumbalgias, cervicalitas, etc.(42).

2.7. Hipertrofia muscular

El desarrollo muscular se produce gracias a la hipertrofia, la misma que se refiere a un aumento de masa muscular o técnicamente se trata del crecimiento de las células musculares que se manifiesta con crecimiento en el tamaño y fuerza muscular. Es bien conocido que este máximo desarrollo muscular sea evidente en los atletas como fisicoculturistas, halterofilia y fitness(43).

2.7.1. Características fisiológicas de la hipertrofia muscular

El aumento del volumen muscular se da en la sección transversal de las fibras musculares, debido al aumento de la concentración de proteínas contráctiles como la actina y miosina junto con la aparición de sarcomeros, tras el entrenamiento de la resistencia. La hipertrofia se desarrolla en las fibras musculares de tipo II más que en las de tipo I, pero se da el caso que el crecimiento muscular debido a la hipertrofia tiene un límite genético que depende de cada persona(43).

El entrenamiento de fuerza aumenta el tamaño muscular mediante la hipertrofia miofibrilar o sarcoplasmica, al entrenar con movimientos contra resistencia, puesto que la tensión que se ejerce sobre los músculos causa daño a las fibras musculares, para su posterior desarrollo. Por otra parte la hipertrofia muscular se puede alterar por miopatías miofibrilares las cuales son un tipo de distrofia muscular que causa debilidad del musculo(43).

Es importante tener en cuenta los periodos de descanso para obtener un desarrollo muscular óptimo, puesto que la recuperación muscular debe tener al menos 1 o 2 días de descanso después del entrenamiento de resistencia(43).

2.7.2. Tipos de Hipertrofia

- **La hipertrofia sarcomerica:** hace referencia al aumento de las proteínas contráctiles como son la actina y miosina en el musculo, lo cual aumenta el tamaño muscular(44).
- **Hipertrofia miofibrilar:** se trata de incorporar proteínas a las fibras musculares, mas miofibrillas y a su vez mas unidades contráctiles a la fibra muscular lo cual aumenta de tamaño, puesto que al aumenta el número de miofibrillas se crea un musculo más fuerte(44).

2.7.3. Mecanismos de hipertrofia

El proceso de desarrollo muscular se puede dar por medio de tres diferentes factores como:

- **Tensión mecánica:** la misma que es creada cuando el musculo se activa a través de un rango de movimiento y contra una fuerza o carga extrema. La sobrecarga mecánica aumenta la masa muscular mientras que la descarga produce atrofia(45).

Durante las contracciones excéntricas se desarrolla tensión muscular pasiva a causa del alargamiento de los elementos extramiofibrilares, contenido de colágeno en la matriz extracelular y titina. Esto aumenta la tensión activa dada por los elementos contráctiles potenciando la respuesta hipertrófica(45).

- **Daño muscular:** se conoce que el daño es el resultado de la tensión mecánica y el estrés metabólico, el daño muscular adecuado puede mejorar las adaptaciones musculares gracias a los procesos inflamatorios(45).

La respuesta al miotrauma se comprara con la respuesta inflamatoria aguda, ya que el cuerpo percibe el daño, los neutrófilos migran al área del microtraumatismo y las fibras dañadas atraen macrófagos y linfocitos. Los macrófagos eliminan los desechos celulares para mantener la estructura de la fibra y producen citoquinas que activan mioblastos, macrófagos y linfocitos, de modo que esto conduce a la liberación de factores de crecimiento que regulan la proliferación y diferenciación de células satélite, promoviendo la hipertrofia(45).

- **Estrés metabólico:** se manifiesta como resultado del ejercicio que depende de la glucólisis anaeróbica para la producción de ATP, lo que genera acumulación posterior de metabolitos como lactato, iones de hidrogeno, fosfato inorgánico, creatina, etc. la isquemia muscular produce un estrés metabólico sustancial produciendo un efecto hipertrófico(45).

Los mecanismos inducidos por el estrés para mediar la respuesta hipertrófica incluyen alteraciones en el medio hormonal, inflamación celular, producción de radicales libres y aumento de la actividad de los factores de crecimiento(45).

2.8. Calidad de movimiento

La capacidad de movimiento es un elemento esencial de la salud y el bienestar del ser humano(46). Sin embargo, lo que los distingue unos de otros es la calidad al efectuar dichos movimientos, teniendo en cuenta la eficiencia del deportista y la eficacia de sus movimientos lo cual permite potenciar su rendimiento(47).

Dentro del campo deportivo es más importante la calidad de movimiento que la cantidad de movimiento, ya que cada gesto deportivo involucra a una fuerza que

engloba la base de sustentación, core, hombros, brazos, caderas, rodillas, tobillos y pies(47).

La calidad deficiente de movimiento provoca un gran desgaste del aparato locomotor generando menor rendimiento, fatiga e incluso llegando a provocar lesiones. De tal manera que la producción de un gesto ya sea deportiva o no, es parte de una suma de segmentos coordinados activamente(47).

Mantener una postura deficiente constante durante los entrenamientos produce por lo general dolor, algo que se profundiza cuando se continúa realizando entrenamientos inadecuados, desequilibrando los músculos llegando a alterar la alineación o el funcionamiento de las articulaciones(48).

2.8.1. Movimiento funcional

El movimiento funcional no fortalece a un determinado musculo, este entrenamiento involucra varios grupos musculares a la vez obligando al cuerpo a trabajar de manera conjunta y no por secciones(49).

El entrenamiento de movimiento funcional aumenta la fuerza, flexibilidad, equilibrio, movilidad, el rendimiento físico y capacidad cognitiva puesto que el sistema nervioso se estimula en acción de movimiento mejorando la coordinación, equilibrio y agilidad(49).

El trabajo en conjunto el cuerpo humano, va a mejorar la coordinación y el control neuromuscular que se requiere para realizar movimientos funcionales en la vida diaria como caminar, correr, saltar, gatear, trepar, defenderse, empujar, cargar, elevar, traccionar, entre otros, para lo cual es importante fortalecer las bases de los movimientos para poder dominar cualquier acción en el entrenamiento deportivo como son flexiones, abdominales, zancadas, dominadas, sentadillas, peso muertos, etc.(49).

El entrenamiento de los fisicoculturistas no está relacionado con los movimientos funcionales, puesto que al centrarse en el fortalecimiento de determinados grupos musculares, dejan de lado otros músculos al igual que el desarrollo sus capacidades físicas, causando limitación en el recorrido de rangos de movimiento, desequilibrios musculares, etc. (49).

2.8.2. Movilidad articular

Como su propio nombre lo menciona, se trata de la capacidad de movimiento de las articulaciones, en el sentido más amplio y dinámico de la palabra, teniendo en cuenta que el mejor momento para estimular la movilidad articular es en la fase de calentamiento en las zonas más propensas a sufrir lesiones como la cadera, el cuello, las rodillas, los tobillos o el tronco(50).

➤ Factores de la movilidad

Los principales factores que van a determinar la movilidad se han denominado como triada GSH, haciendo referencia a la genética, sexo y los hábitos, sin embargo también existen factores externos como temperatura ambiental, momento del día, etc. Y entre los factores internos se pueden referir el nivel de entrenamiento, situación emocional, etc.(51).

Por otro lado un factor de movilidad también va a ser la postura adoptada en la práctica deportiva, ya que cada deporte desarrolla adaptaciones en cuanto al movimiento con el fin de mejorar la movilidad, estabilidad y capacidad de rendimiento(51).

2.8.3. Estabilidad

Teniendo en cuenta que el cuerpo humano es especialmente inestable, porque el centro de gravedad se encuentra por encima de la base de sustentación en la mayoría de las actividades de locomoción de tal manera que se busca estabilidad entre el centro de gravedad del cuerpo humano y su base de sustentación(52).

La estabilidad también puede ser entendida como una capacidad para mantener el equilibrio, esta capacidad puede aumentar o disminuir dependiendo de la altura del centro de gravedad, base de sustentación y la proyección del centro de gravedad en la base de sustentación. De modo que el entrenamiento para la mejoría de la estabilidad y equilibrio, es necesario para mantener el rendimiento con calidad(53).

Se determina que el equilibrio va a estar determinado por variables como es la base de sustentación y el centro de gravedad el cual es un punto característico central del cuerpo, que está relacionado con el peso, el mismo que hace referencia a un lugar en el espacio. Teniendo en cuenta que el cuerpo tiene segmentos articulados móviles una parte del centro de gravedad se puede desplazar hacia donde se mueva el segmento con el fin de mantener un punto de equilibrio(54).

El centro de gravedad se relaciona con la línea de gravedad, la misma que es necesaria para dar a conocer mediante la proyección del centro de gravedad sobre el suelo, evidenciando que la proyección queda en el centro de la base de sustentación o fuera de ella, lo que da a conocer el cuerpo equilibrado o desequilibrado(54).

2.8.4. Balance

En el entrenamiento funcional el balance es altamente desarrollable, determinado por el control del centro de gravedad. Básicamente el balance va a tener su inicio en el control de tobillo y siendo la base de soporte en conjunto con los músculos del pie, muslo y espalda. Es así que el entrenamiento de esta cualidad disminuye el riesgo de lesiones como caídas tras la pérdida de balance(55).

Se considera a la habilidad de mantenerse derecho o en control del movimiento corporal, el balance se refiere a mantener la línea gravitacional del cuerpo, es decir neutralizar las fuerzas que podrían desequilibrarnos. Aquí es fundamental la alineación postural, el centro de gravedad y el control motor frente a pruebas específicas, tanto cotidianas como deportivas(56).

2.9. Flexibilidad

La flexibilidad es necesaria dentro del entrenamiento deportivo ya que el deportista mejora su condición física, favorece a la técnica y economiza esfuerzos además de prevenir lesiones ya sea por realizar técnicas de manera incorrecta o el sobreesfuerzo en el aumento de cargas(57).

De tal manera que la flexibilidad muestra la capacidad que tienen las articulaciones para poseer una determinada amplitud de movimientos con menor gasto energético y por ende con mayor fluidez al momento de realizar una técnica deportiva, garantizando un desempeño muscular apropiado el cual está ligado al control del movimiento(58).

La capacidad de estirar un músculo al máximo se determina como flexibilidad, ya que tras estirarse tiene la capacidad de retornar a su posición de reposo inicial, esta flexibilidad va a depender principalmente de la fuerza y elasticidad muscular, tendones y ligamentos(59).

2.9.1. Desarrollo de la flexibilidad

La flexibilidad resulta ser importante tanto en el área deportiva o fuera de ella, ya que para realizar cualquier movimiento se requiere de mantener una buena flexibilidad y movilidad en el rango de movimiento articular. El desarrollo de esta capacidad se realiza de manera progresiva hasta que el organismo se adapte para llegar a la flexibilidad máxima(59).

El entrenamiento de la flexibilidad y movilidad articular debe comenzar de forma progresiva sin jalones fuertes ni repentinos, trabajar sobre dicha capacidad facilita y economiza la técnica deportiva trabajar sobre dicha capacidad economiza la técnica deportiva previene lesiones al no permitir sobrepasar los límites articulares(59).

2.9.2. Factores de la flexibilidad

La amplitud de movimiento de una articulación muchas veces puede estar limitada por diversos factores, como por ejemplo tras una fractura, durante su proceso de recuperación el exceso de calcio en la zona de la articulación puede afectar a la capacidad para poder alcanzar la amplitud de movimiento normal(60).

Entre los factores limitantes la piel con tejido inelástico de cicatrización también puede limitar la movilidad, la grasa corporal excesiva, inmovilización de articulación etc. Estos factores pueden ser endógenos que pueden manifestarse en la edad, sexo, genética, estado emocional, etc. Los factores exógenos ya pueden depender del calentamiento, clima, temperatura ambiental entre otras(60).

➤ **Factores biomecánicos**

Este grupo está constituido por estructuras articulares y musculares que participan en el movimiento, teniendo en cuenta que las estructuras articulares determinan el grado de movilidad y estabilidad, las cuales están constituidas fundamentalmente por colágeno dando lugar a un tejido fibroso con relativa poca capacidad de estiramiento en comparación con los ligamentos estos permiten mayor estiramiento, formado de elastina(61).

Las estructuras musculares se centran en la elasticidad y extensibilidad de la musculatura implicada, constituida 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(61).

➤ **Factores Neurológicos**

En este grupo se analizan una serie de receptores, así como las respuestas reflejas que originan, con el fin de proteger estructuras. Es imprescindible tener en cuenta:

Receptores nerviosos articulares y reflejo de estabilidad: en el cual interviene los receptores de ruffini localizados en las capsulas articulares, las cuales informan de la dirección, ángulo y posición relativa de la articulación en cualquier movimiento(61).

Receptores nerviosos de las fibras musculares y reflejo de estiramiento o tracción: los husos musculares son receptores musculares que se encuentran en las fibras de

los músculos, de tal manera que su misión es la de informar sobre el grado de estiramiento del musculo activado, así como la velocidad de dicho estiramiento, poniendo en acción el reflejo miotático o de estiramiento(61).

Receptores nerviosos de los tendones musculares y reflejo anti tracción: los órganos tendinosos de Golgi son receptores nerviosos localizados en las zonas próximas a las uniones musculo tendinosas, encargadas de informar sobre el estiramiento forzado o intenso del tendón(61).

Información de contracción muscular y reflejo de inhibición reciproca: se conoce que existe una información cruzada entre los músculos protagonistas y antagonistas de una acción dinámica, de tal modo que cuando un musculo se contrae, por vía refleja, su antagonista se relaja en la misma proporción, a esta acción se la conoce como reflejo de inhibición recíproca(61).

Receptores nerviosos del dolor: en este grupo se reconoce a los nociceptores los cuales detectan una agresión que puede dañar a las estructuras, de tal manera que envían un mensaje doloroso con el objetivo de provocar una respuesta para que cese la actividad o proteger de algún modo la estructura(61).

➤ **Factores genéticos**

Se reconoce que la herencia genética puede ser predisponente para la flexibilidad, es así que se admite como cierto que la mujer es más flexible que el hombre, específicamente en la zona pélvica caracterizada para afrontar la tarea de dar a luz(61).

➤ **Factores circunstanciales**

En este grupo se toma en cuenta como un factor a la temperatura interna y la viscosidad muscular ya que son fenómenos contrapuestos, es decir que a más temperatura, menos viscosidad y viceversa, por lo tanto es imprescindible realizar calentamientos previos al entrenamiento(61).

2.9.3. Tipos de flexibilidad

Según, Pareja (1995) menciona que se debe tener en cuenta las diferentes formas de la manifestación de una capacidad física porque esto permite una mayor comprensión de los elementos puesto que esta capacidad va a ser la amplitud máxima que puede alcanzar una articulación en movimiento(62)., para lo cual se pueden destacar algunos tipos de flexibilidad como por ejemplo:

- Flexibilidad activa: Capacidad para alcanzar grandes excursiones articulares gracias a la contracción de los músculos implicados sin que intervenga ninguna otra fuerza es decir realizados por el propio deportista(62).
- Flexibilidad pasiva: Capacidad para alcanzar gran movimiento articular bajo la acción de fuerzas externas, sin que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas, este movimiento se puede lograr con ayuda de gravedad o alguna persona acompañante(62).
- Flexibilidad general: Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares solicitando simultáneamente a muchas o a casi todas las articulaciones del cuerpo(62).
- Flexibilidad funcional: Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares necesarias para realizar una actividad específica(62).
- Flexibilidad anatómica: Capacidad de alcanzar la máxima amplitud que poseen las articulaciones(62).

2.10. Fisicoculturismo

El fisicoculturismo es definido por la RAE como “Practica de ejercicios gimnásticos encaminada al excesivo desarrollo de los músculos”, de modo que esta disciplina está encaminada a lograr máxima hipertrofia muscular(63).

El termino culturismo o bodybuilder se identifica como un cuerpo en proceso de construcción, siendo un deporte que enfatiza la apariencia física, buscando una excelencia estética y definición muscular(64).

El culturismo viene siendo un deporte de levantamiento de pesas, cuyo objetivo es el aumento de masa muscular, simetría y definición corporal. Esta disciplina conjuga

varios aspectos que en otras disciplinas no se dan, como es una nutrición adecuada, ya que no solo se trata de entrenamiento con sobrecargas progresivas, dado que dentro de las competencias estos atletas realizan gesto deportivo caracterizado por poses que dan a lucir sus músculos bien definidos y simétricos(65).

Hernández. C, menciona en la Enciclopedia del Culturismo que, el fisicoculturista se distingue por el desarrollo de los músculos dorsales, tríceps y muslos, buscando la máxima reducción de grasa corporal y gran definición muscular(66). El entrenamiento con pesas usa una variedad de equipos de musculación con pesas que incluyen barras, mancuernas, poleas, entre otras maquinarias diseñadas para dirigirse a grupos musculares específicos, generando diferentes tipos de resistencia o a su vez el uso del propio peso corporal(67).

2.10.1. Historia

Desde la antigüedad, el culturismo fue siendo una disciplina que requiere de preparación basada en realización de intensos ejercicios físicos, generalmente ejercicios anaeróbicos y cuyo fin está encaminado a la hipertrofia muscular(68).

El fisicoculturismo se popularizó en la década de 1890, al momento que el fisicoculturista Eugene Sandow debuto con poses innovadoras inspiradas en la estatua del Sr. Olympia, comenzó en Europa para luego en Estados Unidos ser identificado como el hombre más fuerte del mundo(69).

Con el paso del tiempo en el que se hizo conocer por miles de personas para ser una inspiración en esta disciplina, Sandow fue juez en la primera competencia de culturismo en Inglaterra en la que William L. Murray de Nottingham, salió victorioso con el Sandow de oro y el título de Ganador del primer gran concurso de culturismo del mundo(69).

En 1930 el culturismo ganó más popularidad ya que en cada evento los participantes demostraban mayor musculatura y definición, sin embargo a lo largo de los años 60 el uso de esteroides anabólicos aumentando la popularidad por la disciplina aunque no sea una vía favorable para el rendimiento y desarrollo muscular. En el transcurso

del tiempo muchos culturistas se posicionaron como ganadores del premio Mr. Olympia, Mr. América, Mr. World y Mr. Universe, como por ejemplo, Sergio Oliva, y Arnold Schwarzenegger siendo predecesores para una era próxima en el fisicoculturismo(69).

En la década de los 90 se estableció nuevos estándares para la disciplina, en esta época el culturista Dorian Yates fue ganador de seis títulos consecutivos, haciendo énfasis en los estándares de tamaño, a fines de los 90 Coleman Ronnie obtuvo su victoria en 1995 llevándose el título de Mr. Olympia y tras el tiempo hasta el 2006 Coleman ha sido un fisicoculturista reconocido por sus numerosas victorias(70).

En la actualidad el culturismo es muy popular, ya que culturistas como Phil Heath, Kai Greene, Dennis Wolf y Shawn Roden han sido acreedores al título de Mr. Olympia, sin embargo el camino del culturismo es largo y con el paso del tiempo tiene más demanda y popularidad, puesto que muchos profesionales luchan por el título Olympia para poder ser o superar a las leyendas como Schwarzenegger, Yates, Coleman(69) (70).

2.10.2. Categorías y poses obligatorias

En la actualidad, las categorías entre hombres y mujeres, varían según la edad, peso y altura de los participantes(71). En esta disciplina se conocen varias categorías como el culturismo clásico, body fitness, bikini fitness, entre otras pero las más comunes con Junior, Senior y Master, estas categorías se diferencian por edad y pesos(72). En competencia los jueces analizan la masa, densidad, definición muscular equilibrada, buena postura, al igual que una buena constitución corporal amplios hombros, pecho amplio, curvas espinales fisiológicas, miembros y tronco con buena proporción(72).

En competencia son importantes los criterios de evaluación en los que se toma en cuenta la simetría del atleta con hombros anchos y definidos, cintura estrecha y piernas equilibradas. La musculatura también forma parte de estos criterios, valorando el tamaño de musculo, inserciones, definición y vascularidad del atleta. Finalmente el tercer criterio tomado en cuenta es la condición en la que el atleta

demuestra su habilidad en las poses, tono de piel sin manchas o defectos cutáneos, seguridad en el escenario y excelente transición entre poses(73)

Las poses obligatorias o mandatorias, se clasifican en siete diferentes poses en este orden específico: de frente expansión de dorsales, de frente doble bíceps, de perfil pectorales, de perfil pectorales, de perfil tríceps, de espaldas expansión de dorsales, de espaldas doble bíceps, de frente abdominales y muslos(74). En competencia cada aspecto es importante incluso en las poses libres dado que las poses se realizan de forma original dentro de una rutina artística bien coreografiada, haciendo evidente movimientos bellos y armónicos(74).

2.10.3. Crecimiento muscular

En el ámbito deportivo las diferentes disciplinas que involucran un nivel alto de hipertrofia muscular es el fisiculturismo, levantamiento de pesas, lanzamiento de disco, etc. estos deportes mantienen un entrenamiento encaminado al aumento de rendimiento muscular, hipertrofia, fuerza y potencia explosiva(75).

El entrenamiento para lograr hipertrofia muscular se basa en el ejercicio de resistencia, mediante contracciones musculares repetidas contra resistencia que puede ser mediante el uso de pesas o bandas elásticas, teniendo en cuenta el volumen de sesiones, intensidad de carga e intervalo entre series(75).

2.10.4. Variables del crecimiento muscular

Para lograr la máxima hipertrofia muscular es necesario tener en cuenta las variables de entrenamiento como es la intensidad, volumen, intervalo de recuperación, fallo muscular, velocidad de repetición

➤ Volumen de entrenamiento

El volumen se trata de la cantidad de trabajo realizado, el mismo que puede ser definido como el producto del total de repeticiones, series y carga en una sesión de entrenamiento. Para lograr la máxima hipertrofia el volumen debe incrementarse progresivamente.

➤ **Intensidad**

Esta variable se expresa como porcentaje de 1RM que significa la cantidad de repeticiones que se realizan con un peso, las mismas que se pueden clasificar como bajo (1-5), moderado (6-12) y alto con más de 15 repeticiones. Se menciona que el rango moderado de repeticiones optimiza la respuesta hipertrófica.

➤ **Series-repeticiones**

Las series dentro del entrenamiento son las veces que se repite un mismo ejercicio hasta llegar a un descanso.

➤ **Intervalos de descanso**

Es importante mantener tiempo de descanso entre series los mismo que pueden ser de tiempos cortos (30seg o menos), moderado (60-90 seg.) y largos (3 minutos o más). Los descansos cortos generan un significativo estrés metabólico, aumentando la acumulación de metabolitos son contrarrestados por una disminución de la capacidad de fuerza, haciendo los intervalos breves de descanso para maximizar las ganancias hipertróficas.

2.11. Instrumentos de valoración

2.11.1. FMS (Functional Movement Screen)

El Functional Movement Screen (FMS) creado por Gray Cook, Lee Bourton y Barbara Hoogenboom en el 2006, el cual es un instrumento de detección que evalúa los patrones de movimiento(76). Esta herramienta de detección se utiliza para identificar patrones de movimiento disfuncionales en base a siete pruebas individuales como la sentadilla profunda, paso de obstáculo, estocada en línea, movilidad de hombros, elevación activa de pierna, estabilidad de tronco y estabilidad rotatoria(76).

