

**Análisis de la incidencia del incremento de masa muscular en la flexibilidad articular
de los fisiculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciado en
Educación Física y Deporte**

**Jenny Lizeth Martínez Rojas
Karol Dajanna Moreno Fernández**

**Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Licenciatura en Educación física y deporte
Sede Palmira
2020**

**Análisis de la incidencia del incremento de masa muscular en la flexibilidad articular
de los fisiculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciado en
Educación Física y Deporte**

**Jenny Lizeth Martínez Rojas
Karol Dajanna Moreno Fernández**

**Walter Humberto Moreno
Director de trabajo de grado**

**Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Licenciatura en Educación física y deporte
Sede Palmira
2020**

Agradecimientos

A Dios gracias por haberme brindado la ayuda y fuerza durante el camino hacía el cumplimiento de este trabajo de grado. A mi familia, en especial a mi madre que siempre me ha apoyado en cada decisión que he tomado. Gracias mamá este triunfo también es tuyo; gracias a mis hermanos y mis abuelos por creer en mí, y aunque no ha sido sencillo el camino, gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo he logrado culminar esta meta. Por ellos y para ellos quienes merecen todo mi amor y gratitud.

Agradezco también a mi compañera de tesis y amiga de vida Karol Moreno. El desarrollo de este proyecto no lo puedo catalogar como fácil, pero sí puedo afirmar que durante todo este proceso disfruté cada momento, y no fue porque simplemente me dispuse a que así fuera, fue porque mi amiga siempre ha estado allí, en cada momento importante de mi vida.

Gracias por tu amistad incondicional, por creer en mí y hacer que saque lo mejor; por las risas, las tristezas y tantas alegrías que guardo en lo más profundo del corazón. Hace 6 años empezamos este proyecto y hoy podemos decir que lo logramos juntas. Ha sido una enorme bendición tener la oportunidad de compartir uno de los tantos triunfos que tendremos juntas.

Por otra parte, quiero agradecerle a nuestro director de tesis, el profesor Walter Moreno, por cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda que nos surgiera. Agradecerle por el compromiso y apoyo en todo este proceso.

Finalmente agradezco a la Universidad del Valle, por la formación recibida, y a todos los docentes que fueron partícipes de este proceso de manera directa o indirecta. Fueron ellos quienes hicieron sus aportes para que hoy haya culminado una de mis metas.

Jenny Lizeth Martínez RojasSolo

Dios sabe lo que llevo guardado en mi corazón, a él agradezco la oportunidad que tengo de estar hoy aquí, firme ante la vida. Así mismo agradezco el tener toda mi familia unida y con salud (padres, hermana, papitos, tío y tías, y a mi hermosa sobrinita que llegó para ser mi pequeño motor) para que gocen este título como si fuese suyo. Gracias a la familia de mi compañera Jenny que por todos estos años me acogieron en su núcleo