El FMS identificar los déficits y asimetrías que pueden ser predictivos de afecciones y lesiones musculoesqueléticas generales, identificados mediante la prescripción de ejercicios individualizados que requieren habilidades físicas como balance, movilidad y estabilidad, dentro de las pruebas funcionales se encuentran(76):

➤ **Sentadilla profunda**

Propósito: La ejecución de la sentadilla profunda evalúa la movilidad funcional bilateral, simétrica de las caderas, rodillas y tobillos. La barra sostenida por encima de la cabeza evalúa la movilidad de hombros y columna torácica de manera bilateral y simétrica(76).

Descripción: El sujeto asume la posición inicial, colocando sus pies a la altura de los hombros, con los pies alineados en el plano sagital. A continuación, con la barra sobre la cabeza colocará sus manos a una distancia en la que sus codos alcancen un ángulo de 90 grados. Luego con la barra por encima de la cabeza mantendrá los codos extendidos con los hombros en flexión y abducidos(76). Luego el sujeto debe realizar la sentadilla profunda, manteniendo los talones en el suelo, Figura 2. Se pueden realizar tres repeticiones(76).

Criterios de evaluación

Nota 3: mantiene el torso paralelo a la tibia, la cadera bajo el nivel de las rodillas, rodillas alineadas sobre los pies y la barra paralela al suelo(76).

Nota 2: logra realizar la sentadilla profunda pero requiere elevar los talones del suelo para poder realizarlo(76).

Nota 1: la tibia y torso no son paralelos, la cadera no sobrepasa el nivel de rodillas y la barra no está paralela al suelo(76).

Nota 0: existe presencia de dolor al movimiento(76).

➤ **Paso de obstáculo**

Propósito: El movimiento de paso de obstáculo requiere de coordinación y estabilidad adecuadas entre las caderas y el torso durante el movimiento de pasos, así

como la estabilidad en la postura de una sola pierna, es así como el paso de obstáculo evalúa la movilidad funcional y estabilidad de cadera, rodillas y tobillos(76).

Descripción: El sujeto comienza desde la posición inicial colocando los pies juntos y alineando la punta de los pies con la base de la barra. Se prosigue ajustando el obstáculo a la altura de la tuberosidad tibial del sujeto(76).

Se coloca la barra por detrás de la cabeza y sobre los hombros. A continuación, el sujeto realizara el paso sobre el obstáculo llegando a tocar el suelo con el talón y regresando a la posición inicial. Mantener el equilibrio con la pierna contraria, con el torso erguido y manera coordinada realizar el movimiento, Figura 3(76).

Criterio de evaluación

Nota 3: el sujeto mantiene las caderas, rodillas y tobillos alineados en el plano sagital. Se observa un movimiento mínimo o nulo en la columna lumbar, manteniendo la barra paralela al suelo(76).

Nota 2: pierde alineación entre cadera, rodillas y tobillos. Evidente movimiento de la columna lumbar y la barra no permanece paralela al suelo(76).

Nota 1: no puede realizar el paso de obstáculo y pierde el balance(76).

Nota 0: existe presencia de dolor al movimiento(76).

➤ **Estocada en línea**

Propósito: La estocada en línea coloca las extremidades inferiores en una posición de tijeras desafiando el tronco y las extremidades del cuerpo para resistir la rotación y mantener la alineación adecuada. La prueba evalúa la movilidad y estabilidad de la cadera y tobillo, la flexibilidad del cuádriceps y la estabilidad de la rodilla(76).

Descripción: Inicialmente se toma la longitud desde el suelo hasta la tuberosidad tibial del sujeto. A continuación, colocara la punta del pie al inicio de la medición sobre la barra marcada y el talón del pie adelantado se colocará al final de la medición(76).

Luego de adoptar la posición de los pies, el sujeto colocara la barra a sus espaldas manteniendo el contacto con la cabeza, columna torácica y el sacro. Hay que tener en cuenta que la mano opuesta al pie adelantado es la que se colocara en la porción cervical y la otra mano en la porción lumbar. Finalmente, con la posición inicial adoptada el sujeto realizara el movimiento de zancada, teniendo en cuenta que la bajar la rodilla esta tomara contacto con el talón del pie adelantado y luego regresara a la posición inicial, Figura 4(76).

Criterio de evaluación

Nota 3: mantiene el contacto de la barra con los puntos mencionado en la descripción, no se nota ningún movimiento de torso, la barra y los pies permanecen en el plano sagital y la rodilla toca barra detrás del talón del pie delantero(76).

Nota 2: la barra pierde contacto con los puntos centrales, se nota movimiento en el torso, la barra y los pies no permanecen paralelos en el plano sagital la rodilla no toca detrás del talón del pie delantero(76).

Nota 1: se nota la pérdida de equilibrio(76).

Nota 0: existe presencia de dolor al movimiento(76).

➤ Movilidad del hombro

Propósito: La prueba evalúa el rango de movimiento del hombro bilateral y reciproco, combinando la rotación interna con la aducción de un hombro y la rotación externa con la abducción del otro. La prueba requiere de movilidad escapular normal y extensión de la columna torácica(77).

Descripción: Inicialmente se toma la longitud de la mano desde el pliegue distal de la muñeca hasta la punta del tercer dedo. El sujeto deberá realizar puño con cada mano, colocando el pulgar dentro del puño(77).A continuación, el sujeto asume la posición de máxima aducción, extensión y rotación interna con el hombro y una posición de máxima abducción, flexión y rotación externa con el otro. Finalmente se mide la distancia entre las prominencias óseas más cercanas, la prueba se realizara tres veces de forma bilateral de ser necesario para llegar al criterio de puntuación, Figura 5(77).

Criterio de evaluación

Nota 3: los puños están dentro del largo de una mano(77).

Nota 2: los puños están dentro del largo de una mano y media(77).

Nota 1: los puños no están dentro del largo de una mano y media(77).

Nota 0: existe presencia de dolor al movimiento(77).

➤ Levantamiento activo de piernas rectas

Propósito: La elevación activa de la pierna recta (ASLR) prueba la capacidad de disociar la extremidad inferior del tronco mientras se mantiene la estabilidad en el torso. La prueba evalúa la flexibilidad activa de los isquiotibiales y el gastro-soleo mientras mantiene una pelvis y un núcleo estables y una extensión activa de pierna(77).

Descripción: El sujeto se coloca en posición decúbito supino con los brazos en posición anatómica, con la barra bajo el nivel de las rodillas. A continuación, identificar el punto medio entre la rótula y la espina iliaca anterosuperior, luego se colocara la barra en el punto medio en posición perpendicular al suelo y finalmente el sujeto levanta la pierna de prueba con el tobillo en dorsiflexion evitando la flexión de rodilla, en el caso de que el maléolo no pase la barra se procederá a mover la barra al nivel del maléolo, Figura 6(77).

Criterio de evaluación

Nota 3: el maléolo sobrepasa la línea vertical del medio muslo y la extremidad inmóvil permanece en posición neutra(77).

Nota 2: la línea vertical del maléolo de la pierna evaluada se entra entre la mitad del muslo y la línea de la articulación de la rodilla. La extremidad inmóvil debe permanecer en posición neutra(77).

Nota 1: la línea vertical del maléolo de la pierna evaluada se encuentra debajo de la línea de la articulación de la rodilla. La pierna que no se mueve permanece en posición neutral(77).

Nota 0: existe presencia de dolor al movimiento(77).

➤ **Estabilidad del tronco**

Propósito: La prueba evalúa la capacidad de estabilizar el núcleo y la columna en un plano anterior y posterior durante un movimiento de cadena cerrada de la parte superior del cuerpo, evalúa la estabilidad del tronco en el plano sagital mientras se realiza un movimiento de flexión simétrico de la extremidad superior(77).

Descripción: El sujeto inicia con la posición decúbito prono con los pies juntos. A continuación, los hombres colocaran las manos a nivel de su frente y las mujeres colocaran las manos a la altura de la barbilla finalmente el sujeto realizara el movimiento de flexión(77).

En el caso de que no se realice el movimiento de manera perfecta el hombre colocara las manos a nivel de la barbilla y las mujeres a nivel de los hombros, Figura 7(77).

Criterio de evaluación

Nota 3: el cuerpo se eleva como una unidad sin retraso en la columna, manteniendo las manos al nivel correspondiente ya sea hombre o mujer(77).

Nivel 2: el cuerpo se eleva como una unidad sin retraso de la columna. Los hombres realizan el movimiento con las manos a nivel de la barbilla y las mujeres a nivel de los hombros(77).

Nivel 1: el sujeto no eleva el cuerpo en una unidad, la posición de las manos en los hombres es a nivel de la barbilla y mujeres a nivel de los hombros(77).

Nota 0: existe presencia de dolor al movimiento(77).

➤ **Estabilidad rotatoria**

Propósito: La prueba requiere una coordinación neuromuscular adecuada y una transferencia de energía de un segmento del cuerpo a otro a través del torso(77).

Descripción: El sujeto se coloca en la posición de cuadrúpedo, con los hombros y cadera en un ángulo de 90 grados y con la barra entre las manos y rodillas. A continuación, el sujeto flexiona el hombro y extiende el mismo lado de la cadera y rodilla(77).

Finalmente, el sujeto eleva la pierna y la mano de forma coordinada. Luego, se extiende el mismo hombro y la rodilla se flexiona lo suficiente para que el codo y la rodilla se toquen(77).

En el caso de que el sujeto no pueda realizar el movimiento de manera óptima se procede a realizar con un patrón diagonal, es decir, con el hombro y cadera opuesta, Figura 8(77).

Criterio de evaluación

Nota 3: el sujeto realiza correctamente el movimiento de forma unilateral y en la posición flexionada el codo y rodilla coinciden(77).

Nota 2: el sujeto realiza la repetición diagonal y con la posición flexionada de codo y rodilla en la cual los dos coincidan(77).

Nota 1: el sujeto no puede realizar una repetición diagonal, posición extendida y posición flexionada(77).

Nota 0: existe presencia de dolor al movimiento(77).

➤ Puntuación

El test consta de 7 pruebas, a las que se asigna una puntuación entre 0 y 3 dependiendo del resultado, en donde se representa con:

- Excelente calidad de movimiento 3 ptos.
- Calidad de movimiento regular o aceptable 2 ptos.
- Mala calidad de movimiento 1 ptos.
- Presencia de dolor. 0 ptos.

Functional Movement Screen, como puntaje total, se puede obtener 21 puntos que reflejan una condición física muy buena y por ende la calidad de movimiento de la misma, desde los 15 a 20 puntos se habla de una estimación aceptable y de 14 puntos hacia abajo se representa una situación de alarma que implica una limitación a movilidad y presencia de dolor(77).

2.11.2. Flexitest

El método del Flexitest, está compuesto de mediciones pasivas del rango de movimiento máximo en 20 movimientos corporales; 9 en la extremidad superior, 3 en el tronco y 8 en la extremidad inferior, cada movimiento esta numerado en numeración romana y es registrado por medio de su respectivo mapa de evaluación que presenta el autor Claudio Gil Soares de Araujo(2005), en una escala de cinco puntuaciones desde 0 a 4(78).

La medición dura de tres a cinco minutos siguiendo con la secuencia específica, esto implica cinco posiciones:

- Posición decúbito supino/movimientos I, II y V.
- Posición decúbito prono/movimientos III, VI, X, XI, XVII, XVIII, XIX y XX,
- Posición decúbito lateral/movimiento VIII,
- Posición sedente/movimientos VII y IX,
- Posición bípeda/movimientos IV, XII, XIII, XIV, XV y XVI(78).

➤ **Movimiento I - Dorsiflexión del tobillo**

Posición del sujeto: en posición supino con la pierna derecha relajada y completamente extendida.

Posición del evaluador: arrodillado perpendicular al sujeto, colocar la mano derecha sobre la rodilla derecha del sujeto, empujar el pie derecho del sujeto dorsalmente con la mano izquierda, flexionando el tobillo mediante la presión contra la región metatarsiana manteniendo un ángulo recto entre la mano del evaluador y el pie del sujeto, Figura 10(78).

➤ **Movimiento II - Flexión plantar del tobillo**

Posición del sujeto: posición supina o sentado en el suelo con la pierna derecha.

Posición del evaluador: arrodillado perpendicular al sujeto, colocar la mano derecha sobre la rodilla derecha del sujeto, colocar la mano izquierda en la región anterior del pie derecho del sujeto para generar la flexión plantar del tobillo, Figura 11(78).

➤ **Movimiento III – Flexión de rodilla**

Posición del sujeto: en posición prono en el suelo con los brazos estirados encima de la cabeza y la rodilla derecha flexionada.

Posición del evaluador: arrodillado al lado de la pierna izquierda del sujeto, coloque ambas manos en la espinilla derecha del sujeto para realizar la flexión de rodilla derecha, Figura 13(78).

➤ **Movimiento IV – Extensión de rodilla**

Posición del sujeto: de pie con los pies juntos y forzando la extensión de la rodilla sin anteversar la cadera.

Posición del evaluador: lateral al sujeto para observar la extensión realizada, Figura 24(78).

➤ **Movimiento V – Flexión de cadera**

Posición del sujeto: posición supina en el suelo con los brazos estirados por encima de la cabeza, la pierna izquierda extendida y la rodilla derecha parcialmente flexionada.

Posición del evaluador: a comodidad del evaluador mantener la pierna izquierda del sujeto extendida, mantener presión firme de la cresta iliaca con la mano derecha mientras se realiza la flexión de la cadera del sujeto, con la mano izquierda sobre la espinilla derecha del sujeto, Figura 12(78).

➤ **Movimiento VI – Extensión de cadera**

Posición del sujeto: mantener la misma posición que en el movimiento III.

Posición del evaluador: arrodillado junto al sujeto, realizar una extensión de cadera derecha colocando la mano izquierda debajo de la rodilla derecha del sujeto, mientras empuja la cadera derecha del sujeto contra el suelo, impidiendo el movimiento con la palma de la mano derecha, Figura 14(78).

➤ **Movimiento VII – Aducción de la cadera**

Posición del sujeto: sentado en el suelo con el tronco y región lumbar apoyados a una pared para mayor facilidad, la pierna izquierda completamente extendida, la rodilla derecha flexionada aproximadamente unos 90° y realizar la aducción de la cadera, Figura 22(78).

➤ **Movimiento VIII – Abducción de la cadera**

Posición del sujeto: en posición decúbito lateral con los brazos extendidos por encima de la cabeza, pierna izquierda extendida completamente, pierna derecha con la rodilla flexionada y el pie en posición natural, se alinea con el eje corporal, Figura 21(78).

Posición del evaluador: arrodillado junto al sujeto para realizar la abducción de la cadera. Presione la mano derecha contra la cresta iliaca derecha del sujeto para evitar rotaciones de cadera mientras trae la pierna derecha del sujeto hacia el tronco en un plano frontal con la mano izquierda, Figura 21(78).

➤ **Movimiento IX – Flexión de tronco**

Posición del sujeto: sentado con las piernas completamente extendidas y realizando un ángulo recto con el tronco con el apoyo de una pared, los brazos flexionados y las manos juntas detrás del cuello(78).

Posición del evaluador: arrodillado detrás del sujeto, colocando las palmas de ambas manos debajo de los hombros del sujeto con sus brazos en posición supina, Figura 23(78).

➤ **Movimiento X – Extensión del tronco**

Posición del sujeto: en posición decúbito prono con piernas extendidas y las manos detrás del cuello(78).

Posición del evaluador: posición a comodidad del evaluador ejecutando la extensión del tronco del sujeto con sus manos colocadas encima de los hombros del sujeto, Figura 15(78).

➤ **Movimiento XI – Flexión lateral del tronco**

Posición del sujeto: proceder manteniendo la posición del movimiento X(78).

Posición del evaluador: la misma posición que en el movimiento X, pero colocar la mano derecha sobre el brazo derecho del sujeto para realizar fácilmente la flexión lateral del tronco, Figura 16(78).

➤ **Movimiento XII – Flexión de la muñeca**

Posición del sujeto: de pie con el brazo y codo extendidos hacia delante en posición prona en ángulo recto con el eje longitudinal principal del cuerpo(78).

Posición del evaluador: de pie junto al sujeto, con la mano derecha en posición supina manteniendo el brazo derecho del sujeto completamente extendido, realizar la flexión de la muñeca con la mano izquierda; soporte la mano derecha del sujeto colocando su mano sobre la región metacarpiana posterior del sujeto para formar un ángulo recto entre sus manos y las del sujeto, Figura 25(78).

➤ **Movimiento XIII – Extensión de la muñeca**

Posición del sujeto: continuar en la posición anterior del movimiento XII.

Posición del evaluador: mantener la posición del movimiento XII, pero colocar la mano izquierda sobre el lado anterior de la palma del sujeto para realizar la extensión de la muñeca, Figura 26(78).

➤ **Movimiento XIV – Flexión de codo**

Posición del sujeto: manteniendo la posición anterior, excepto que en este caso el codo derecho esta flexionado(78).

Posición del evaluador: mantener la posición anterior, pero situándose en la zona lateral del sujeto para una visión lateral, la mano derecha estará por debajo del codo, colocar la mano izquierda sobre la porción distal del antebrazo del sujeto para realizar la flexión de codo, Figura 27(78).

➤ **Movimiento XV – Extensión de codo**

Posición del sujeto: continuar en la posición anterior.

Posición del evaluador: la misma que en el movimiento anterior, pero usando la mano derecha para ejecutar la extensión del codo del sujeto, Figura 28(78).

➤ **Movimiento XVI – Aducción posterior del hombro desde abducción de 180°.**

Posición del sujeto: de pie con la cabeza flexionada ligeramente hacia delante y el hombro en posición de abducción empezando a 180°(78).

Posición del evaluador: de pie tras el sujeto, empujar suavemente la parte superior de la espalda del sujeto con la mano izquierda para estabilizar, con la mano derecha se coloca sobre la porción distal del brazo y ejecutar el movimiento, Figura 29(78).

➤ **Movimiento XVII – Aducción posterior o extensión del hombro.**

Posición del sujeto: en posición decúbito prono con la barbilla sobre el suelo, la piernas extendidas y los brazos abducidos y extendidos, las palmas mirando al suelo(78).

Posición del evaluador: manteniendo la posición del movimiento X y XI, pero sosteniendo las palmas del sujeto con las manos para ejecutar el movimiento, Figura 17(78).

➤ **Movimiento XVIII – Extensión posterior del hombro**

Posición del sujeto: la misma del movimiento XVII, pero los brazos no están abducidos(78).

Posición del evaluador: sostener suavemente las manos del sujeto para ejecutar el movimiento, Figura 18(78).

➤ **Movimiento XIX – Rotación lateral del hombro con abducción de 90° y flexión de codo de 90°**

Posición del sujeto: en posición decúbito prono, manteniendo los hombros en contacto con el suelo, con el brazo derecho abducido y el codo flexionado mientras el hombro está en una posición de rotación lateral de 90°, el brazo izquierdo debe estar colocado a lo largo del cuerpo(78).

Posición del evaluador: arrodillado junto al sujeto para ejecutar el movimiento con la mano derecha, sujetando el antebrazo derecho del sujeto cerca de la muñeca mientras coloca la mano izquierda entre el acromion derecho y el cuello para mantener el hombro derecho del sujeto contra el suelo, Figura 19(78).

➤ **Movimiento XX – Rotación medial del hombro con abducción de 90° y flexión del codo de 90°**

Posición del sujeto: mantener la posición del movimiento XIX, pero colocando el hombro en una posición de rotación medial de 90°(78).

Posición de evaluador: realizar la rotación medial del hombro derecho del sujeto, Figura 20(78).

➤ **Puntuación:**

Según el grado de movilidad obtenido cada movimiento será valorado con un puntaje de(78):

- muy pobre 0 ptos.
- pobre 1 ptos.
- media 2 ptos.
- buena 3 ptos.
- muy buena, 4 ptos.

La suma total de cada movimiento será comparado con los siguientes datos referenciales(78).

- Deficiente <20 ptos.
- Flojo 20 a 30 ptos.
- Medio (-) 31 a 40 ptos.
- Medio (+) 41 a 50 ptos.
- Bueno 51 a 60 ptos.
- Excelente >60 80 ptos.

2.12. Marco legal y ético.

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 el trabajo investigativo.

2.12.1. Constitución de la república del Ecuador.

La constitución de la República del Ecuador expedida en el año 2008 establece los derechos de los ecuatorianos para tener una atención de salud digna, considerando los siguientes artículos.

Título II Derechos, Sección séptima – Salud

Que, el Artículo 32 de la constitución de la República del Ecuador señala que, La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio

de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El estado garantizara 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, precaución y bioética con enfoque de género y generacional(79).

Artículo 39, menciona que, El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público. El Estado reconocerá a las jóvenes y los jóvenes como actores estratégicos del desarrollo del país, y les garantizará la educación, salud, vivienda, recreación, deporte, tiempo libre, libertad de expresión y asociación. El Estado fomentara su incorporación, la garantía de acceso al primer empleo y la promoción de sus habilidades de emprendimiento(79).

2.12.2. “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 misas condiciones y oportunidades para alcanzar sus objetivos a lo largo del ciclo de la 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(80)

2.12.3. Ley Orgánica de Salud del Ecuador

Capítulo II – DEL PLAN INTEGRAL DE SALUD

Artículo 2, Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetaran a las disposiciones de esta ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional (81).

Artículo 3, la salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables(81).

CAPÍTULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de investigación

No experimental: La presente investigación es de tipo no experimental, ya que se realizó sin manipular deliberadamente las variables, las mismas que se evaluaron a través de la ficha de caracterización, el test FMS y Flexitest, en la investigación no experimental se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos(82).

Corte transversal: La investigación se la reconoce de corte trasversal puesto que la recolección de datos se da en un momento determinado, sin seguimiento en el tiempo (83).

3.2. Tipos de investigación

Descriptivo: Permitió describir las características de la población a estudiar mediante un registro, análisis e interpretación de los resultados, donde se determina la calidad de movimiento y flexibilidad de los sujetos de estudio, a su vez permitió describir a los sujetos de estudio según edad, años de práctica deportiva, género y etnia(84).

Cuantitativo: ya que los resultados obtenidos de las evaluaciones pertinentes se analizan de manera numérica con el fin de cumplir con los objetivos planteados, teniendo en cuenta la descripción de las variables(84).

3.3. Localización y ubicación.

La investigación se realizó en Deivid Gym, el cual está ubicado en la provincia Pichincha Catón Cayambe, Av. Córdova Galarza y Juan Montalvo.

3.4. Población de estudio.

La población para la presente investigación estuvo conformada con la participación de 49 fisicoculturistas, de edades entre los 19 a 43 años, los cuales superan el año de práctica deportiva, y están aptos para la ejecución de las diferentes actividades a evaluar, todos son parte del gimnasio Deivid Gym.

3.5. Criterios de inclusión

- Fisicoculturistas de edades entre 19 a 45 años
- Fisicoculturistas de superen un año de práctica deportiva
- Deportistas fisicoculturistas que firmen el consentimiento informado.

- Fisicoculturistas aptos para la ejecución de las diferentes actividades.

3.6. Criterios de exclusión

- Fisicoculturistas que no estén dentro del rango de edad requerido.
- Fisicoculturistas que tengan una práctica deportiva inferior a un año.
- Deportistas que no firmen el consentimiento informado para participar en el estudio
- Fisicoculturistas que se encuentren cursando algún tipo de lesión neuromusculo-esquelética.

3.7. Criterios de salida

- Deportistas que presenten alguna lesión, en el momento de la evaluación.

3.8. Operacionalización de variables.

3.8.1. Variables de caracterización.

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cualitativa ordinal politómica	Edad	Adolescencia	15 - 19 años	Ficha de datos generales del paciente	El ciclo de vida etapas tempranas del desarrollo humano, es un concepto lineal que implica cambios continuos en las personas, considerado como el número de años de vida a partir de su nacimiento(85).
			Adulto joven	20 – 40 años		
			Adulto maduro (OMS)	40 - 59 años		
Tiempo de práctica deportiva	Cuantitativa Discreta de intervalo	Años de práctica deportiva	Tiempo que lleva realizando la práctica deportiva y	1 – 3 años 4 – 6 años 7 – 9 años 10 – 11 años		Tiempo de práctica e inicio de una determinada modalidad deportiva(86).

			competencia			
Género	Cualitativa Nominal Politómica	Auto identificación de género.	Género al que pertenece.	Masculino		Refiere a funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres(87).
				Femenino		
				LGBTIQ+		
Etnia	Cualitativa Nominal Politómica	Grupos étnicos	Etnia	Blanco		Comunidad humana definida por afinidades raciales, lingüísticas, culturales(88).
				Mestizo		
				Afrodescendiente		
				Indígena		

3.8.2. Variables de interés

Variables	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Calidad de movimiento	Cualitativa	-Movilidad	-Excelente	Puntuación por dimensiones: 3 pts. 2 pts. 1 pts.	Test Functional Movement Screen	Capacidad para desplazar un segmento o parte del cuerpo dentro de un arco de recorrido lo más amplio
	Ordinal	-Estabilidad	-Aceptable			
	Politómica	-Balance	-Malo			
			-Presencia de			

			dolor	0 ptos.		posible manteniendo la integridad de las estructuras anatómicas implicadas(89).
			-Muy bueno -Aceptable -Malo	Puntuación Global: 21 ptos. 15 – 20 ptos. 0-14 ptos.		
Flexibilidad	Cualitativa Ordinal Politómica	Nivel de flexibilidad	-Excelente -Bueno -Medio(+) -Medio(-) -Flojo -Deficiente	Puntuación Global: >60-80 ptos. 51 a 60 ptos. 41 a 50 ptos. 31 a 40 ptos. 20 a 30 ptos. <20 ptos.	“Flexitest”	La flexibilidad es una de las variables dentro de la condición física y se define como el rango pasivo fisiológico máximo del movimiento articular(90).
			-Muy buena, -Buena	Puntuación por movilidad 4 ptos. 3 ptos.		

			-Media	2 ptos.		
			-Pobre	1 ptos.		
			-Muy pobre	0 ptos.		

3.9. Métodos de recolección de información

3.9.1. Métodos Teóricos.

Deductivo: este método nos permitió conocer de manera general la investigación para poder llegar a conclusiones lógicas sobre la investigación(91).

Analítico: en la presente investigación se utilizó el método analítico para describir la naturaleza de la población de estudio, para esto, se aplicó los diferentes test de evaluación para analizar las características importantes que se relacionan con los objetivos de estudio(91).

Revisión bibliográfica: Este método fue usado con el objetivo de realizar una revisión bibliográfica mediante información de libros, artículos científicos, revistas, etc. Con la finalidad de garantizar la información más relevante en el campo de estudio (92).

Métodos Empíricos

Observación: la investigación usó el método de la observación para obtener información sobre los sujetos de estudio para posterior ser analizados(93).

3.9.2. Técnicas e instrumentos de investigación

Encuesta: técnica que permitió recolectar los datos empleando un cuestionario, el mismo que contempla las variables de interés sobre los sujetos de estudio(94).

Instrumentos

- Ficha de caracterización
- Test FMS (Functional Movement Screen)
- Flexitest

3.10. Validación del instrumento

3.10.1. Test FMS (Functional Movement Screen)

El estudio “Relación entre la puntuación de la prueba de movimiento funcional y el historial de lesiones” por Letafatkar. A et al, en Irán 2014, evidencio un puntaje FMS de 17 que maximizo la sensibilidad 65% y una especificidad 78%, en cuanto a los datos de confiabilidad entre evaluadores se identificaron un valor de kappa superior a 86% con excelente concordancia y fiabilidad entre evaluadores (ICC) de 0,92 en una fiabilidad excelente. Por otra parte también se calculó una razón de 4,7 veces de probabilidad general para los atletas de sufrir lesiones en las extremidades inferiores(95).

En el estudio denominado “Confiabilidad, validez y valor predictivo de lesiones de la pantalla de movimiento funcional” por Bonazza. N et al, en Pensilvania, EE.UU. Este instrumento presentó una validación tras una revisión sistemática y metanálisis mediante el uso de diferentes bases de datos electrónicas como MEDLINE y ScienceDirect, donde los datos se registraron en un formulario estandarizado(96).

Mediante la prueba estadística Q de Cochran para evaluar la heterogeneidad del estudio y se realizó una síntesis cuantitativa agrupada para medir el coeficiente de correlación intercalase(96). Se identificaron 11 estudios de confiabilidad, 5 estudios de validez y 9 estudios de valor predictivo de lesión, en el cual el coeficiente de correlación intercalase para la confiabilidad es de 0.81 con un intervalo de confianza del 95%, 0,70-0,92. Es así que se reconoce que la probabilidad de sufrir una lesión fue de 2.74 veces con una puntuación FMS de ≤ 14 , El FMS tiene una excelente confiabilidad entre evaluadores e intraevaluadores. (96).

3.10.2. Flexitest

El método flexitest, se trata de un método simple, completo, rápido confiable y valido para una evaluación global de la flexibilidad del cuerpo humano(97),

Comprendiéndose en mediciones pasivas del rango de movimiento máximo en 20 movimientos corporales y generando una puntuación general llamada índice flexible.

Araujo en el año 2003, en su estudio denominado Flexitest – un innovador método de evaluación de la flexibilidad, se utilizaron coeficientes de correlación intercalase para valorar la confiabilidad, en donde los valores de r oscilaron entre 0,78 y 0,99 en una mediana de 0,93 para los 20 movimientos y de 0,99 para la puntuación flexindex, considerando la confiabilidad interobservador se obtuvo valores de r de .95 significativos para la puntuación flexindex(98).

3.11. Análisis de datos.

Luego de haber obtenido los datos mediante los instrumentos se realizó una base de datos en Microsoft Excel y el software estadístico IBM SPSS Statistics 21, para posterior realizar el análisis correspondiente a los resultados obtenidos con la elaboración de tablas cruzadas.

CAPITULO IV

4. Análisis y discusión de resultados

4.1. Análisis de datos.

Tabla 1. Caracterización de la población de estudio según edad.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
Adolescente 15 a 19 años	1	2,0 %
Adulto joven 20 a 40 años	43	87,8 %
Adulto maduro 40 a 59 años	5	10,2 %
Total	49	100,0 %

Elaborado por: Lara, K. (2022)

De acuerdo a los resultados obtenidos con respecto a la población de estudio según la edad, se determina que el mayor número de fisicoculturistas se encuentran en edades de 20 a 40 años equivalente al 87,8%, seguido de fisicoculturistas en edades de 40 a 59 años que representa el 10,2% y finalmente en valores inferiores fisicoculturistas en edades de 15 a 19 años correspondiente al 2,0%.

Los datos presentan una similitud con los obtenidos en el estudio “Asociación de parámetros antropométricos con el estilo de vida de los culturistas”, del autor Cortes. P, en Brasil en el año 2022, en el cual su grupo de estudio estaba compuesto por 78 culturistas, de los cuales el 54% como valor más alto, presentó una media de edad de 34 años. De modo que esta edad se registra como adultos jóvenes, al igual que nuestro estudio realizado. (99).

Mientras que difieren con los datos obtenidos del INEC, en donde la población del cantón Cayambe, según el censo del 2010 se encuentra distribuida principalmente entre la edad promedio de 26 y 29 años, representando a edades jóvenes(100), mientras que los datos obtenidos en nuestra investigación mostraron mayor frecuencia en edades de 20 a 40 años como adulto joven.

Tabla 2. *Distribución de la población de estudio según años de práctica deportiva.*

Años de práctica deportiva	Frecuencia	Porcentaje
1 a 3 años	28	57,1%
4 a 6 años	15	30,6%
7 a 9 años	3	6,1%
10 a 11 años	3	6,1%
Total	49	100,0%

Elaborado por: Lara, K. (2022)

La distribución de la edad deportiva de los sujetos de estudio se representa con el mayor número de culturistas en una edad deportiva de 1 a 3 años siendo un 57,1%, seguido de un 30.6% entre la edad deportiva de 4 a 6 años y finalmente con un menor porcentaje entre las edades de 7 a 9 años y 10 a 11 años con un porcentaje similar de 6,1% respectivamente.

Teniendo en cuenta que la mayor parte de deportistas llevan hasta 3 años de práctica deportiva de esta edad deportiva, esta información difiere con los datos de un estudio denominado “Lesiones y síndromes de uso excesivo en el culturismo competitivo y de elite” por Siewe. J et al, Alemania en el año 2014, en el cual su muestra constaba de 71 culturistas, de los cuales el autor menciona que estos atletas habían practicado fisicoculturismo durante un promedio de $12,4 \pm 7,8$ años(101),

Tabla 3. *Distribución de la población de estudio según género.*

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	35	71,4 %
Femenino	14	28,6 %
Total	49	100,0 %

Elaborado por: Lara, K. (2022)

La población de estudio cuenta con 49 fisicoculturistas de los cuales se pudo identificar un porcentaje mayor en el género masculino con un 71,4% siendo 35 fisicoculturistas hombres y 28,6% se identificaron 14 mujeres.

teniendo en cuenta que en ambos casos los hombres representan un porcentaje superior a las mujeres lo siguientes datos estadísticos concuerdan con el Plan de Alto rendimiento del Ecuador del Ministerio del Deporte en el año 2022, en el cual los deportistas correspondientes al género masculino tienen una mayor participación del 56% mientras que el género femenino con un valor inferior representa un 44%(102),

Tabla 4. *Distribución de la población de estudio según etnia.*

Etnia	Frecuencia	Porcentaje
Grupo étnico	Frecuencia	Porcentaje
Mestizo	47	95,9 %
Afro descendiente	2	4,1 %
Total	49	100,0 %

Elaborado por: Lara, K. (2022)

De acuerdo con la distribución de la etnia se determinó que un porcentaje mayor correspondiente al 95,9% pertenece a la etnia mestiza, seguido de un valor mínimo del 4,1% que representa a la etnia afro descendiente.

Los datos obtenidos en la presente investigación muestran concordancia con los registros del censo poblacional del Instituto Nacional de Estadística y Censos, realizado a nivel de la provincia de Pichincha en donde se identifica un mayor porcentaje en la etnia mestiza equivalente a un 82,1% y un porcentaje mínimo correspondiente a un 3.3% de la etnia afro descendiente(100), estos datos presentan similitud ya que en la presente investigación existe un porcentaje superior para la etnia mestiza, siendo un 95,9%.

Tabla 5. Descripción de la calidad de movimiento “Movilidad “según género.

	Movilidad Hombro			Sentadilla profunda			Estabilidad Rotatoria		Levantami ento de pierna		Total
Puntuación	1	2	3	1	2	3	2	3	2	3	
Masculino	10	17	8	4	17	14	28	7	17	18	35
Porcentaje	20,4	34,7	16,3	8,2	34,7	28,6	57,1	14,3	34,7	36,7	71,4%
Femenino	1	5	8	----	4	10	8	6	4	10	14
Porcentaje	2	10,2	16,3	----	8,2	20,4	16,3	12,2	8,2	20,4	28,6%
Total	11	22	16	4	21	24	36	13	21	28	49
Porcentaje	22,4	44,9	32,6	8,2	42,9	49	73,4	26,5	42,9	57,1	100%

Elaborado por: Lara, K. (2022)

Nota. - La puntuación hacer referencia a 0 como Presencia de dolor; 1 como Mala calidad de movimiento; 2 Regular o aceptable calidad de movimiento; 3 Excelente calidad de movimiento.

La evaluación de la calidad de movimiento de los sujetos de estudio a la movilidad de hombro indica que, el 34,7% de hombres presentó regular calidad de movimiento. El 20.4 % presentó, mala calidad de movimiento y finalmente el 16.3% reflejó excelente calidad de movimiento en esta articulación. La calidad de movimiento en la sentadilla profunda se identifica un 34.7% con una regular calidad de movimiento, el 28,6% presentó, excelente calidad de movimiento y el 8,2% presentó una mala calidad de movimiento. La evaluación de la estabilidad rotatoria indica un 57,1% presentando regular calidad de movimiento en puntuación de 2 y 14,3% presentó, excelente calidad de movimiento. La evaluación de la calidad de movimiento en el levantamiento de pierna indica que, el 36,7% presentó, excelente calidad de movimiento y el 34,7% presentó, regular calidad de movimiento. En cuanto al género femenino en la movilidad de hombro el 16,3% presentó, excelente calidad de movimiento, seguido de 10,2% que presentó, regular calidad de movimiento y el 2% presentó, mala calidad de movimiento. En la evaluación de sentadilla profunda el

20,4% presentó, excelente calidad de movimiento y el 8,2% presentó, regular calidad de movimiento. La estabilidad rotatoria indicó que el 16,3% presentó regular calidad de movimiento y 12,2% presentó una excelente calidad de movimiento. La evaluación de la calidad de movimiento en el levantamiento de pierna indica que, el 20,4% presentó, excelente calidad de movimiento y el 8,2% presentó regular calidad de movimiento.

En la evaluación correspondiente a la movilidad se identificó un 73,4% siendo el mayor porcentaje para la estabilidad rotatoria en la puntuación de 2, del cual el 57,1% corresponde a hombres y el 16,3% corresponde a las mujeres, en el cual los sujetos completan el movimiento con limitaciones y compensaciones.

Los datos son similares con el estudio denominado “Pantalla de movimiento funcional valores normativos en una población joven y activa” por Schneiders. A et al, Nueva Zelanda en el año 2011, se evaluaron a 209 deportistas físicamente activos (101 hombres y 108 mujeres), donde la estabilidad rotatoria presentó 88,0% .en la puntuación de 2 con una movilidad de tipo aceptable, el autor menciona que los hombres presentaron una mejor estabilidad que las mujeres. Estos datos concuerdan con los de nuestra investigación puesto que, el 57,1% de sujetos de estudio presentaron la misma puntuación de 2 como aceptable calidad de movimiento , al igual que cabe mencionar que los hombres fueron en promedio mejores que las mujeres en la prueba de estabilidad rotatoria(103).

Tabla 6. Descripción de la calidad de movimiento “Balance” según género.

		ESTOCADA EN LÍNEA		
Género		2	3	Total
Masculino	Frecuencia	19	16	35
	Porcentaje	38,8%	32,7%	71,4%
Femenino	Frecuencia	4	10	14
	Porcentaje	8,2%	20,4%	28,6%
Total	Frecuencia	23	26	49
	Porcentaje	46,9%	53,1%	100,0%

Elaborado por: Lara, K. (2022)

Nota. - la puntuación hacer referencia a 0 como Presencia de dolor; 1 como Mala calidad de movimiento; 2 Regular o aceptable calidad de movimiento; 3 Excelente calidad de movimiento.

La evaluación de calidad de movimiento de los sujetos de estudio en la estocada en línea indica que el género masculino fue de tipo regular con un 38,8% en la puntuación de 2, y el 32,7% presentó excelente calidad de movimiento a la puntuación de 3. En el género femenino se indica que el 20,4% presentó excelente calidad de movimiento y el 8,2% presentó regular calidad de movimiento. Finalmente, como porcentaje total se estima que un 53,1% pertenece a la puntuación 3, lo cual significa que los movimientos fueron realizaron correctamente sin compensaciones y en un 46,9% presentó regular calidad de movimiento en la puntuación de 2.

Los datos concuerdan con el estudio denominado “Evaluacion de las limitaciones funcionales en jugadores de futbol y su relación con el nivel deportivos” por Grygorowicz. M et al, Polonia en el año 2013, se evaluaron a 43 jugadores que presentaron el puntaje mas alto en la prueba de estocada en línea de 72,73% en la puntuación de 3 como excelente calidad de movimiento. Al igual que nuestro estudio

donde el valor mas alto para la estocada en linea fue de 53.1% con una excelente calidad de movimiento (104).

Tabla 7. Descripción de la calidad de movimiento “Estabilidad “según género.

Género		Paso de Obstáculo			Tronco en Flexión		Total
		1	2	3	2	3	
Masculino	Frecuencia	3	16	16	16	19	35
	Porcentaje	6,1%	37,2%	32,7%	32,7%	38,8%	71,4%
Femenino	Frecuencia	----	5	9	3	11	14
	Porcentaje	----	10,2%	18,4%	6,1%	22,4%	22,4%
Total	Frecuencia	3	21	25	19	30	49
	Porcentaje	6,1%	47,4%	51,1%	38,8%	61,2%	100,0%

Elaborado por: Lara, K. (2022)

Nota. - La puntuación hacer referencia a 0 - Presencia de dolor; 1-Mala; 2 Regular o aceptable y 3 Excelente calidad de movimiento.

En la población se dio a conocer en la prueba de paso de obstáculo, que los hombres mostraron regular calidad de movimiento con un 37,2%, seguido de un 32,7% con excelente calidad de movimiento y un 6,1% con mala calidad de movimiento. La estabilidad de tronco en flexión indico al 38,8% en excelente calidad de movimiento y el 32,7% con regular calidad de movimiento. Las mujeres en el paso de obstáculo mostraron excelente calidad de movimiento con 18,4%, seguido del 10,2% con regular calidad de movimiento. La estabilidad de tronco en flexión indico, un 22,4% con excelente calidad de movimiento y el 6,1% con regular calidad de movimiento. Finalmente el porcentaje total más alto fue en la estabilidad de tronco en flexión, con un 61,2% en excelente calidad de movimiento, donde los hombres presentaron un 38,8%, mientras que las mujeres mostraron solo un 22,4% como menor valor.

Los valores totales en cuanto a la estabilidad concuerdan con un estudio denominado “Valores normativos de movimiento funcional screen en una población joven y activa” por Schneiders. A. Suecia en el año 2011, se buscaba establecer valores normativos para FMS, donde su muestra fue de 209 individuos con 108 mujeres y 101 hombres, donde los hombre obtuvieron un 76% a la puntuación de 3 y las

mujeres solo un 58,3% sobre la puntuación de 1 en cuanto a la estabilidad de tronco en flexión, de modo que el porcentaje más alto es el de hombres, así como en los resultados de nuestro estudio donde el 38,8% es el valor más alto en los hombres(105).

Tabla 8. Descripción de la calidad de movimiento - puntaje global según género.

Calidad del movimiento		Genero		
		Masculino	Femenino	Total
Muy bueno (21 ptos.)	Frecuencia	5	2	7
	Porcentaje	10,2%	4,1%	14,3%
Aceptable (15-20 ptos.)	Frecuencia	17	11	28
	Porcentaje	34,7%	22,4%	57,1%
Malo (-14 ptos.)	Frecuencia	13	1	14
	Porcentaje	26,5%	2,0%	28,6%
Total	Frecuencia	35	14	49
	Porcentaje	71,4%	28,6%	100,0%

Elaborado por: Lara, K. (2022)

Nota. – al obtener a 21 puntos esto hace referencia a una condición física muy buena y por ende la calidad de movimiento de la misma, desde los 15 a 20 puntos como aceptable y de 14 puntos hacia abajo como presencia de dolor, situación de alarma

Al analizar en forma global a la calidad de movimiento, en los hombres se indicó que el 34,7% presentó, calidad de movimiento aceptable, el 26,5% presentó, mala calidad de movimiento y el 10,2% presentó, muy buena calidad de movimiento. En el género femenino el 22,4% presentó, aceptable calidad de movimiento, el 4,1% presento muy buena calidad de movimiento y el 2,0% presentó mala calidad de movimiento o riesgo de lesión. Finalmente, el porcentaje más alto en cuanto al test FMS indico que el 57,1% presento, calidad de movimiento aceptable, seguida de un 28,6% que presenta mala calidad de movimiento y el 14,3% presentó una calidad de movimiento muy buena.

Teniendo en cuenta poblaciones físicamente activas estos datos concuerdan con un estudio denominado “Detección de movimiento funcional predicción de lesiones en

candidatos a oficiales” en Estados Unidos en el año 2016, tras la evaluación con el test FMS a 874 sujetos de estudio se determinó que, el 90% obtuvo una puntuación media fue de 16 identificándose como aceptable, mientras que aproximadamente el 10% obtuvo puntajes FMS ≤ 14 . De modo que estos datos se encuentran similares a nuestro estudio ya que se determinó a la mayor parte de la población en niveles aceptables en relación al test Functional Movement Screen(106).

Tabla 9. *Evaluación de la Flexibilidad mediante el Flexitest según género.*

Flexibilidad		Género		
		Masculino	Femenino	Total
Bueno	Frecuencia	3	3	6
	Porcentaje	6,1%	6,1%	12,2%
Medio (+)	Frecuencia	9	8	17
	Porcentaje	18,4%	16,3%	34,7%
Medio (-)	Frecuencia	17	3	20
	Porcentaje	34,7%	6,1%	40,8%
Flojo	Frecuencia	6	----	6
	Porcentaje	12,2%	----	12,2%
Total	Frecuencia	35	14	49
	Porcentaje	71,4%	28,6%	100,0%

La evaluación de la flexibilidad indica en el género masculino un 34,7% que presentó una flexibilidad media (-), el 18,4% presentó flexibilidad media (+), el 12,2% presentó un nivel flojo de flexibilidad y el 6,1% presentó buena flexibilidad. En el género femenino indico que, el 16,3% presentó flexibilidad media (+), el 6,1% indico una flexibilidad medio (-) y en un porcentaje similar de 6,1% una buena flexibilidad. Finalmente como un valor superior se indica que el 40,8% presentó una flexibilidad en un nivel medio (-) entre hombres y mujeres.

Los datos difieren con el estudio “Efecto de la implementación de un programa de flexibilidad sobre los rangos de movilidad articular y la velocidad de los golpes

rectos de puño en atletas de boxeo y muay thai” de Rezzonico. G, en Argentina en el año 2022, donde se evaluaron a seis deportistas, en los cuales se dio a conocer un puntaje final medio de 54 en el flexitest, ubicándose como una flexibilidad buena. Mientras que en nuestro estudio se determina que los deportistas en su mayoría presentan una flexibilidad media negativa (-)(107).

Tabla 10. *Relación entre los niveles de calidad de movimiento y flexibilidad, masculino.*

Calidad de movimiento		Flexibilidad				Total
		Bueno	Medio(+)	Medio(-)	Flojo	
Muy bueno	Frecuencia	1	2	1	1	5
	Porcentaje	2,9%	5,7%	2,9%	2,9%	14,3%
Aceptable	Frecuencia	2	7	8	----	17
	Porcentaje	5,7%	20,0%	22,9%	----	48,6%
Malo	Frecuencia	----	----	8	5	13
	Porcentaje	----	----	22,9%	14,3%	37,1%
Total	Frecuencia	3	9	17	6	35
	Porcentaje	8,6%	25,7%	48,6%	17,1%	100,0%

La relación entre la calidad de movimiento y flexibilidad muestra que, el 5,7% de deportistas con calidad de movimiento muy buena, presentaron un nivel de flexibilidad de tipo medio (+). El 2,9%, de deportistas con calidad de movimiento muy buena, presentaron un nivel bueno de flexibilidad. El 2,9% de deportistas con calidad de movimiento muy bueno, presentaron un nivel medio (-) de flexibilidad. El 2,9% de los sujetos de estudio con una calidad de movimiento muy buena, presentaron un nivel flojo de flexibilidad. El 22,9% de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron un nivel de flexibilidad medio (-). El 20,0% de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron una flexibilidad de tipo media (+) y 5,7% de sujetos de estudio con calidad de movimiento aceptable, presentan una flexibilidad buena. Finalmente, el 22,9% de los sujetos de estudio con

una calidad de movimiento mala, presentaron un nivel de flexibilidad medio (-) y el 14,3% de deportistas con mala calidad de movimiento, presentaron un nivel flojo de flexibilidad.

Los datos obtenidos concuerdan con los datos obtenidos en el estudio llamado “Los atletas de crossfit exhiben una alta simetría de patrones de movimiento fundamental” por Tafuri. En Italia en el año 2016, se determinó que el 47,8% de los atletas de crossfit, tras la evaluación con el test FMS, presentaron una puntuación de 15 la misma que es equivalente a una calidad de movimiento aceptable. De modo que estos resultados presentan una similitud con nuestro estudio ya que el 22,9% hace referencia a una calidad de movimiento de tipo aceptable(108).

Los datos encontrados presentan concordancia con el estudio denominado “La pérdida de la movilidad relacionada con la edad es específica de las articulaciones” realizado por Oliveira. B, en Brasil en el año 2013, donde el objetivo principal de este estudio fue comparar la pérdida de movilidad articular, identificando al 64% de hombres en las puntuaciones de FLX entre 6 y 71 puntos encontrándose una media de 36 puntos en el nivel medio (-) de flexibilidad. Los resultados mencionados son similares a nuestro estudio ya que la población también se encuentra en un nivel de flexibilidad medio (-)(109).

Tabla 11. *Relación entre los niveles de calidad de movimiento y flexibilidad, Femenino.*

Calidad de movimiento		Flexibilidad			Total
		Bueno	Medio(+)	Medio(-)	
Muy bueno	Frecuencia	----	2	----	2
	Porcentaje	----	14,3%	----	14,3%
Aceptable	Frecuencia	3	6	2	11
	Porcentaje	21,4%	42,9%	14,3%	78,6%
Malo	Frecuencia	----	----	1	1
	Porcentaje	----	----	7,1%	7,1%
Total	Frecuencia	3	8	3	14
	Porcentaje	21,4%	57,1%	21,4%	100,0%

Elaborado por: Lara, K. (2022)

La relación entre la calidad de movimiento y flexibilidad en el género femenino muestra que, el 14.3% de deportistas con calidad de movimiento muy bueno, presentaron un nivel de flexibilidad de tipo medio (+). El 42,9%, de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron flexibilidad de tipo media (+). El 21,4% de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron un nivel de flexibilidad bueno. El 14,3% de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron una flexibilidad de tipo media (-). Finalmente, el 7,1% de sujetos de fisicoculturistas con una calidad de movimiento mala, presentan una flexibilidad de tipo medio (-).

Estos valores concuerdan con un estudio denominado “Datos normativos para la pantalla de movimiento funcional en adultos de mediana edad” realizado por Fraser.

T, en Canadá en el año 2013, este estudio está centrado en determinar las puntuaciones del test FMS de 622 adultos, donde se identificó, que el 36,5% de sujetos presentaban, aceptable calidad de movimiento. De modo que los datos presentan una similitud con nuestro estudio ya que de identifica una calidad de movimiento aceptable en su mayoría(110).

En el estudio “Flexitest uso inapropiado de versiones condensadas” realizado por Soares, en Brasil donde se determinó que las mujeres presentaron en las puntuaciones de flexitest entre 11 a 76 puntos encontrándose una mediana de 49 puntos en el nivel medio (+) de flexibilidad. Finalmente estos resultados mencionados se asemejan a nuestro estudio ya que la población se encuentra en un nivel de flexibilidad medio (+)(111).

4.2. Respuestas a las preguntas de investigación

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

Mediante la aplicación de la ficha de caracterización a los fisicoculturistas se logró identificar que en su mayoría los fisicoculturistas se encuentran en edades de 20 a 40 años, equivalente al 87.8%, seguido del 10,2 % en fisicoculturistas de 40 a 59 años y un 2,0% que corresponde al rango de edad de 15 a 19 años, contemplando un total equivalente a un 100%, de los cuales en un 57,1% tienen de 1 a 3 años de práctica deportiva y con un valor minoritario del 6,1% entre los años de práctica deportivas de 7 a 9 años y 10 a 11 años. Luego se encontró que en los culturistas predomina el género masculino en un 71,4%, seguido de un valor inferior de 28,6% el cual corresponde al género femenino, finalmente se determinó que el 95,9% de la población es de etnia mestiza, seguida de un 4,1% que representa a la etnia afro descendiente.

¿Cuál es el nivel de calidad de movimiento de los sujetos de estudio?

La evaluación de la calidad de movimiento de los sujetos de estudio a la movilidad de hombro indica que, el 34,7% de hombres presentó regular calidad de movimiento. El 20,4 % presentó, mala calidad de movimiento y finalmente el 16,3% reflejó excelente calidad de movimiento en esta articulación. La calidad de movimiento en la sentadilla profunda se identifica un 34,7% con una regular calidad de movimiento, el 28,6% presentó, excelente calidad de movimiento y el 8,2% presentó una mala calidad de movimiento. La evaluación de la estabilidad rotatoria indica un 57,1% presentando regular calidad de movimiento en puntuación de 2 y 14,3% presentó,

excelente calidad de movimiento. La evaluación de la calidad de movimiento en el levantamiento de pierna indica que, el 36,7% presentó, excelente calidad de movimiento y el 34,7% presentó, regular calidad de movimiento. En cuanto al género femenino en la movilidad de hombro el 16,3% presentó, excelente calidad de movimiento, seguido de 10,2% que presentó, regular calidad de movimiento y el 2% presentó, mala calidad de movimiento. En la evaluación de sentadilla profunda el 20,4% presentó, excelente calidad de movimiento y el 8,2% presentó, regular calidad de movimiento. La estabilidad rotatoria indicó que el 16,3% presentó regular calidad de movimiento y 12,2% presentó una excelente calidad de movimiento. La evaluación de la calidad de movimiento en el levantamiento de pierna indica que, el 20,4% presentó, excelente calidad de movimiento y el 8,2% presentó regular calidad de movimiento. En la evaluación correspondiente a la movilidad se identificó un 73,4% siendo el mayor porcentaje para la estabilidad rotatoria en la puntuación de 2, del cual el 57,1% corresponde a hombres y el 16,3% corresponde a las mujeres, en el cual los sujetos completan el movimiento con limitaciones y compensaciones.

La evaluación de calidad de movimiento en la dimensión de balance, los sujetos de estudio en la estocada en línea indica que el género masculino fue de tipo regular con un 38,8% en la puntuación de 2, y el 32,7% presentó excelente calidad de movimiento a la puntuación de 3. En el género femenino se indica que el 20,4% presentó excelente calidad de movimiento y el 8,2% presentó regular calidad de movimiento. Finalmente, como porcentaje total se estima que un 53,1% pertenece a la puntuación 3, lo cual significa que los movimientos fueron realizados correctamente sin compensaciones y en un 46,9% presentó regular calidad de movimiento en la puntuación de 2.

La población de estudio se dio a conocer en la dimensión de estabilidad, sobre la prueba de paso de obstáculo para el género masculino un 37,2% con regular calidad de movimiento, el 32,7% presentó, excelente calidad de movimiento y el 6,1% se identificó como una mala calidad de movimiento. La estabilidad de tronco en flexión indicó un 38,8% en excelente calidad de movimiento y el 32,7% presentó, regular calidad de movimiento. En el género femenino en el paso de obstáculo se indicó que,

el 18,4% presentó excelente calidad de movimiento seguido de un 10,2% en regular calidad de movimiento. La estabilidad de tronco en flexión indico que, el 22,4% presentó, excelente calidad de movimiento y el 6,1% presento regular calidad de movimiento. Finalmente, como porcentaje total indica que entre los porcentajes más altos, la estabilidad de tronco en flexión el 61,2% presentó excelente calidad de movimiento en la puntuación de 3, dando a conocer que los puntajes altos están en el género masculino con un 38,8%, mientras que en las mujeres se indica un 22,4% como menor valor.

Al analizar en forma global a la calidad de movimiento, en los hombres se indicó que el 34,7% presentó, calidad de movimiento aceptable, el 26,5% presentó, mala calidad de movimiento y el 10,2% presentó, muy buena calidad de movimiento. En el género femenino se indicó que el 22,4% presentó, aceptable calidad de movimiento, el 4,1% presento muy buena calidad de movimiento y el 2,0% presentó mala calidad de movimiento o riesgo de lesión. Finalmente, el porcentaje más alto en cuanto al test FMS indico que el 57,1% presento, calidad de movimiento aceptable, seguida de un 28,6% que presenta mala calidad de movimiento y el 14,3% presentó una calidad de movimiento muy buena.

¿Cuál es el nivel de flexibilidad de los sujetos de estudio?

La evaluación de la flexibilidad indica en el género masculino un 34,7% que presentó una flexibilidad media (-), el 18,4% presentó flexibilidad media (+), el 12,2% presentó un nivel flojo de flexibilidad y el 6,1% presentó buena flexibilidad. En el género femenino indico que, el 16,3% presentó flexibilidad media (+), el 6,1% indico una flexibilidad medio (-) y en un porcentaje similar de 6,1% una buena flexibilidad. Finalmente como un valor superior se indica que el 40,8% presentó una flexibilidad en un nivel medio (-) entre hombres y mujeres.

¿Cuál es la relación de la calidad de movimiento y según el nivel de la flexibilidad?

La relación entre la calidad de movimiento y flexibilidad del género masculino muestra que, el 5,7% de deportistas con calidad de movimiento muy bueno, presentaron un nivel de flexibilidad de tipo medio (+). El 2,9%, de deportistas con calidad de movimiento muy buena, presentaron un nivel bueno de flexibilidad. El 2,9% de deportistas con calidad de movimiento muy bueno, presentaron un nivel medio (-) de flexibilidad. El 2,9% de los sujetos de estudio con una calidad de movimiento muy buena, presentaron un nivel flojo de flexibilidad. El 22,9% de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron un nivel de flexibilidad medio (-). El 20,0% de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron una flexibilidad de tipo media (+) y 5,7% de sujetos de estudio con calidad de movimiento aceptable, presentan una flexibilidad buena. Finalmente, el 22,9% de los sujetos de estudio con una calidad de movimiento mala, presentaron un nivel de flexibilidad medio (-) y el 14,3% de deportistas con mala calidad de movimiento, presentaron un nivel flojo de flexibilidad.

La relación entre la calidad de movimiento y flexibilidad del género femenino muestra que, el 14,3% de deportistas con calidad de movimiento muy bueno, presentaron un nivel de flexibilidad de tipo medio (+). El 42,9%, de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron flexibilidad de tipo media (+). El 21,4% de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron un nivel de flexibilidad bueno. El 14,3% de deportistas con calidad de movimiento aceptable, presentaron una flexibilidad de tipo media (-) y 7,1% de sujetos de estudio con calidad de movimiento mala, presentan una flexibilidad de tipo medio (-).

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Mediante la caracterización de los sujetos de estudio se determinó que predominan los adultos jóvenes, los cuales en su mayoría lleva hasta tres años practicando el deporte, de género masculino y la mayor parte de ellos se auto identifican como mestizos.
- En cuanto a la calidad de movimiento global se identificó a más de la mitad de la población de estudio en un nivel aceptable de calidad de movimiento y tan solo siete fisicoculturistas mantiene un nivel muy bueno, siendo parte del porcentaje más inferior.
- El nivel de flexibilidad de la mayoría de los sujetos se identificó tanto a hombres como mujeres en los niveles de flexibilidad medio negativo.
- Al relacionar la calidad de movimiento y flexibilidad, en el género masculino se identificó mayor parte de sujetos de estudio con calidad de movimiento tanto mala como aceptable, los cuales reflejaron una flexibilidad de nivel medio negativo en su gran parte. En relación a calidad de movimiento y flexibilidad en el género femenino se identificó a una gran parte de la población con calidad de movimiento tanto aceptable como mala, los cuales reflejaron un nivel de flexibilidad tanto medio positivo como medio negativo.

5.2. Recomendaciones

- Promover el desarrollo atlético funcional tanto en hombres como en mujeres, para que en futuros testeos se alcance a generar movimientos con precisión y alta calidad principalmente en la disciplina de fisicoculturismo en la que se enfoca principalmente en la hipertrofia muscular y no tanto en la funcionalidad del deportista.
- También se recomienda intervenir en los deportistas que alcanzaron puntajes inferiores o deficientes tanto en la calidad de movimiento como flexibilidad, de manera que se fortalezcan estas capacidades, para desarrollar un mejor nivel deportivo.
- Se recomienda realizar estudios en otras disciplinas deportivas con ayuda del test FMS, teniendo en cuenta que la valoración de movimientos funcionales dentro de una planificación deportiva es importante con el fin de evitar asimetrías y compensaciones de movimiento durante la ejecución de ejercicios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Cada movimiento cuenta para mejorar la salud [Internet]. 2020 [cited 2022 Apr 26]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/25-11-2020-every-move-counts-towards-better-health-says-who>
2. Ferrauti A, Maier P, Weber K, Guillier D, Quintana I. Manual para el entrenamiento en el tenis [Internet]. Primera. Service SL, editor. Barcelona: Paidotribo; 2021 [cited 2022 Jun 3]. 1–472 p. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=od9JEAAAQBAJ&pg=PT369&dq=calidad+de+movimiento+FMS&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjG35f8yJD4AhVUg2oFHWYpDxMQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q&f=false>
3. Ayala F, Sainz De Baranda P, Cejudo A. Flexibility training: Stretching techniques El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. Rev Andal Med Deport [Internet]. 2012;5(3):105–12. Available from: www.elsevier.es/ramdhttp://http://zl.elsevier.es/05/09/2013.Copiaparausopersonal,seprohíbelatransmisióndeestedocumentoporcuquiermediooformato.
4. Timpka T, Jacobsson J, Bickenbach J, Finch CF, Ekberg J, Nordenfelt L. What is a sports injury? Sports Med [Internet]. 2014 Apr 1 [cited 2022 Apr 26];44(4):423–8. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-014-0143-4>
5. Cavalcanti RR, Vasconcelos DDA. Functional evaluation of the movement : incidence of dynamic knee valgus in bodybuilders and sedentary women. 2019;(58746116):0–3.
6. Moran S, Booker H, Staines J, Williams S. Rates and risk factors of injury in CrossFit™: a prospective cohort study. J Sports Med Phys Fitness [Internet]. 2017 Jul;57(9):1147–53. Available from: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R40Y2017N09A1147>
7. Ferretti F, Monno A, Moretti B, Notarnicola A, Tafuri S. Los atletas de CrossFit exhiben una alta simetría de los patrones de movimiento

- fundamentales. *Muscles Ligaments Tendons J* [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2022 Jun 16];6(1):157–60. Available from: <http://www.mltj.online/crossfit-athletes-exhibit-high-symmetry-of-fundamental-movement-patterns-a-cross-sectional-study/>
8. American College of Sports Medicine, Liguori G. Guidelines for Exercise Testing and Prescription (ACSM) [Internet]. 11th ed. Feito Y, Fountaine C, Roy B, editors. Baltimore, MD, Estados Unidos de América: Wluwer Wolters; 2021 [cited 2022 Jun 14]. 513 p. Available from: https://books.google.com/books/about/ACSM_s_Guidelines_for_Exercise_Testing_a.html?id=yjibzQEACAAJ
 9. Erduğan F, Kurt C. Assessing physical fitness levels of recreational bodybuilders by American College of Sports and Medicine’s health-related announcements. *Primera*. Kurt C, editor. Turquia: EFEACADEMY; 2021. 83 p.
 10. Morton SK, Whitehead JR, Brinkert RH, Caine DJ. Resistance training vs. static stretching: Effects on flexibility and strength. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2011 Dec [cited 2022 May 14];25(12):3391–8. Available from: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2011/12000/Resistance_Training_vs__Static_Stretching__Effects.22.aspx
 11. Almalki M, Alzahrani M, Aljulaih A, Aseeri AM, Alshehri M, Abuhaimed M, et al. Prevalence of shoulder pain and disability in young Saudi bodybuilders, Riyadh, Saudi Arabia. *Saudi J Sport Med* [Internet]. 2022;22(1):38–43. Available from: <https://www.sjosm.org/article.asp?issn=1319-6308;year=2022;volume=22;issue=1;spage=38;epage=43;aulast=Almalki#ref1>
 12. Fagotti L, Ejnisman L, Almeida-Santos MA, Gurgel HMC, Miyahara HDS, Pedrinelli A. Epidemiology of hip pain in brazilian bodybuilders. *Acta Ortop Bras* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2022 May 10];29(3):124. Available from: </pmc/articles/PMC8266277/>
 13. Adirim TA, Cheng TL. Overview of Injuries in the Young Athlete. *Sport Med*

- [Internet]. 2012 Oct 23 [cited 2022 Jun 15];33(1):75–81. Available from: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200333010-00006>
14. Pirruccio K, Kelly JD. Weightlifting Shoulder Injuries Presenting to US Emergency Departments: 2000-2030. *Int J Sports Med* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 17];40(8):528–34. Available from: <http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/a-0927-6818>
 15. Daneshmandi H, Harati J, Poor SF. Bodybuilding links to Upper crossed syndrome. *Phys Act Rev*. 2017;5:124–31.
 16. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogr Kinesiol* [Internet]. 2010 Aug [cited 2022 Apr 24];20(4):701–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20097090/>
 17. Potosí Moya V, Méndez Urresta J, Esparza Echeverría K, Vásquez Cazar J, Méndez Carvajal V. Nivel de flexibilidad en deportistas de los clubes de la Universidad Técnica del Norte. *Enfoque fisioterapéutico | La U Investiga*. La U Investig [Internet]. 2019 Dec 31 [cited 2022 May 2];6(2). Available from: <http://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/lauinvestiga/article/view/433>
 18. Seirul-lo F. La Técnica y su Entrenamiento - Seirul-lo - Entrenamiento Deportivo - Entrenamiento Técnico Coordinativo [Internet]. *Apunts Medicina de l'Esport*, 24 (93). 1987 [cited 2022 Apr 30]. p. 189–99. Available from: <http://www.motricidadhumana.com/art-tecnicaentreseirul-lo.htm>
 19. Stathokostas L, Little RMD, Vandervoort AA, Paterson DH. Flexibility Training and Functional Ability in Older Adults: A Systematic Review. *J Aging Res* [Internet]. 2012 [cited 2022 May 2];2012:30. Available from: </pmc/articles/PMC3503322/>
 20. Casallas JIR, Díaz ÁJG. Evaluación del método flexitest en los niños y niñas de la escuela de ciclismo de Cajicá - categoría pre infantil e infantil. *Rev Digit Act Física y Deport* [Internet]. 2016;1(2):1–12. Available from: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/309>
 21. MD Nova Santiago. *Sistemas del cuerpo humano: Órganos y funciones | Kenhub* [Internet]. 2021 [cited 2022 May 29]. Available from:

- <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/sistemas-del-cuerpo-humano>
22. Villa-Forte A. Sistemas orgánicos - Fundamentos - Manual MSD versión para público general [Internet]. 2019 [cited 2022 May 29]. Available from: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/fundamentos/el-cuerpo-humano/sistemas-orgánicos>
 23. Perez E. Sistema Esquelético-Muscular. Procedimientos relacionados. In: McGraw Hill. 2009. p. 76–103.
 24. Ferrer Lozano Y. Matriz ósea y consolidación. Medwave [Internet]. 2009 Sep 1 [cited 2022 Jun 3];9(09). Available from: </link.cgi/Medwave/Revisiones/RevisionClinica/4155>
 25. Palastanga N, Field D. Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento. [Internet]. Primera. Barcelona: Paidotribo; 2000 [cited 2022 May 28]. Available from: <https://books.google.co.ve/books?id=a5iSQyjVBPkC&printsec=frontcover#v=onepage&q=mineral&f=false>
 26. KidsHealth. Tus huesos (para niños) [Internet]. KidsHealth from Nemours. 2020 [cited 2022 May 2]. Available from: <https://kidshealth.org/es/kids/bones.html>
 27. Baillot Y, Rolland JP, Lin KC, Wright DL. Automatic Modeling of Knee-Joint Motion for the Virtual Reality Dynamic Anatomy (VRDA) Tool. Presence Teleoperators Virtual Environ. 2000;9(3):223–35.
 28. Dowshen S. Tus músculos - Nemours KidsHealth [Internet]. 2015 [cited 2022 May 28]. Available from: <https://kidshealth.org/es/kids/muscles.html>
 29. AFM, ASEM. El Músculo. ASEM (Federación española Enfermedades Neuromusculares). 2003;1–10.
 30. Vived M. Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte - Àlex Merí Vived - Google Libros [Internet]. Primera. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2005 [cited 2022 May 11]. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=tWpzqA3OI0AC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
 31. Sánchez P. Diferentes tipos de fibras musculares | Mundo Entrenamiento [Internet]. Mundo Entrenamiento-El deporte bajo evidencia científica. 2020

- [cited 2022 May 2]. Available from: <https://mundoentrenamiento.com/tipos-de-fibras-musculares/>
32. An HJ, Choi WS, Choi JH, Kim NJ, Min KO. Effects of muscle activity and number of resistance exercise repetitions on perceived exertion in tonic and phasic muscle of young Korean adults. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2015 Nov 30 [cited 2022 May 2];27(11):3455. Available from: </pmc/articles/PMC4681925/>
 33. Major P. Muscle Imbalance Syndromes in Older Adults. *Hum Kinet - Inf Lead Phys Act Heal*. 2010;1(October).
 34. ASEM, AFM. Organización de la motricidad. *Fed española Enfermedades Neuromusculares*. 2005;1–6.
 35. Fisiosite.blog. Cadenas musculares y articulares G.D.S: Postura, movimiento y comportamiento. - Fisiosite Blog [Internet]. [cited 2022 May 2]. Available from: <https://www.fisiosite.com/blog/fisioterapia/cadenas-musculares-articulares-g-d-s-postura-movimiento-comportamiento/>
 36. Martín Urrialde JA, Mesa Jiménez J. Cadena cinética abierta... cadena cinética cerrada... una discusión abierta. *Arch Med del Deport*. 2007;24(119):205–9.
 37. Fernández N. Manual de laboratorio de Fisiología [Internet]. Quinta. McGRAW-HILL Interamerica, editor. Mexico, D.F.; 2015 [cited 2022 Jun 6]. 1–185 p. Available from: <https://www.yumpu.com/es/document/read/62704200/manual-de-laboratorio-de-fisiologia>
 38. Wenger H, Green H, Mac D. Evaluacion Fisiológica del Deportista [Internet]. Tercera. España: Paidotribo; 2005 [cited 2022 Jun 7]. 1–508 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=x0O7b-yqWYsC&pg=PA29&dq=generacion+de+ATP&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjNzIPt7pz4AhWWomoFHcKuCboQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=generacion de ATP&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=x0O7b-yqWYsC&pg=PA29&dq=generacion+de+ATP&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjNzIPt7pz4AhWWomoFHcKuCboQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=generacion+de+ATP&f=false)
 39. Fisiosesto. Tipos de contracción muscular o contracciones musculares [Internet]. Fisiosesto. 2015 [cited 2022 May 2]. Available from: <https://fisiosesto.com/tipos-de-contraccion-muscular>
 40. Favre E. Lesiones musculoesqueleticas - blog eric favre es [Internet]. [cited

- 2022 May 2]. Available from: <https://www.ericfavre.com/lifestyle/es/bienvenida/musculacion/lesiones-musculares/traumatismo-relacionados-con-la-practica-del-culturismo/lesiones-musculoeskueléticas/>
41. Crespo S, Velasco P, López Manuel, Viadero C. Biogerontología : Cap 13. Envejecimiento músculo-esquelético. [Internet]. Opencourseware. 2011 [cited 2022 Jun 8]. Available from: <https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=717>
 42. Departamento de Salud Laboral. Lesiones musculoesqueléticas de origen laboral. Dep Salud Labor Com Obreras Astur [Internet]. 2016;2:1–54. Available from: <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Lesiones-musculoesqueléticas-de-origen-laboral.pdf>
 43. Lulo M. Hipertrofia Muscular | Anatomía [Internet]. 2014 [cited 2022 Jul 28]. p. 4. Available from: <https://es.scribd.com/doc/213240553/Hipertrofia-muscular-pdf>
 44. Ramos G. la hipertrofia muscular sarcoplásmica y miofibrilar [Internet]. Seriously-Strong Training. 2022 [cited 2022 Jul 28]. Available from: <https://seriouslystrongtraining.com/what-is-sarcoplasmic-myofibrillar-muscle-hypertrophy/>
 45. Schoenfeld BJ. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. J Strength Cond Res [Internet]. 2010 Oct [cited 2022 Jul 28];24(10):2857–72. Available from: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2010/10000/The_Mechanisms_of_Muscle_Hypertrophy_and_Their.40.aspx
 46. Cott CA, Finch E, Gasner D, Yoshida K, Thomas SG, Verrier MC (Molly). The movement continuum theory of physical therapy [Internet]. Vol. 47, Physiotherapy Canada. 1995 [cited 2022 May 2]. p. 87–95. Available from: <https://es.scribd.com/doc/187924969/The-Movement-Continuum-Theory-of-Physical-Therapy-2>
 47. Mackey M. Entrenando Movimientos. 2013. 1–127 p.
 48. Lopez E. Musculación Y Buena Postura - Punto Fape [Internet]. [cited 2022 May 2]. Available from: <https://www.puntofape.com/musculacion-y-buena->

postura-19032/

49. Elkaim Y. Functional Movement Training: Three big reasons you should be doing it | Ridgeview Medical Center [Internet]. Ridgeview Medical Center. 2022 [cited 2022 Jul 29]. Available from: <https://www.ridgeviewmedical.org/care-treatment/bariatric-weight-loss-center/enewsletter-articles/functional-movement-training/>
50. hernández L. La importancia de la movilidad articular | Vidae [Internet]. La importancia de la movilidad articular y su entrenamiento. 2020 [cited 2022 May 2]. Available from: <https://okdiario.com/salud/movilidad-articular-1673074>
51. Albrecht K, Meyer S. Estiramientos y movilidad. Primera. Service SL, editor. Badalona, España: Paidotribo; 2016. 152 p.
52. García-López J, Rodríguez- Marroyo J. Equilibrio y estabilidad del cuerpo humano [Internet]. ResearchGate. Badalona: Paidotribo, cop., 2015; 2012 [cited 2022 May 3]. Available from: <http://hdl.handle.net/10612/9322>
53. Sanchez Noriega J. Propuesta para el entrenamiento de la estabilidad y la propiocepción. EFdeportes.comISSN [Internet]. 2013 [cited 2022 Jun 10];186. Available from: <https://efdeportes.com/efd186/entrenamiento-de-la-estabilidad-y-la-propiocepcion.htm>
54. Izquierdo M. Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte. Alcocer A, editor. Cult Cienc y Deport [Internet]. 2010 [cited 2022 Jun 10];5(13):769. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=F4I9092Up4wC&pg=PA260&dq=equilibrio+en+el+deporte&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwieub70saH4AhU0tYQIHu7DzcQ6AF6BAgHEA1#v=onepage&q=equilibrio+en+el+deporte&f=false>
55. Hernandez P. El ABC del Entrenamiento Funcional. Kindle. 2019. 176 p.
56. Brown P. Movement: Functional Movement Systems – Screening, Assessing, Corrective Strategies On Target Publications. J Can Chiropr Assoc [Internet]. 2012 Dec [cited 2022 May 2];56(4):316. Available from: </pmc/articles/PMC3501919/>
57. Misión Salud. Estiramiento para los culturistas post entrenamiento [Internet].

- [cited 2022 May 2]. Available from: <https://misionsalud.com/estiramiento-los-culturistas-post-entrenamiento/>
58. Villaquiran-Hurtado A, Molano-Tobar NJ, Portilla-Dorado E, Tello A. Flexibilidad, equilibrio dinámico y estabilidad del core para la prevención de lesiones en deportistas universitarios. *Univ y Salud*. 2020;22(2):148–56.
 59. Guimares T. *El Entrenamiento Deportivo. Capacidades Físicas* - Google Libros [Internet]. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia; 1999 [cited 2022 Jun 8]. 184 p. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=acy9AI76ZcYC&pg=PA62&dq=capacidades+fisicas&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewjkqpyRuJ34AhW0rmoFHen0CdgQ6AF6BAgKEAI#v=onepage&q=flexibilidad&f=false>
 60. Prentice W. *Técnicas de Rehabilitación en Medicina Deportiva*. Tercera. Vol. 44. Barcelona: Paidotribo; 2001. 500 p.
 61. Vinuesa M, Vinuesa I. Conceptos y metodos para el entrenamiento fisico [Internet]. Ministerio de Defensa. 2016. 11–447 p. Available from: <https://www.mindefensa.gov.co/irj/portal/Mindefensa/contenido?NavigationTarget=navurl://1494c44e2596646d35f4060084fd9b02>
 62. Castro LAP. La Flexibilidad Como Capacidad Fisicomotriz Del Hombre. *Educ Física y Deport* [Internet]. 2010;17(1):13–30. Available from: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/4591>
 63. Diccionario de la lengua española. culturismo | RAE - ASALE [Internet]. 2001 [cited 2022 May 29]. Available from: <https://www.rae.es/drae2001/culturismo>
 64. da Silva PRP, de Souza Trindade R, De Rose EH. Composición corporal, somatotipo y proporcionalidad de fisicoculturistas de elite de Brasil. *Rev Bras Med do Esporte* [Internet]. 2003 [cited 2022 May 29];9(6):403–7. Available from: <http://www.scielo.br/j/rbme/a/BN54Hbqs9m9Ltn5x6VQrJ8n/abstract/?lang=es>
 65. South American Confederation of Bodybuilding and Fitness Physique.

- Culturismo | CSFF [Internet]. [cited 2022 May 3]. Available from: <https://csff-ifbb.com/fisico-culturismo/>
66. Hernández C. Enciclopedia del culturismo [Internet]. Cuarta. Barcelona, España: Hispano Europea, S.A; 2011 [cited 2022 May 10]. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=GnQhxxvlg1AC&pg=PA9&dq=historia+del+fisicoculturismo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiytZKEktb3AhVNSzABHUUzDfAQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q&f=false>
 67. Cuerpos Fitness. Guia Completa De Musculacion | Mak Baeza - Academia.edu [Internet]. 2013 [cited 2022 May 10]. p. 104. Available from: https://www.academia.edu/15212319/Guia_Completa_De_Musculacion
 68. Merced Goire Á. El arte de competir en el fisicoculturismo [Internet]. Vol. 18, EFDeportes.com, Revista Digital. 2013 [cited 2022 May 3]. Available from: <https://www.efdeportes.com/efd187/el-arte-de-competir-en-el-fisicoculturismo.htm>
 69. Theunissen S. The History Of Bodybuilding (from 1890-2022) [Internet]. 2021 [cited 2022 May 12]. Available from: <https://muscleandbrawn.com/bodybuilding/history/>
 70. Robson D. A History Lesson In Bodybuilding [Internet]. 2019 [cited 2022 May 12]. Available from: <https://www.bodybuilding.com/fun/drobson61.htm>
 71. Fernandez M. Fisicoculturismo en la mira: ¿estilo de vida o peligrosa obsesión? - Infobae [Internet]. Infobae. 2022 [cited 2022 May 10]. Available from: <https://www.infobae.com/salud/fitness/2016/10/08/fisicoculturismo-en-la-mira-estilo-de-vida-o-peligrosa-obsesion/>
 72. Atopedegym. Nuevas categorías del culturismo actual [Internet]. 2021 [cited 2022 May 29]. Available from: <https://atopedegym.com/evolucion-del-culturismo-categorias/>
 73. Medrano A. Criterios de evaluación en bodybuilding [Internet]. Escuela De Culturismo Natural. 2020 [cited 2022 Jun 10]. Available from: <https://www.escuelaculturismonatural.com/cuales-son-los-criterios-de-evaluacion-de-la-categoria-bodybuilding/>
 74. Amorosi R. Posing Training [Internet]. Escuela De Culturismo Natural . 2018

- [cited 2022 Jun 10]. Available from: <https://www.escuelaculturismonatural.com/posing-training/>
75. Reggiani C, Schiaffino S. Muscle hypertrophy and muscle strength: Dependent or independent variables? a provocative review [Internet]. Vol. 30, European Journal of Translational Myology. PAGEPress; 2020 [cited 2022 Jul 28]. p. 9311. Available from: </pmc/articles/PMC7582410/>
 76. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. N Am J Sports Phys Ther [Internet]. 2006 May [cited 2022 May 3];1(2):62–72. Available from: </pmc/articles/PMC2953313/>
 77. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. Int J Sports Phys Ther [Internet]. 2014 Aug [cited 2022 May 3];9(4):549–63. Available from: </pmc/articles/PMC4127517/>
 78. Claudio GS de A. Flexitest: El metodo de evaluación de la flexibilidad. Vol. 1, Flexitest: El metodo de evaluación de la flexibilidad. 2005.
 79. Asamblea Nacional del Ecuador. Constitución de la República del Ecuador. Iusrectusecart [Internet]. 2008;(449):1–219. Available from: <https://bde.fin.ec/wp-content/uploads/2021/02/Constitucionultimodif25enero2021.pdf>
 80. Consejo Nacional de Planificación. Toda una Vida: Plan Nacional de Desarrollo. Secr Nac Planif y Desarro [Internet]. 2017;1:148. Available from: <http://www.inglaterra.net/economia-de-inglaterra/>
 81. Ministerio de Salud Pública. Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud. Desarro Soc [Internet]. 2002;3–4. Available from: <http://www.desarrollosocial.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/ley-sis-nac-salud.pdf>
 82. García Moyano L, Guerrero Portillo S, Antón Solanas I, Juárez Vela R, Tabueña Acin J, Pellicer García B. Guía de elaboración de un proyecto de investigación. Segunda parte. Rev Enferm. 2016;39(2):54–63.
 83. Parreño A. Metodología de investigación en salud [Internet]. Journal of Rehabilitation Medicine. 2016. 124 p. Available from:

- [http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2019-09-17-224845-metodología de la investigación en salud-comprimido.pdf](http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2019-09-17-224845-metodología%20de%20la%20investigación%20en%20salud-comprimido.pdf)
84. Naghi Namakforoosh M. Metodología de la investigación - Google Libros [Internet]. 2005 [cited 2022 May 3]. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=ZEJ7-0hmvhWC&pg=PA89&dq=investigacion+exploratoria&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwih_JiviszqAhXNTN8KHYM4DuAQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q=investigacion exploratoria&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=ZEJ7-0hmvhWC&pg=PA89&dq=investigacion+exploratoria&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwih_JiviszqAhXNTN8KHYM4DuAQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q=investigacion%20exploratoria&f=false)
 85. Ministerio de Salud y Protección Social. Páginas - Ciclo de Vida [Internet]. [cited 2022 May 3]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/cicloVida.aspx>
 86. Mozo Cañete LD. Edad y formación deportiva. Un enfoque epistemológico. *efdeportes.com- Rev Digit* [Internet]. 2009 Sep 14 [cited 2022 May 3];138. Available from: <https://www.efdeportes.com/efd138/edad-y-formacion-deportiva.htm>
 87. Organización Mundial de la Salud. Género y salud - OMS [Internet]. [cited 2022 May 3]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/gender>
 88. Real Academia Española. etnia | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE [Internet]. [cited 2022 May 3]. Available from: <https://dle.rae.es/etnia>
 89. Quim L. Los Estiramientos - Medicina de Rehabilitación Biomecánica [Internet]. 2001 [cited 2022 May 3]. Available from: <https://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-bio/temas.php?idv=18748>
 90. De Araújo CGS. Avaliação da flexibilidade: Valores normativos do flexiteste dos 5 aos 91 anos de idade. *Arq Bras Cardiol*. 2008;90(4):280–7.
 91. Rodríguez Jiménez A, Pérez Jacinto AO. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Rev Esc Adm Negocios*. 2017;(82):175–95.
 92. Gómez-Luna E, Fernando-Navas DA-M. G, Betancourt-Buitrago LA. Literature review methodology for scientific and information management, through its structuring and systematization Metodología para la revisión

- bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Red Rev Científicas América Lat el Caribe, España y Port* [Internet]. 2014;81(184):158–63. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49630405022>
93. Castellanos L. Técnica de Observación – Metodología de la Investigación [Internet]. 2017 [cited 2022 Jul 29]. Available from: <https://lcmetodologiainvestigacion.wordpress.com/2017/03/02/tecnica-de-observacion/>
 94. Cisneros-caicedo AJ. Techniques and Instruments for Data Collection that Support Scientific Research Técnicas e Instrumentos de Coleta de Dados que apoiam a Pesquisa Científica em tempos de Pandemia. *Dominio las Ciencias*. 2022;8:1165–85.
 95. Letafatkar A, Hadadnezhad M, Shojaedin S, Mohamadi E. Relationship between functional movement screening score and history of injury. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2014 Feb [cited 2022 May 30];9(1):21–7. Available from: </pmc/articles/PMC3924605/>
 96. Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2022 May 3];45(3):725–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27159297/>
 97. Gil C, Araújo S De. Method for Evaluation of Flexibility. *Med Today*. 2001;(April):35–6.
 98. De Oliveira Medeiros HB, De Araújo DSMS, De Araújo CGS. Age-related mobility loss is joint-specific: an analysis from 6,000 Flexitest results. *Age (Omaha)* [Internet]. 2013 Dec [cited 2022 Apr 25];35(6):2399. Available from: </pmc/articles/PMC3824991/>
 99. Morales P, Rosa R, de Jesus EE, Brasilino F. Association of Anthropometric Parameters with the Lifestyle of Bodybuilders. 2021;6(2):71–82.
 100. INEC. Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador. Fascículo Prov Pichincha. 2010;0–7.
 101. Siewe J, Eysel P, Zarghooni K, Herren C, Sobottke R, Michael J. Lesiones y

- síndromes de uso excesivo en el culturismo competitivo y de élite. *Int J Sports Med* [Internet]. 2014;35(11):943–9. Available from: https://docksci.com/injuries-and-overuse-syndromes-in-competitive-and-elite-bodybuilding_5ad80ce8d64ab2b3c7834bd4.html
102. Mtro. Palacios S. Alto Rendimiento- Ministerio del Deporte. Ecuador; 2022.
 103. Schneiders DAG, Davidsson Å, Hörman E, Sullivan PSJ. Functional movement screen normative values in a young, active population. *Int J Sports Phys Ther*. 2011 Jun;6(2):75.
 104. Grygorowicz M, Piontek T, Dudzinski W. Evaluation of Functional Limitations in Female Soccer Players and Their Relationship with Sports Level – A Cross Sectional Study. *PLoS One* [Internet]. 2013 Jun 25 [cited 2022 May 3];8(6). Available from: </pmc/articles/PMC3692536/>
 105. Davidsson Å, Hörman E, Schneiders DAG, Sullivan PSJ. Valore normativos de movimiento funcional screen en una poblacion joven y activa. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2011 Jun [cited 2022 Jun 17];6(2):75. Available from: </pmc/articles/PMC3109893/>
 106. O'Connor FG, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, Knapik JJ. Functional movement screening: Predicting injuries in officer candidates. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2011 Dec [cited 2022 Jun 17];43(12):2224–30. Available from: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2011/12000/Functional_Movement_Screening__Predicting_Injuries.2.aspx
 107. Rezzonico G. Efecto de la implementación de un programa de flexibilidad sobre los ROM articulares y la velocidad de los golpes rectos de puño en atletas de boxeo y muay thai. *MLS Sport Res* [Internet]. 2022 May 13 [cited 2022 Jun 17];2(1):18–36. Available from: <https://www.mlsjournals.com/Sport-Research/article/view/1065>
 108. Tafuri S, Notarnicola A, Monno A, Ferretti F, Moretti B. Crossfit athletes exhibit high symmetry of fundamental movement patterns. A cross-sectional study. *Muscles Ligaments Tendons J* [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2022 Jun 1];6(1):157–60. Available from: </pmc/articles/PMC4915455/>
 109. De Oliveira Medeiros HB, De Araújo DSMS, De Araújo CGS. La pérdida de

- movilidad relacionada con la edad es específica de las articulaciones: un análisis de 6000 resultados de Flexitest. *Age (Omaha)* [Internet]. 2013 Dec [cited 2022 May 3];35(6):2399. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3824991/>
110. Perry FT, Koehle MS. Normative data for the functional movement screen in middle-aged adults. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2013 Feb [cited 2022 Jun 1];27(2):458–62. Available from: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2013/02000/Normative_Data_for_the_Functional_Movement_Screen.23.aspx
111. Soares de Araújo CG, Soares de Araújo DSM. Flexitest: Inappropriate use of condensed versions. *Rev Bras Med do Esporte*. 2004;10(5):385–8.

ANEXOS

6. Anexo 1. Resolución de aprobación de 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. 192-CD
 Ibarra, 06 de mayo de 2021

Msc.
 Marcela Baquero
COORDINADORA CARRERA DE TERAPIA FISICA MEDICA
 Señorita Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 27 de abril de 2021, conoció oficios N° 243-D suscrito por magister Rocío Castillo Decana, y oficio N. 014-CATFM suscrito por magister Marcela Baquero Coordinadora carrera de Terapia Física Médica, en el que se pone a consideración para la aprobación correspondiente de los Anteproyectos de Trabajo de Grado de los estudiantes de la carrera, y amparados en el Art. 38 numeral 11 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, **RESUELVE.-** Aprobar los Anteproyectos de los estudiantes de la carrera de Terapia Física Médica; de acuerdo al siguiente detalle:

PROYECTO	ESTUDIANTE	TUTOR
ESTUDIO DE LA INESTABILIDAD DE TOBILLO Y EL NIVEL DE CAPACIDAD FISICA DE PIE Y TOBILLO, EN TRABAJADORES DEL MUNICIPIO DE LA CIUDAD DE CAYAMBE 2021.	ARROYO ROVALINO MERY ESTEFANY	MSC. JUAN CARLOS VÁSQUEZ
NIVEL DE FUNCIONALIDAD DE MIEMBRO SUPERIOR EN PACIENTES CON SINDROME DE TUNEL DEL CARPO, TRATADOS QUIRURGICAMENTE VERSUS TRATAMIENTO CONVENCIONAL	BURBANO CHANTERA EVELYN SORAYA	MSC. KATHERINE ESPARZA
CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN FISIOCULTURISTAS DE DEVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO 2021	LARA CHOLCA JEHIMY KARINA	MSC. CRISTIAN TORRES
IMPLEMENTACIÓN DE UN BIPEDESTADOR FUNCIONAL A PACIENTE POST CIRUGÍA CERVICAL DE HERNIA DE DISCO CON MOVILIDAD RESTRINGIDA EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO	TARAPUES TUQUERES SUSANA ALEJANDRA	MSC DANIELA ZURITA
NIVEL DE RIESGO ERGONOMICO Y TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS DEL PERSONAL DE LA ASOCIACION DE ESTIBADORES ANTONIO ANTE PERIODO 2021	TINGO CHICAIZA NANCY ALEJANDRA	MSC DANIELA ZURITA
EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN AERÓBICA Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES DE PRESION ARTERIAL EN LOS CHOFERES DE LAS COOPERATIVAS DE TRANSPORTES "COTACACHI" Y "6 DE JULIO" PERÍODO 2021	HARO NOVOA MISHHELL VALERIA	MSC VERÓNICA POTOSÍ
EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONOMICO Y FUERZA DE AGARRE DE LA MANO EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ASEODEL MUNICIPIO DE COTACACHI PERIODO 2021	MONTALVO LARA KAREN ESTEFANÍA	MSC DANIELA ZURITA
EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONOMICO Y FUERZA DE AGARRE DE MANO EN EL PERSONAL DE RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE COTACACHI PERIODO 2021	SALAS QUELAL ESTEFANÍA MISHHELL	MSC DANIELA ZURITA

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Msc. Rocío Castillo
 DECANA



Dr. Jorge Guevara E.
 SECRETARIO JURIDICO

Copia. Decanato

Misión Institucional:
 Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

7. Anexo 2. Oficio de aceptación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002-CONEA-2010-129-DC
RESOLUCIÓN Nº 001-073 CEAACES - 2013 - 13
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DECANATO

Ibarra, 12 de mayo del 2021
Oficio 561-D-FCS-UTN

Señor
David Veloz Almeida
DIRECTOR E INSTRUCTOR "DEIVID GYM"
Cayambe

Estimado Señor Director:

Reciba un atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Terapia Física Médica, de la Universidad Técnica del Norte.

Comedidamente solicito a usted, la debida autorización para que el señor Lara Cholca Jehimy Karina, estudiante de octavo semestre de la Carrera de Terapia Física Médica, desarrolle el Trabajo de Investigación "CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN FISICOCULTURISTAS DE DEIVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO 2021" con la dirección del Magister Cristian Torres.

Con su autorización, la mencionada estudiante procederá a solicitar el consentimiento informado y aplicar algunos instrumentos de investigación de manera presencial.

Cabe indicar a usted, que el trabajo de investigación, es estrictamente académico y confidencial.

Por su favorable atención a la presente, le agradezco y reiterándole mis sentimientos de consideración y estima, me despido.

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"



MSc. Rocío Castillo
DECANA – FCSS-UTN
Correo: recastillo@utn.edu.ec

8. Anexo 3. Constancia de aceptación

Cayambe, 09/02/2021

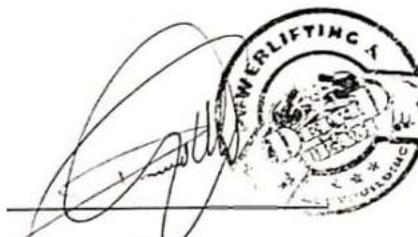
CONSTANCIA DE APERTURA DEL ESTABLECIMIENTO “DEIVID GYM” PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

Título de la investigación:

“CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS FISICOCULTURISTAS DE DEIVID GYM, CANTON CAYAMBE, 2021”

A cargo de la estudiante Lara Cholca Jehimy Karina con C.I. 1003109558 del séptimo semestre de la carrera Terapia Física Medica de la Universidad Tecnica del Norte.

Yo, Veloz Almeida David Andrés con C.I. 1127015011, administrador del establecimiento Daivid Gym de forma voluntaria, informo que la estudiante tendrá la apertura necesaria del establecimiento, con el fin de que desarrolle la investigación de su trabajo de grado.


Firma

9. Anexo 4. 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: CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN FISICOCULTURISTAS DE DEIVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO 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 tres test, Ficha sociodemográfica, Test FMS (functional Movement Screen) y Test Sit and Reach.

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 para mejorar la calidad de movimiento funcional dentro de los procesos de entrenamiento deportivo.

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".

CS Escaneado con CamScanner



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13

Ibarra – Ecuador

CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN: Puede preguntar todo lo que considere oportuno al director del proyecto de tesis, Lic. Cristian Torres A MSc. (+593) 0960747156. cstorresa@utn.edu.ec

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

El Sr/a. Dany Relando Cabezas Salgado....., 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: Dany....., el 20 de 05 del 2021..

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".

10. Anexo 5. Ficha de datos generales del paciente.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13
Ibarra – Ecuador
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

FICHA SOCIODEMOGRAFICA

Instrucciones: marque con una x la respuesta que identifique su situación actual. En las respuestas abiertas conteste en los espacios destinados para ello, esta información es confidencial así que puede ser llenada con toda confianza, gracias por su atención.

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombres completos: <u>RIVADENEIRA LOMBANO</u> <u>DENNO OSWALDO</u>	
Cedula: <u>[REDACTED]</u>	
Fecha de nacimiento: Día <u>28</u> / Mes <u>OCTUBRE</u> / Año <u>1992</u> .	
Edad: <u>28</u>	
Género:	Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia:	Mestizo <input checked="" type="checkbox"/> Afro ecuatoriano <input type="checkbox"/> Blanco <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/>

11. Anexo 6. Test FMS (Functional Movement Screen)

Test FMS Functional Movement Screen

Test	Resultado parcial	Resultado final	
Prueba 1: Sentadilla con brazos estirados			
Prueba 2: Estabilidad de tronco			
Prueba 3: Paso de obstáculo	D		
	I		
Prueba 4: Desplante en línea	D		
	I		
Prueba 5: Movilidad de hombros	D		
	I		
Prueba 6: Levantamiento de pierna	D		
	I		
Prueba 7: Estabilidad con rotación	D		
	I		
Total:			

Puntos	Puntuación por test individual
0	Problemas estructurales de movimiento (dolor)
1	Deficiente calidad de movimiento
2	Regular o aceptable calidad de movimiento
3	Excelente calidad de movimiento

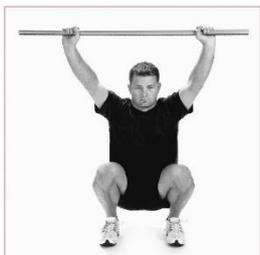
Puntos	Puntuación global
21	Muy buena - Condición física o calidad de movimiento
15 a 20	Aceptable - Condición física o calidad de movimiento
-14	Malo – situación de alarma

Figura 1. Instrumento - Test FMS

Fuente: Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a Functional Movement Screening Tool to Determine Injury Risk in Female Collegiate Athletes. N Am J Sports Phys Ther [Internet]. 2010 Jun [cited 2022 May 17];5(2):47. Available from: /pmc/articles/PMC2953387/

CRITERIOS DE PuntuACIÓN FMS

SENTADILLA PROFUNDA



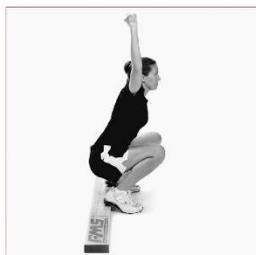
3



La parte superior del torso es paralela a la tibia o hacia la vertical | Fémur por debajo de la horizontal
Las rodillas están alineadas sobre los pies. | Clavija alineada sobre los pies



2



La parte superior del torso es paralela a la tibia o hacia la vertical | El fémur está por debajo de la horizontal.
Las rodillas están alineadas sobre los pies. | La espiga está alineada sobre los pies | Los talones son elevados



1



La tibia y la parte superior del torso no son paralelas | El fémur no está por debajo de la horizontal.
Las rodillas no están alineadas sobre los pies. | Se nota flexión lumbar

El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.

FMS

Figura 2. Sentadilla profunda.

PASO DE OBSTÁCULO



3



Caderas, rodillas y tobillos permanecen alineados en el plano sagital

Se observa un movimiento mínimo o nulo en la columna lumbar | La espiga y el obstáculo permanecen paralelos



2

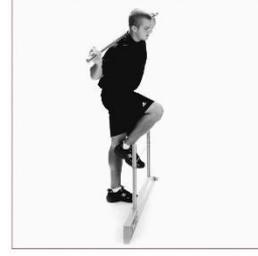


Se pierde la alineación entre caderas, rodillas y tobillos. | Se nota movimiento en la columna lumbar.

Pasador y obstáculo no permanecen paralelos



1



Se produce contacto entre el pie y la valla. | Se nota pérdida de equilibrio

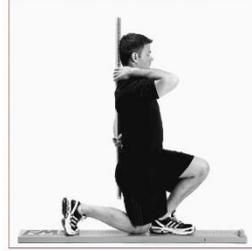
El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.

Figura 3. Paso de obstáculo.

LUNGE EN LÍNEA



3



Contactos de espiga mantenidos | El pasador permanece vertical | No se observa movimiento del torso | El pasador y los pies permanecen en el plano sagital | La rodilla toca la tabla detrás del talón del pie delantero



2



Contactos de espiga no mantenidos | El pasador no permanece vertical | Se nota movimiento en el torso | La espiga los pies no permanecen en el plano sagital | La rodilla no toca detrás del talón del pie delantero



1



Se nota pérdida de equilibrio

El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.

Figura 4. Desplante en línea.

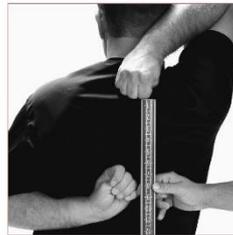
MOVILIDAD DEL HOMBRO

3



Los puños están dentro de la longitud de una mano.

2



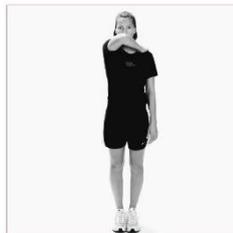
Los puños están dentro del largo de una mano y media

1



Los puños no están dentro del largo de una mano y media.

El atleta recibirá una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.



Prueba de limpieza

Realice esta prueba de limpieza bilateralmente. Si el individuo recibe un puntaje positivo, documente ambos puntajes para futuras referencias. Si hay dolor asociado con este movimiento, dé una puntuación de cero y realice una evaluación exhaustiva del hombro o remítalo.

Figura 5. Movilidad de hombros.

ELEVACIÓN ACTIVA DE PIERNA RECTA

FMS

3



La línea vertical del maléolo reside entre la mitad del muslo y ASIS
La extremidad inmóvil permanece en posición neutra

2



La línea vertical del maléolo reside entre la mitad del muslo y la línea articular
La extremidad inmóvil permanece en posición neutra

1



La línea vertical del maléolo reside debajo de la línea articular
La extremidad inmóvil permanece en posición neutra

El atleta recibirá una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.

Figura 6. Elevación activa de pierna recta.

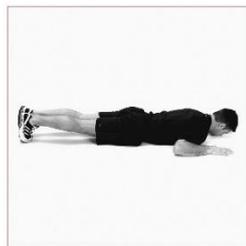
LARGOS DE ESTABILIDAD DE TRONCO

3

El cuerpo se levanta como una unidad sin retraso en la columna



Los hombres realizan una repetición con los pulgares alineados con la parte superior de la cabeza.
Las mujeres realizan una repetición con los pulgares alineados con la barbilla.



2



El cuerpo se levanta como una unidad sin retraso en la columna
Los hombres realizan una repetición con los pulgares alineados con la barbilla. | Mujeres con los pulgares alineados con la clavícula

1

Los hombres son incapaces de realizar una repetición.
con las manos alineadas con el mentón

Mujeres incapaces de alinear los pulgares con la clavícula



El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.



Prueba de compensación de extensión espinal

La extensión de la columna se elimina realizando una flexión en la posición de flexión. Si hay dolor asociado con este movimiento, asigne un cero y realice una evaluación más completa o remítalo. Si el individuo recibe un puntaje positivo, documente ambos puntajes para futuras referencias.

Extraído del libro, Movimiento: Sistemas funcionales de movimiento: detección, evaluación, estrategias correctivas
Copyright © 2010 Gray Cook.

Figura 7. Estabilidad del tronco.

ESTABILIDAD GIRATORIA



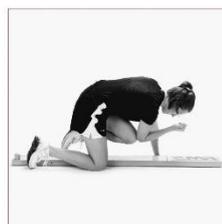
3



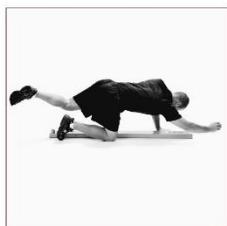
Realiza una repetición unilateral correcta



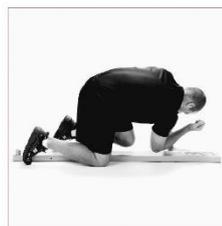
2



Realiza una repetición diagonal correcta

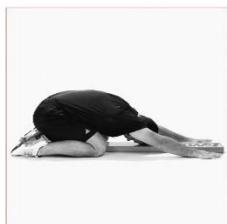


1



Incapacidad para realizar una repetición diagonal.

El atleta recibe una puntuación de cero si el dolor está asociado con alguna parte de esta prueba.
Un profesional médico debe realizar una evaluación exhaustiva del área dolorida.



Prueba de compensación de flexión espinal

La flexión de la columna se puede eliminar adoptando primero una posición de cuadrúpedo, luego meciéndose hacia atrás y tocando los glúteos con los talones y el pecho con los muslos. Las manos deben permanecer frente al cuerpo, extendiéndose lo más lejos posible. Si hay dolor asociado con este movimiento, asigne un cero y realice una evaluación más completa o remítalo. Si la persona recibe una puntuación positiva, documente ambas puntuaciones para futuras referencias.

Extraído del libro, Movimiento: Sistemas funcionales de movimiento: detección, evaluación, estrategias correctivas
Copyright © 2010 Gray Cook.

Figura 8. Estabilidad giratoria.

12. Anexo 7. Flexitest

FLEXITEST

Movimiento	Descripción	Puntuación
I	Dorsiflexion del tobillo	
II	Flexión plantar del tobillo	
III	Flexión de la rodilla	
IV	Extensión de la rodilla	
V	Flexión de cadera	
VI	Extensión de cadera	
VII	Aducción de cadera	
VIII	Abducción de cadera	
IX	Flexión de tronco	
X	Extensión de tronco	
XI	Flexión lateral de tronco	
XII	Flexión de la muñeca	
XIII	Extensión de la muñeca	
XIV	Flexión del codo	
XV	Extensión del codo	
XVI	Aducción posterior del hombro desde abducción de 180°	
XVII	Aducción posterior o extensión del hombro	
XVIII	Extensión posterior del hombro	
XIX	Rotación lateral del hombro con abducción de 90° y flexión del codo de 90°	
XX	Rotación medial del hombro con abducción de 90° y flexión del codo de 90°	
Total:		

Puntuación de movilidad		Puntuación global	
PUNTUACION		PUNTUACION	
0	Muy pobre	<20 pts.	Deficiente
1	Pobre	20 a 30 pts.	Flojo
2	Media	31 a 40 pts.	Medio(-)
3	Buena	41 a 50 pts.	Medio(+)
4	Muy buena	51 a 60 pts.	Bueno
		>60 80 pts.	Excelente

Figura 9. Flexitest.

Esquemas de movimiento

La medición dura de tres a cinco minutos siguiendo con la secuencia específica, esto implica cinco posiciones:

Posición: Decúbito supino **Movimientos:** I, II y V. (78).

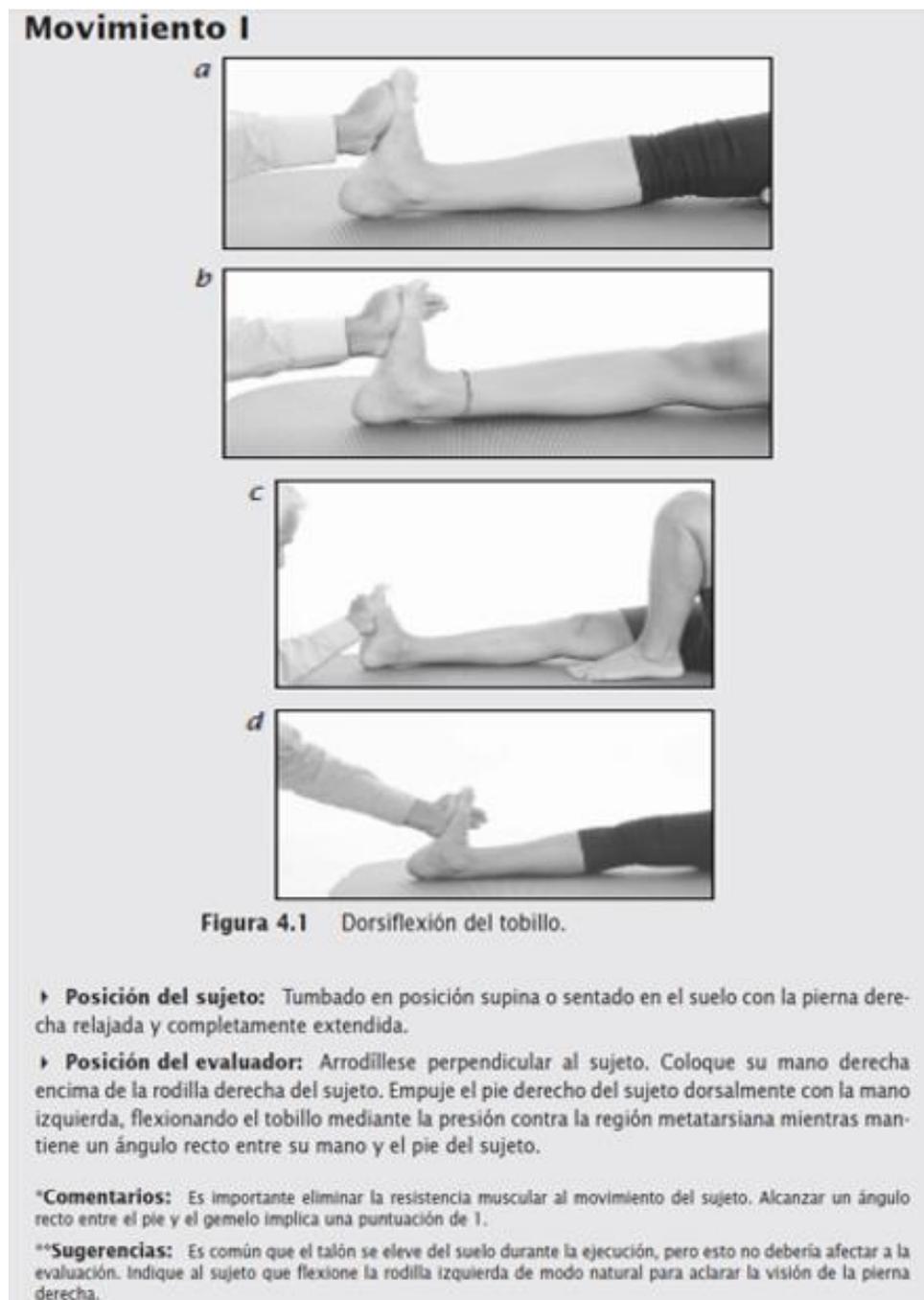


Figura 10. Dorsiflexion del tobillo.

Movimiento II



Figura 4.2 Flexión plantar del tobillo.

► **Posición del sujeto:** Tumbado en posición supina o sentado en el suelo con la pierna derecha relajada y completamente extendida.

► **Posición del evaluador:** Arrodillarse perpendicular al sujeto. Coloque la mano derecha encima de la rodilla derecha del sujeto. Coloque la mano izquierda en la región anterior del pie derecho del sujeto para producir la flexión plantar del tobillo.

***Comentarios:** La posición de los dedos del sujeto no es relevante para la medición. Se obtiene una puntuación de 4 cuando la región metatarsiana toca el suelo.

****Sugerencias:** Hay que prestar atención a mantener la rodilla derecha del sujeto completamente extendida.

Figura 11. Flexión plantar del tobillo.

Movimiento V

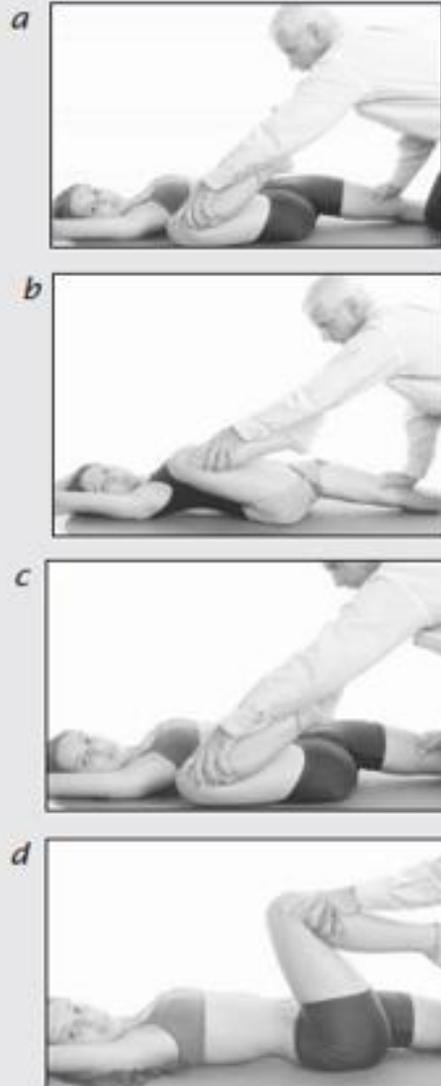


Figura 4.5 Flexión de la cadera.

► **Posición del sujeto:** Tumbado en posición supina en el suelo con los brazos estirados por encima de la cabeza, la pierna izquierda extendida y la rodilla derecha parcialmente flexionada.

► **Posición del evaluador:** De pie, mantenga la pierna izquierda del sujeto extendida contra el suelo mediante la presión firme de la cresta ilíaca con su mano derecha mientras realiza la flexión de la cadera del sujeto con la mano izquierda sobre la espinilla derecha del sujeto.

¹**Comentarios:** En algunos casos, por conveniencia, puede utilizar su peso corporal para ayudar a que el sujeto alcance una amplitud del movimiento (ROM) pasiva máxima. Una puntuación de 3 ó 4 puede obtenerse únicamente si se permite alguna abducción de la cadera simultáneamente, aunque sea mínima.

²**Sugerencias:** Es muy importante evitar la rotación de la cadera o el desplazamiento contralateral de la pelvis, lo cual puede ser fácilmente detectado mediante la observación de la nalga izquierda elevándose del suelo o por la imposibilidad de mantener la cresta ilíaca izquierda fija.

Figura 12. Flexión de cadera.

Posición: decúbito prono **Movimientos:** III, VI, X, XI, XVII, XVIII, XIX y XX, (78).

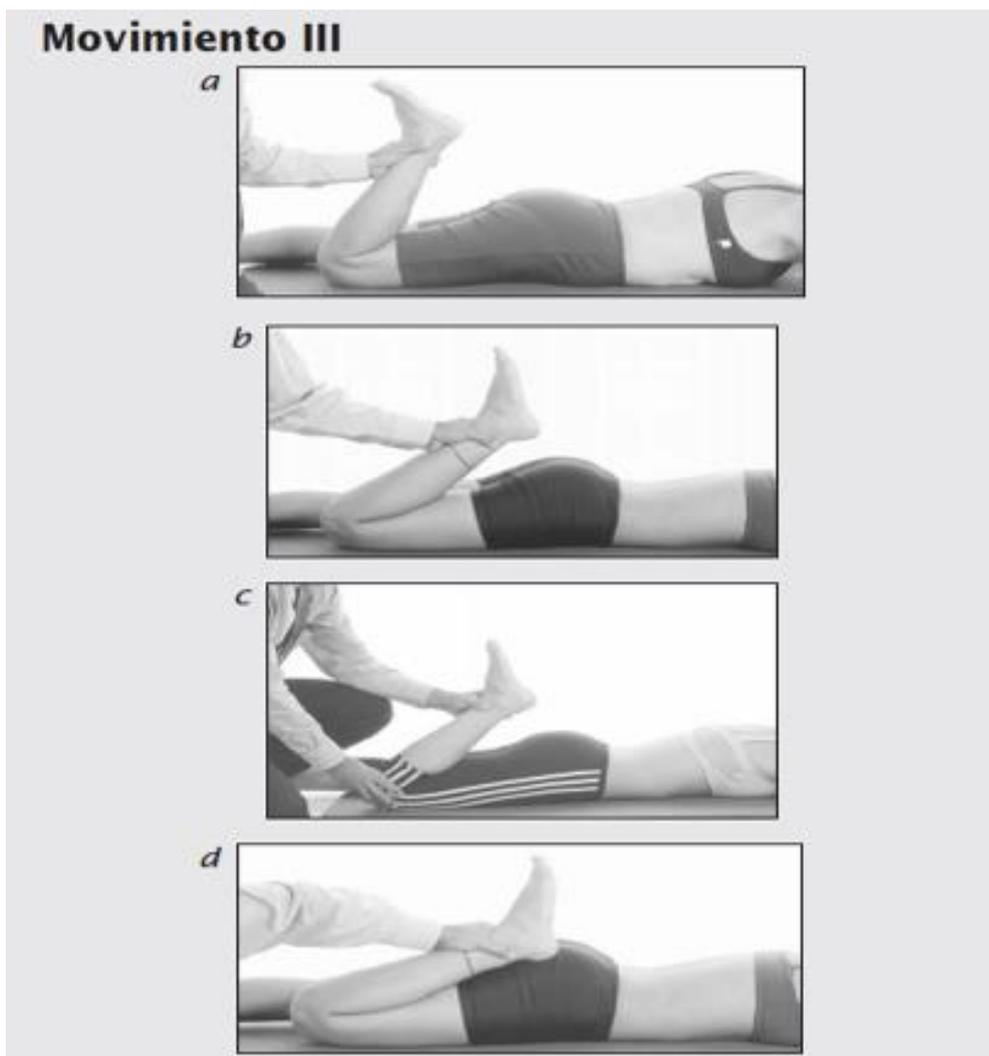


Figura 4.3 Flexión de la rodilla.

► **Posición del sujeto:** Tumbado en posición prona en el suelo con los brazos estirados por encima de la cabeza y la rodilla derecha flexionada.

► **Posición del evaluador:** Arrodillarse al lado de la pierna izquierda del sujeto y coloque ambas manos en la espinilla derecha del sujeto para realizar una flexión de la rodilla derecha.

***Comentarios:** No es necesario que la parte posterior del muslo y la pantorrilla se toquen para puntuar 3. Para puntuar 4 es necesario dislocar suavemente la pantorrilla lateralmente en relación con el muslo, lo cual debe realizarse muy lenta y cuidadosamente para evitar lesiones ligamentosas en la estructura de la rodilla (para obtener una puntuación de 4 no estamos haciendo un movimiento natural, es casi una dislocación).

****Sugerencias:** No tenga en consideración la posición del pie derecho del sujeto cuando evalúe el movimiento. Esté atento a la tensión espástica de los músculos anteriores que a menudo limitan la flexibilidad de la rodilla, especialmente en sujetos mayores y sedentarios.

Figura 13. Flexión de la rodilla.

Movimiento VI

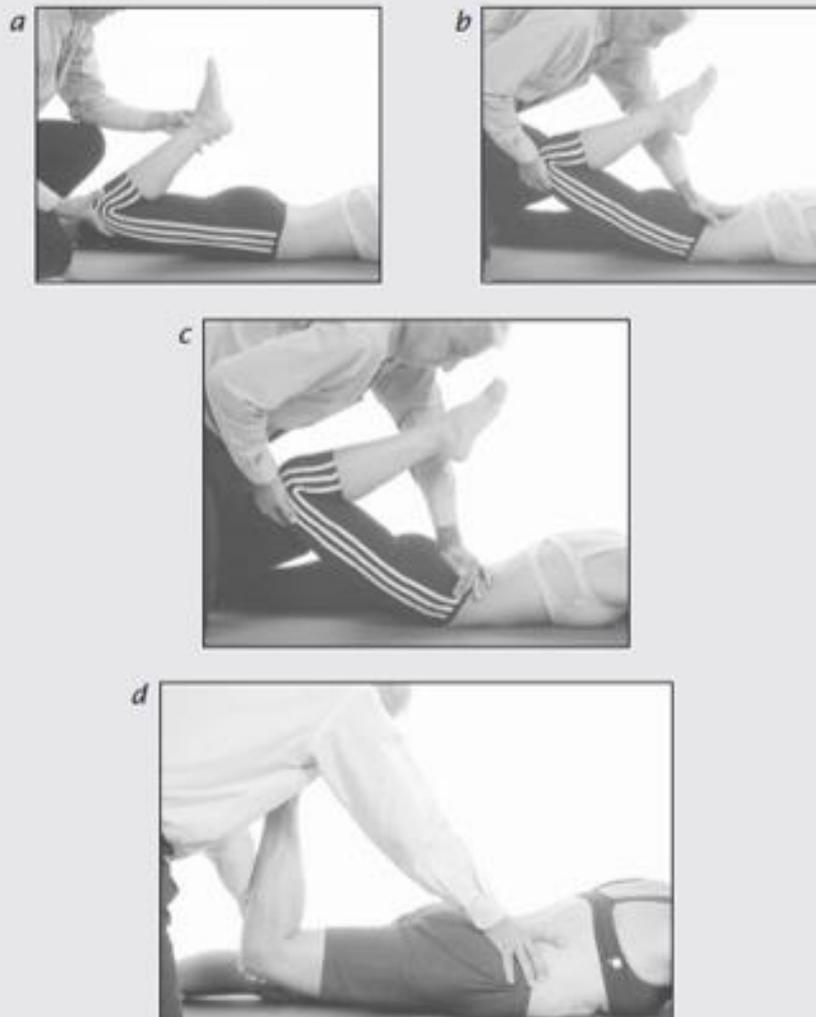


Figura 4.6 Extensión de la cadera.

- ▶ **Posición del sujeto:** La misma que en el movimiento III.
- ▶ **Posición del evaluador:** Arrodillarse al lado del sujeto y realice una extensión de la cadera derecha colocando la mano izquierda debajo de la rodilla derecha del sujeto mientras empuja la cadera derecha del sujeto contra el suelo, impidiendo el movimiento con la palma de la mano derecha.

***Comentarios:** El problema más importante al realizar este movimiento es evitar que el sujeto eleve la iliaca derecha. De nuevo, no hay que considerar la posición del pie durante la evaluación de la ROM de la cadera.

****Sugerencias:** Pida al sujeto que empiece el movimiento para facilitar su trabajo.

Figura 14. Extensión de cadera.

Movimiento X

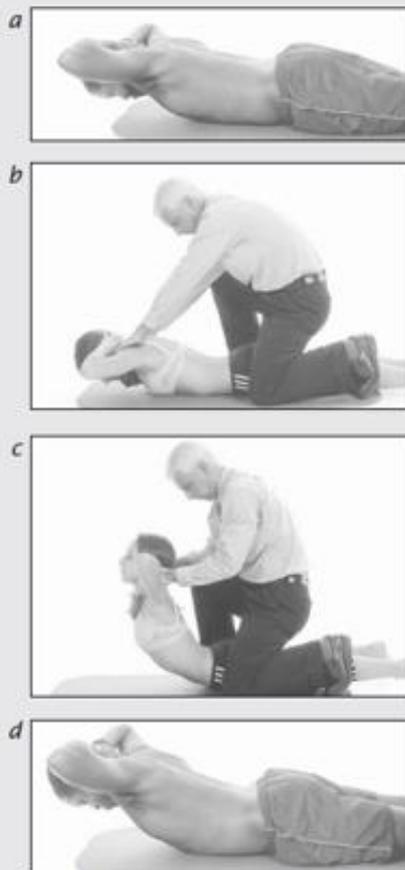


Figura 4.10 Extensión del tronco.

► **Posición del sujeto:** Tumbado en posición prona con ambas piernas extendidas con las manos detrás del cuello.

► **Posición del evaluador:** Arrodílese o póngase de pie con el tronco parcialmente flexionado y mantenga el cuerpo del sujeto entre sus rodillas o pies. Ejecute la extensión del tronco del sujeto con sus manos colocadas encima de los hombros del sujeto.

***Comentarios:** Tal y como se ha sugerido en el movimiento IX, pida al sujeto que inicie activamente el movimiento. Para la evaluación fíjese en la extensión del tronco para evitar los potenciales efectos de confusión y distracción de la posición de la cabeza y los brazos.

****Sugerencias:** Teniendo sus pies en contacto con el área de la cadera lateral del sujeto podrá detectar más fácilmente si la cresta ilíaca se eleva del suelo; o, coloque un espejo en una pared lateral para controlar el movimiento.

Figura 15. Extensión de tronco.

Movimiento XI

Figura 5.11

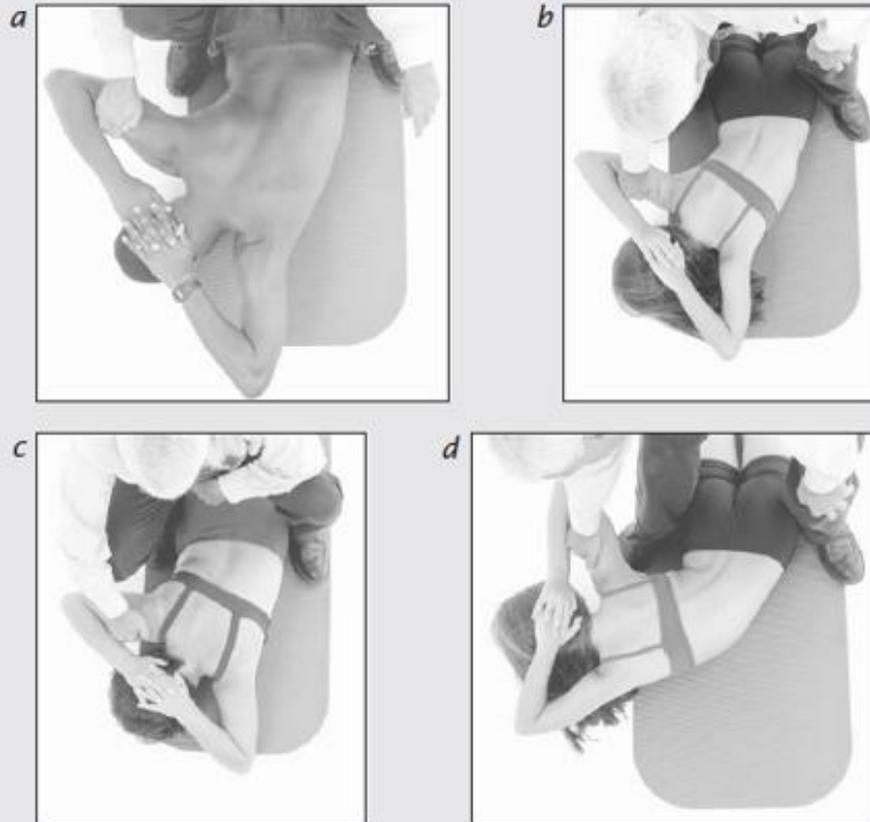


Figura 4.11 Flexión lateral del tronco.

- ▶ **Posición del sujeto:** La misma que en el movimiento X.
- ▶ **Posición del evaluador:** La misma que en el movimiento X, pero coloque la mano derecha sobre el brazo derecho del sujeto para realizar más fácilmente la flexión lateral del tronco.

***Comentarios:** El sujeto debe realizar el movimiento sin la extensión de la columna. Por ejemplo, su pecho debe separarse mínimamente del suelo.

****Sugerencias:** Como hemos mencionado previamente en los dos movimientos del tronco, pida al sujeto que inicie el movimiento. Observe también la curvatura de la columna cuando la espalda del sujeto esté desnuda para una mejor valoración.

Figura 16. Flexión lateral de tronco.

Movimiento XVII



Figura 4.17 Aducción posterior o extensión del hombro.

► **Posición del sujeto:** Tumbado en posición prona con la barbilla sobre el suelo, las piernas extendidas y los brazos abducidos y extendidos, las palmas mirando al suelo.

► **Posición del evaluador:** La misma que en los movimientos X y XI, pero sostenga las palmas del sujeto con sus manos para ejecutar el movimiento.

***Comentarios:** Cuando se alcanza un ángulo recto entre el tronco del sujeto y los brazos, la puntuación es de 2. En un sujeto con unas proporciones normales de tronco y extremidades, cuando las muñecas se sobreponen, la puntuación es de 3 y cuando los codos se sobreponen, la puntuación es de 4.

****Sugerencias:** Antes de empezar el movimiento, pida al sujeto que relaje los brazos. Recuérdale que presione sus manos cuando alcance la ROM máxima tolerable.

Figura 17. Aducción posterior o extensión del hombro.

Movimiento XVIII

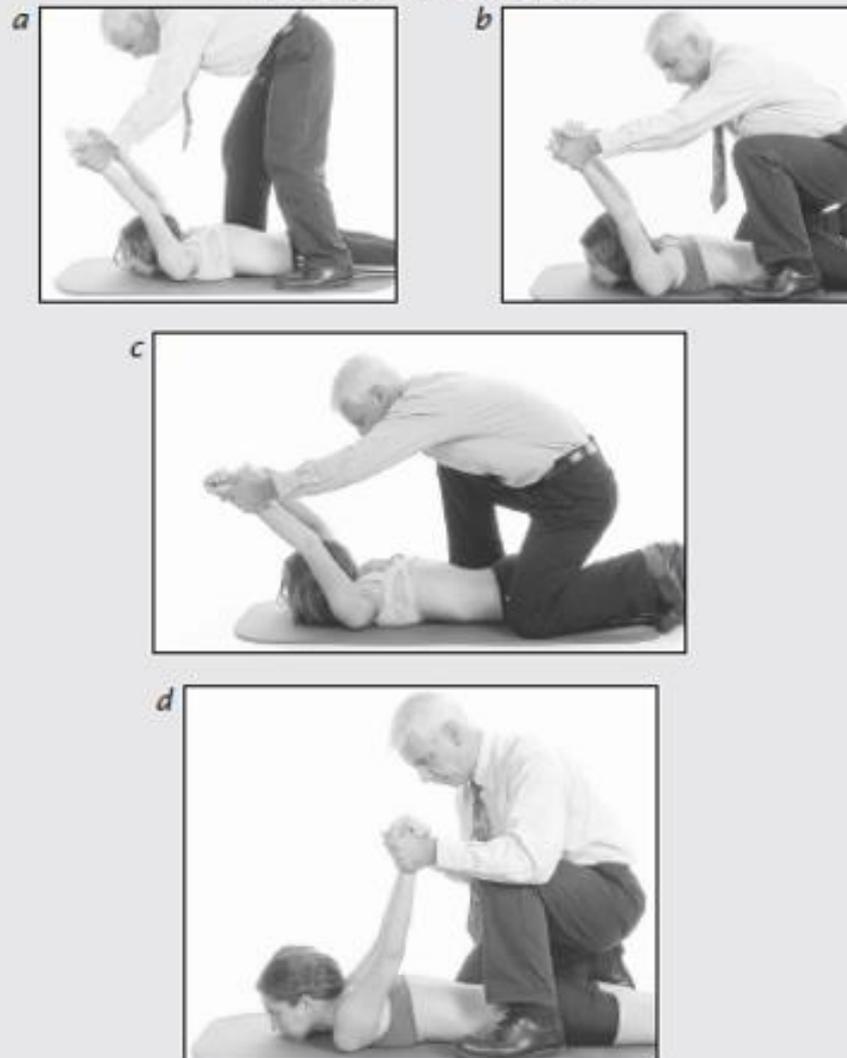


Figura 4.18 Extensión posterior del hombro.

► **Posición del sujeto:** La misma que en el movimiento XVII, aunque los brazos no están abducidos.

► **Posición del evaluador:** La misma que en el movimiento XVII. Sostenga suavemente las manos del sujeto para ejecutar el movimiento.

***Comentarios:** Para empezar el movimiento, debe asumir la posición "cero", asegurándose de que los brazos del sujeto no están abducidos. Este movimiento debe realizarse muy lentamente para reducir el riesgo de lesión.

****Sugerencias:** De nuevo, haga que el sujeto le presione las manos cuando alcance la ROM máxima tolerable. El sujeto se puede sentir de algún modo inseguro con este movimiento, así que es vital que lo realice lentamente.

Figura 18. Extensión posterior del hombro.

Movimiento XIX



Figura 4.19 Rotación lateral del hombro con abducción de 90° y flexión de codo de 90°.

▶ **Posición del sujeto:** En posición prona, manteniendo los dos hombros en contacto con el suelo, con el brazo derecho abducido y el codo flexionado (ambos a 90°) mientras el hombro está en una posición de rotación lateral de 90°. El brazo izquierdo debe estar colocado a lo largo del cuerpo.

▶ **Posición del evaluador:** Arrodillarse al lado del sujeto para ejecutar el movimiento con la mano derecha, sujetando el antebrazo derecho del sujeto cerca de la muñeca mientras coloca la mano izquierda entre el acromion derecho y el cuello para mantener el hombro derecho del sujeto contra del suelo.

***Comentarios:** Un aspecto muy importante a considerar en esta valoración es el ángulo entre el antebrazo derecho del sujeto y el eje longitudinal del cuerpo, sin tener en cuenta las posiciones de la mano y los dedos. Asegúrese de que el hombro derecho del sujeto permanece en contacto con el suelo.

****Sugerencias:** Sostenga el brazo del sujeto firmemente, pero evite restringir la rotación del hombro.

Figura 19. Rotación lat. de hombro con abd. de 90° y flexión del codo de 90°.

Movimiento XX

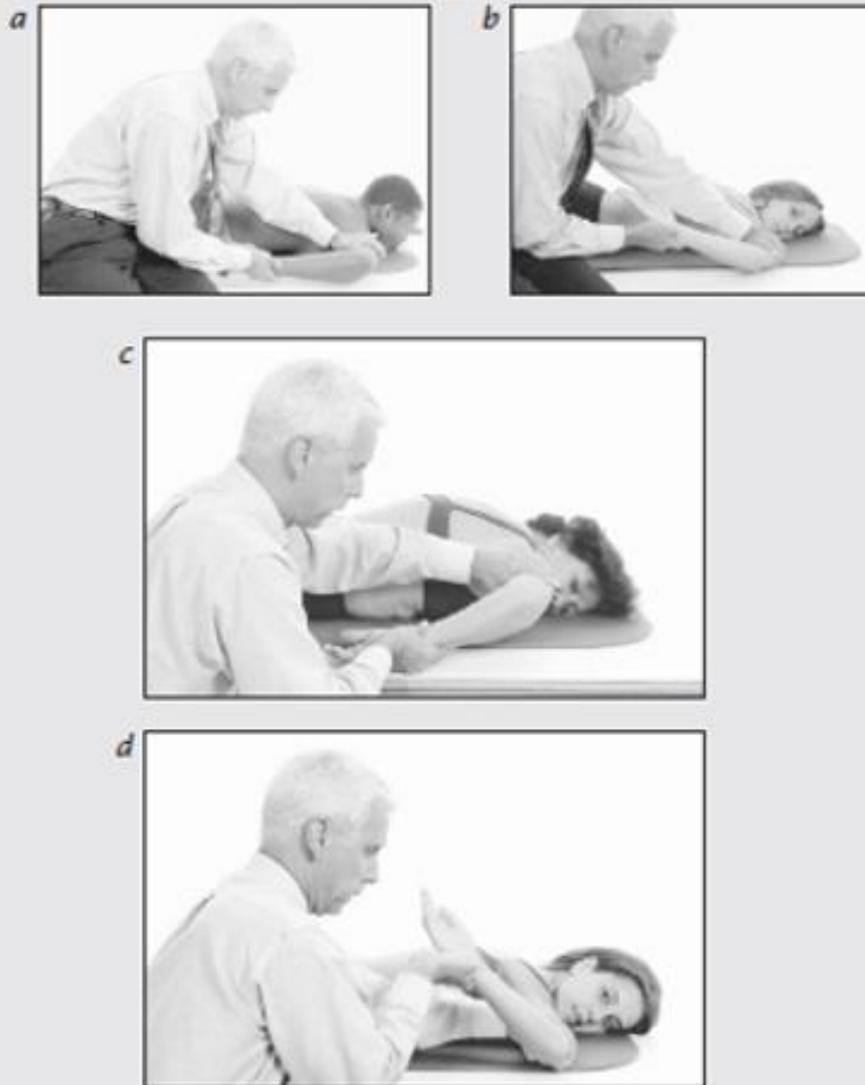


Figura 4.20 Rotación medial del hombro con abducción de 90° y flexión del codo de 90°.

- **Posición del sujeto:** La misma que en el movimiento XIX, pero colocando el hombro en una posición de rotación medial de 90°.
- **Posición del evaluador:** La misma que en el movimiento XIX, pero utilice la mano derecha para realizar la rotación medial del hombro derecho del sujeto.

***Comentarios:** Básicamente los mismos que en el movimiento XIX. No poder realizar la posición inicial debido a la limitada movilidad del hombro representa una puntuación de 0. Si coloca sus dedos entre el suelo y el antebrazo del sujeto sin que el sujeto eleve el codo, se obtiene una puntuación de 1.

****Sugerencias:** Evite distraerse en su evaluación por los movimientos de la muñeca o los dedos.

Figura 20. Rotación medial del hombro con abd. de 90° y flexión de codo de 90°.

Posición: Decúbito lateral **Movimiento:** VIII, (78).



Figura 21. Abducción de cadera.

Posición: sedente **Movimientos:** VII y IX, (78).

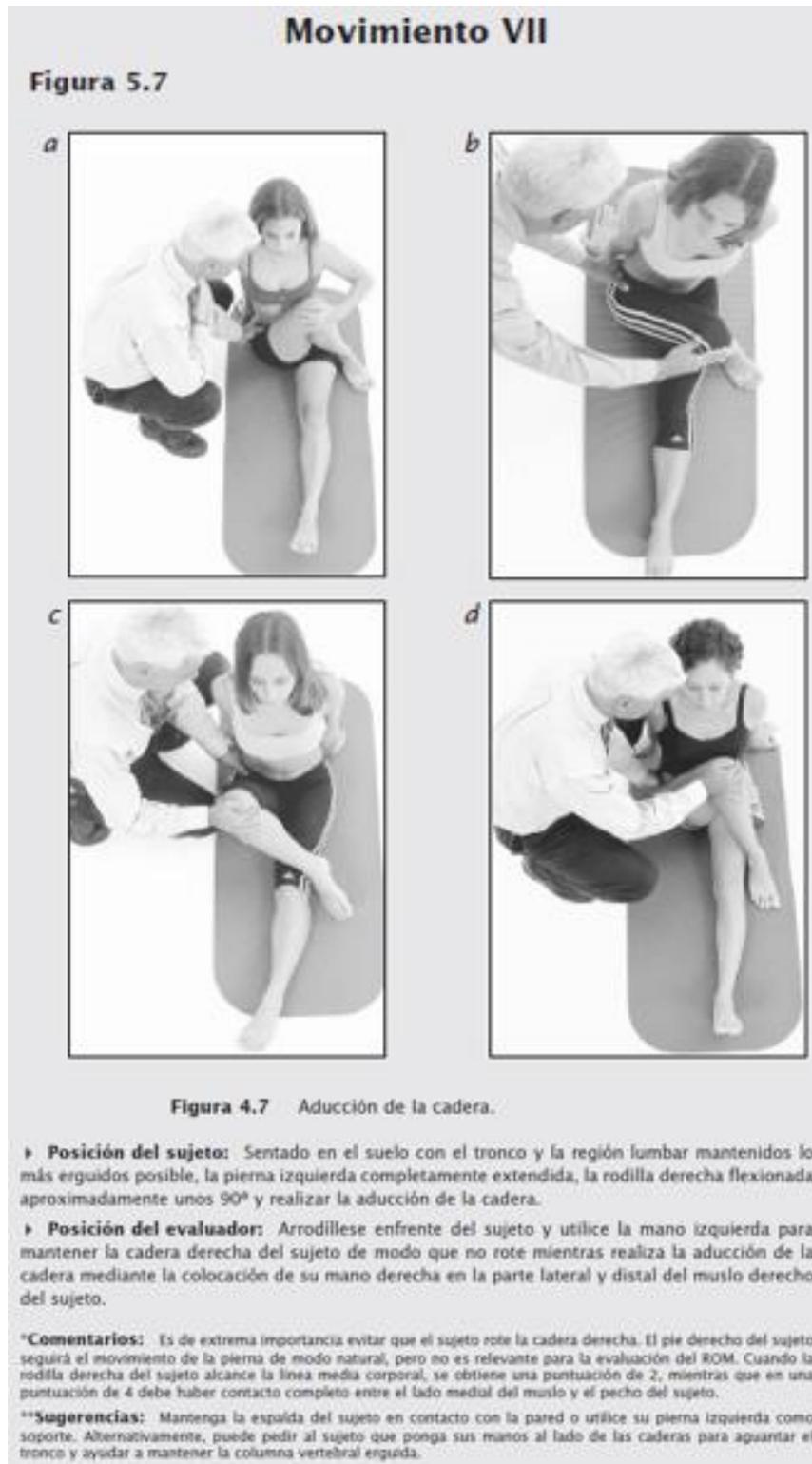


Figura 22. Aducción de cadera.

Movimiento IX

Figura 5.9

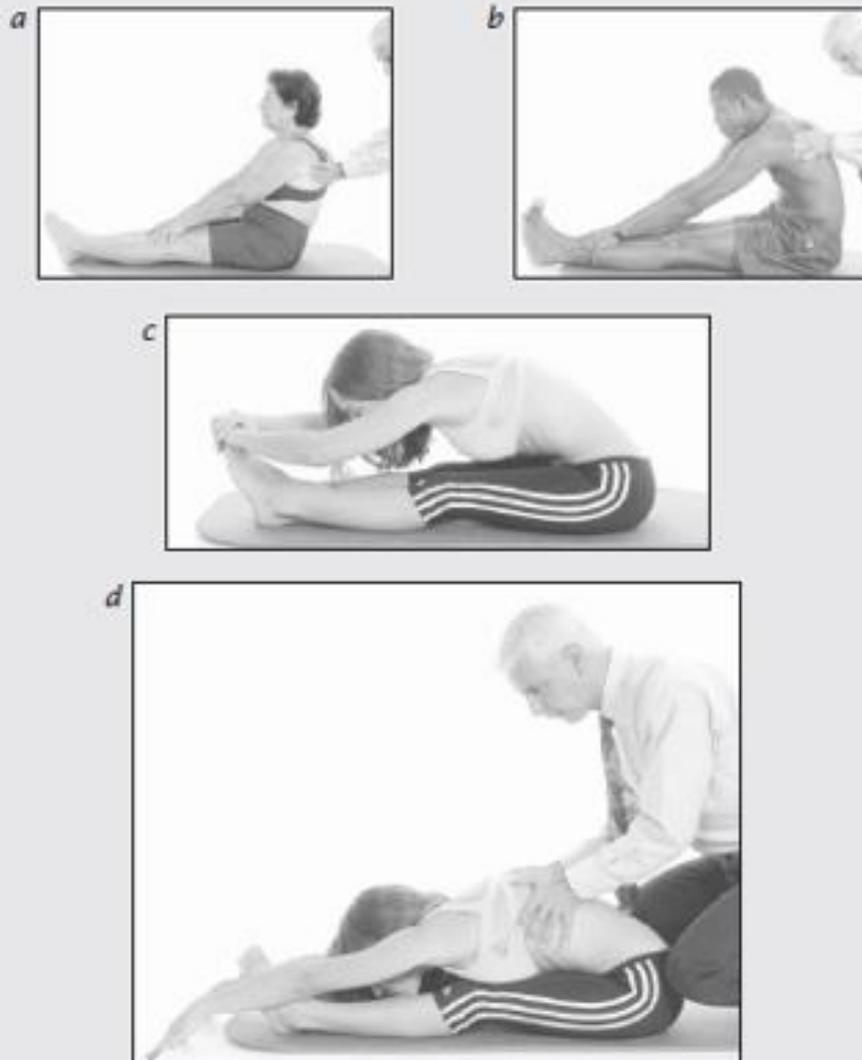


Figura 4.9 Flexión del tronco.

► **Posición del sujeto:** Sentado con las piernas completamente extendidas y realizando un ángulo recto con el tronco. Los brazos flexionados y las manos juntas detrás del cuello.

► **Posición del evaluador:** Arrodillase detrás del sujeto y coloque las palmas de ambas manos debajo de los hombros del sujeto con sus brazos en posición supina.

***Comentarios:** Es obligatorio que las nálgas del sujeto se mantengan en contacto con el suelo y que las rodillas estén completamente extendidas durante la medición. Cuando el movimiento se realiza en posición sentada, tal y como nosotros recomendamos, permanezca detrás del sujeto y empuje su tronco hacia las piernas. Si el sujeto no puede alcanzar la posición inicial sin flexionar las rodillas, la medición es de 0. Cuando se observa sólo un movimiento cervical, la puntuación es de 1; pero, si existe movimiento lumbar, la puntuación es como mínimo de 3. Una puntuación de 4 se consigue cuando el tronco y el muslo anterior están completamente superpuestos.

****Sugerencias:** Pida al sujeto que inicie el movimiento de flexión del tronco para reducir sustancialmente su esfuerzo. No se distraiga por la movilidad de la cabeza o cervical; la evaluación debe considerar primeramente las regiones torácica y lumbar de la columna.

Figura 23. Flexión de tronco.

Posición: bípeda **Movimientos:** IV, XII, XIII, XIV, XV y XVI, (78).

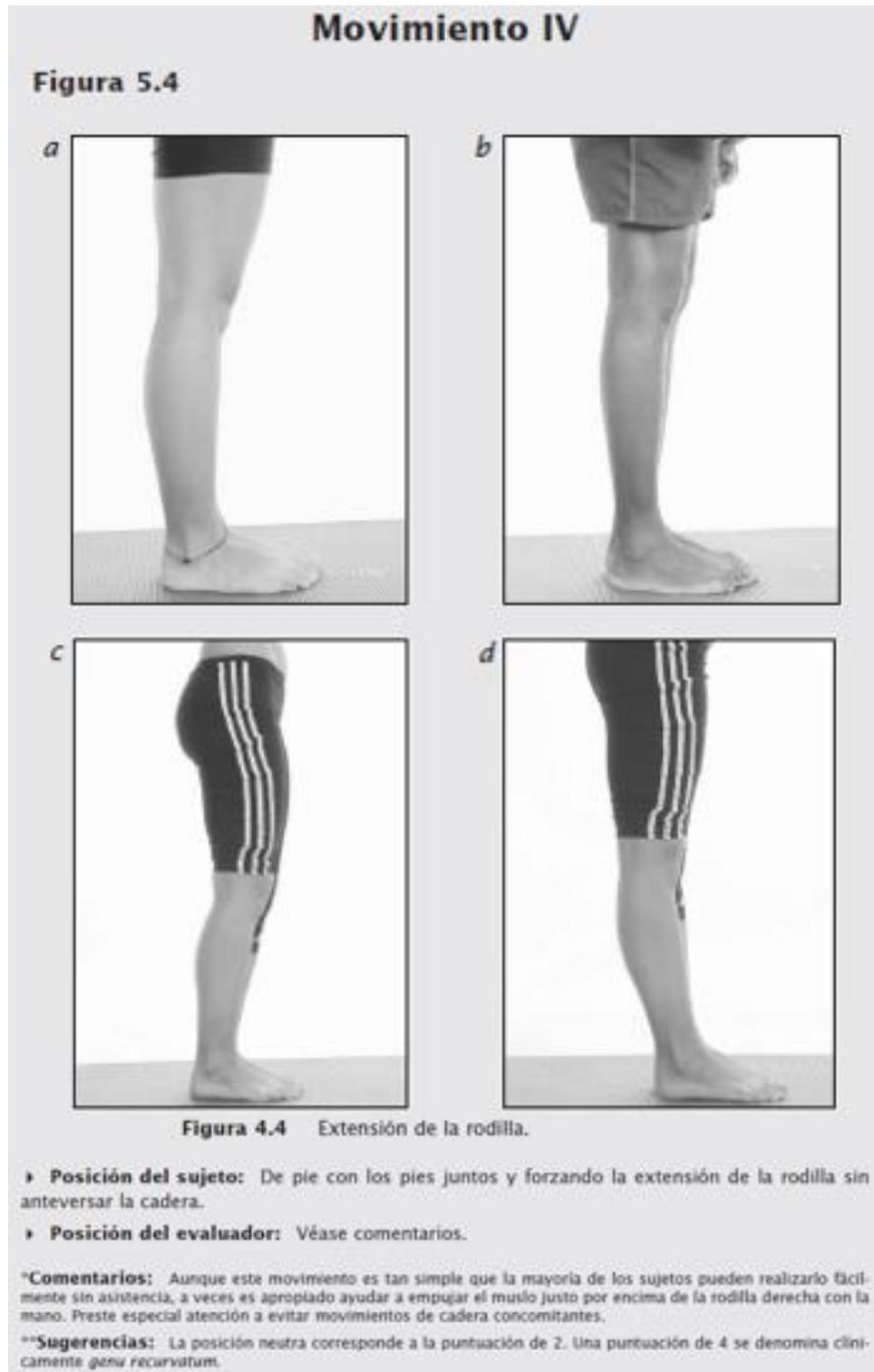


Figura 24. Extensión de la rodilla.

Movimiento XII

Figura 5.12

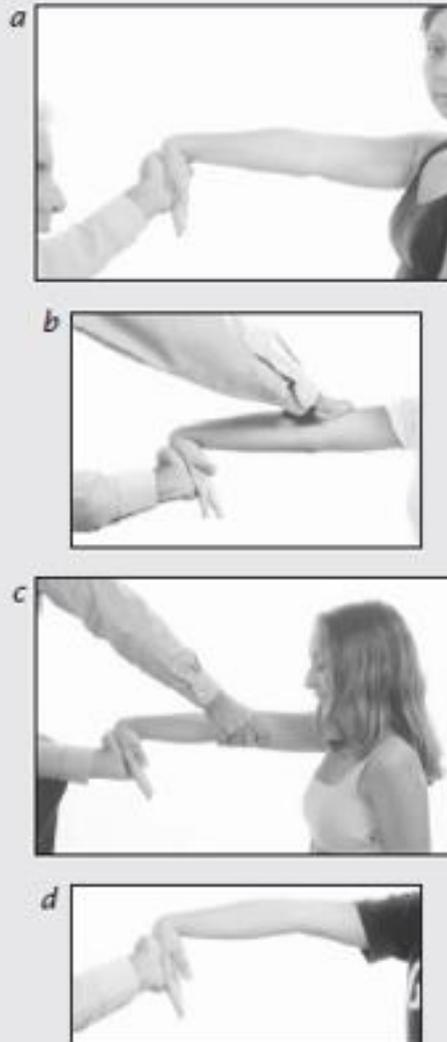


Figura 4.12 Flexión de la muñeca.

† **Posición del sujeto:** De pie con el brazo y el codo derechos extendidos hacia delante en posición prona (en ángulo recto con el eje longitudinal principal del cuerpo).

† **Posición del evaluador:** De pie al lado del sujeto (visión medial), y con la mano derecha en posición supina manteniendo el brazo derecho del sujeto completamente extendido, realice la flexión de la muñeca con la mano izquierda; aguante la mano derecha del sujeto colocando su mano sobre la región metacarpiana posterior del sujeto para formar un ángulo recto entre sus manos y las del sujeto.

***Comentarios:** No permita que el codo se flexione para obtener una valoración fiable. El brazo del sujeto debe estar extendido enfrente del cuerpo sin abducción del hombro correspondiente. Observe el movimiento desde el lado medial (previamente denominado *interno*) del brazo del sujeto.

****Sugerencias:** La presión que ejerza para realizar la flexión de la muñeca no debe realizarla sobre los dedos del sujeto pero sí sobre la región metacarpiana. Las posiciones de los dedos no deberían tenerse en cuenta en la evaluación.

Figura 25. Flexión de la muñeca.

Movimiento XIII

Figura 5.13

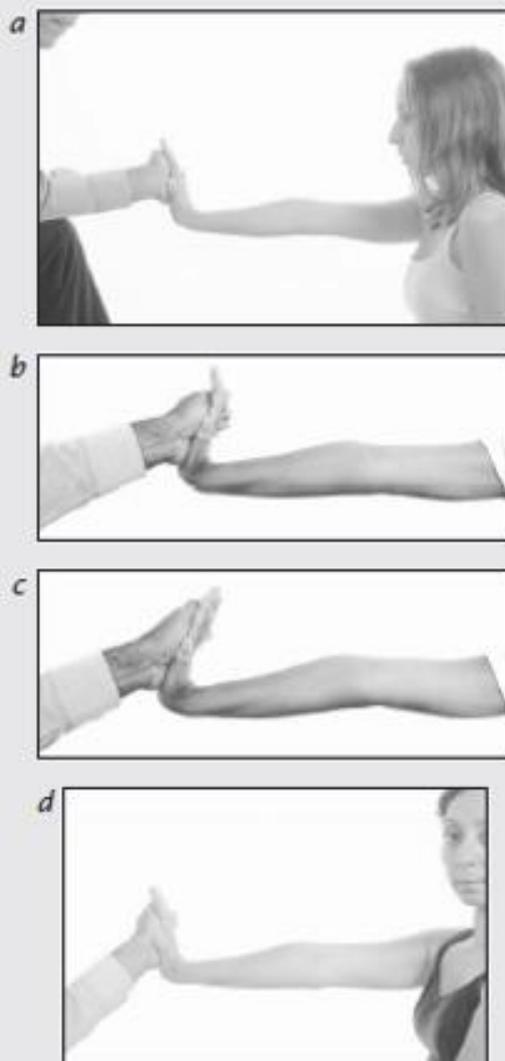


Figura 4.13 Extensión de la muñeca.

- ▶ **Posición del sujeto:** La misma que en el movimiento XII.
- ▶ **Posición del evaluador:** La misma que en el movimiento XII, pero ahora coloque su mano izquierda sobre el lado anterior de la palma del sujeto para realizar la extensión de la muñeca.
- ***Comentarios:** Los mismos que en el movimiento XII.
- ****Sugerencias:** Cuando el brazo y la mano alcancen un ángulo recto la puntuación será de 2.

Figura 26. Extensión de la muñeca.

Movimiento XIV

Figura 5.14



Figura 4.14 Flexión del codo.

► **Posición del sujeto:** La misma que en los movimientos XII y XIII, exceptuando que ahora el codo derecho está flexionado.

► **Posición del evaluador:** La misma que en los movimientos XII y XIII, pero ahora sitúese en la zona lateral del sujeto (previamente denominada *externa*) para una visión lateral. Su mano derecha estará todavía por debajo del codo, pero coloque su mano izquierda sobre la porción distal del antebrazo del sujeto para realizar una flexión correcta del codo.

***Comentarios:** Una superposición completa del antebrazo sobre el brazo se puntúa con 3. Observe el movimiento desde el lado del brazo del sujeto.

****Sugerencias:** Para una puntuación de 4, como en el movimiento III (flexión de la rodilla), es necesario desplazar suavemente el antebrazo lateralmente en relación con el brazo.

Figura 27. Flexión del codo.

Movimiento XV

Figura 5.15

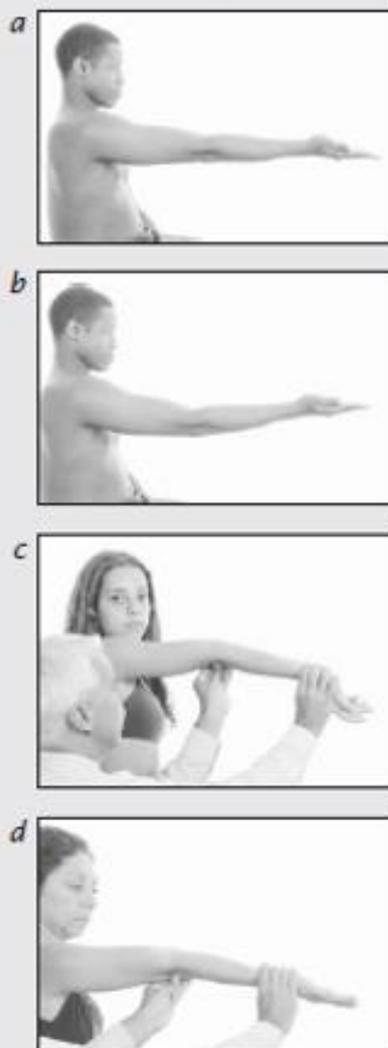


Figura 4.15 Extensión del codo.

- **Posición del sujeto:** La misma que en los movimientos XII y XIII.
- **Posición del evaluador:** La misma que en el movimiento XIV, pero esta vez utilice la mano derecha para ejecutar la extensión del codo del sujeto.

***Comentarios:** Alcanzar la posición neutra equivale a una puntuación de 2.

****Sugerencias:** La posición de las manos o los dedos no debe ser considerada en la valoración del movimiento. De nuevo, observe el movimiento del brazo del sujeto desde una posición lateral.

Figura 28. Extensión del codo.

Movimiento XVI

Figura 5.16



Figura 4.16 Aducción posterior del hombro desde abducción de 180°.

► **Posición del sujeto:** De pie con la cabeza flexionada ligeramente hacia delante y el hombro en posición de abducción empezando a 180°.

► **Posición del evaluador:** De pie detrás del sujeto, empuje suavemente la parte superior de la espalda del sujeto con su mano izquierda para estabilizarlo mientras con su mano derecha, colocada sobre la porción distal del brazo, ejecuta el movimiento.

***Comentarios:** Cuando el brazo derecho del sujeto está paralelo al eje longitudinal del cuerpo, la puntuación es de 1. Cuando el codo derecho está exactamente por encima de la línea media del cuerpo, la puntuación es de 2. El sujeto debe informarle cuando alcance la ROM máxima. No debe haber flexión lateral del tronco.

****Sugerencias:** Mantenga al sujeto de frente y presione su pecho contra la pared. Esta alternativa fue incluida en la descripción original del flexitest, pero ahora se utiliza sólo en algunas ocasiones.

Figura 29. Aducción posterior del hombro desde abducción de 180°.

13. Anexos 8. Certificación Abstract



ABSTRACT

QUALITY OF MOVEMENT AND ITS RELATIONSHIP WITH FLEXIBILITY IN BODYBUILDERS OF DEIVID GYM, CAYAMBE CANTON, PERIOD 2021.

Author: Lara Cholca Jehimy Karina

E-mail: jklarac@utn.edu.ec

Flexibility is the ability to perform movements due to muscular elasticity and joint amplitude. The quality of movement is distinguished by performing basic functional movements with efficiency in sports and daily life. The goal of this research was to analyze the Deivid Gym bodybuilders' movement characteristics and their relationship to flexibility. Non-experimental, cross-sectional, descriptive, and quantitative research methods were used. The study's sample included 49 bodybuilders. The instruments used for the evaluation were; Functional Movement Screen Test, to determine the quality of movement and Flexitest used to measure the level of flexibility. The results indicate the study subjects are between 19 and 43 years of age, most of them with up to 3 years of sports practice, 71.4% belong to the male gender and 28.6% to the female gender, most of them of mestizo ethnicity. Regarding the evaluation of the quality of movement, it was determined that 57.1% of the athletes reflected an acceptable level. The level of flexibility indicated that 40.8% presented a negative average level (-). The majority of bodybuilders presented an acceptable quality of movement and average levels of flexibility, both positive and negative.

Keywords: quality of movement, mobility, balance, stability, flexibility, bodybuilding, injury.

Reviewed by Víctor Raúl Rodríguez Viteri

14. Anexos 9. Análisis Urkund



Document Information

Analyzed document	Tesis - Lara karina.docx (D140668886)
Submitted	6/18/2022 12:55:00 AM
Submitted by	
Submitter email	jklarac@utn.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	cstorresa.utn@analysis.orkund.com

Sources included in the report

- SA** **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Tesis documento finaaal.docx**
Document Tesis documento finaaal.docx (D124490317)
Submitted by: kalucast@utn.edu.ec
Receiver: kgesparza.utn@analysis.orkund.com
-
- SA** **Tesis Copia 1.1.docx**
Document Tesis Copia 1.1.docx (D14533037)
-
- SA** **Guía didáctica de biomecánica 8-2-2022.docx**
Document Guía didáctica de biomecánica 8-2-2022.docx (D129287645)
-
- W** URL: <https://mundoentrenamiento.com/calidad-del-movimiento/>
Fetched: 1/9/2020 2:33:19 PM
-
- SA** **16e6961871bc43e9d826564856fee1bd5e51637d.pdf**
Document 16e6961871bc43e9d826564856fee1bd5e51637d.pdf (D78386498)
-



Lic. Cristian Torres A Mgs.

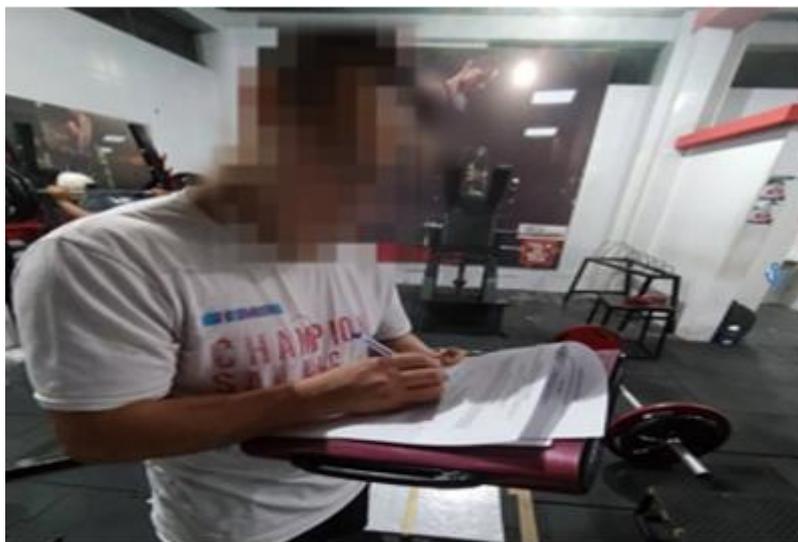
Director

15. Anexos 10. Evidencia fotográfica



Descripción: Firma de consentimiento informado.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: Sujeto de estudio llenando la ficha de
caracterización

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: Test FMS – Sentadilla profunda.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: Test FMS – Paso de obstáculo.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: Test FMS – Desplante en línea.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: Test FMS – Movilidad de hombros.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: Test FMS – Levantamiento de pierna.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: Test FMS – Estabilidad con rotación.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: FLEXITEST - Movimiento II - Flexión plantar del tobillo.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: FLEXITEST - Movimiento III - Flexión de la rodilla

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: FLEXITEST - Movimiento VI – Extensión de cadera.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: FLEXITEST - Movimiento X – Extensión de Tronco.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: FLEXITEST - Movimiento XIII – Extensión de muñeca.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: FLEXITEST - Movimiento XIV – Flexión de codo

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.



Descripción: FLEXITEST - Movimiento XVII –
Aducción posterior o extensión de hombro.

Autor(a): Lara Cholca Jehimy Karina.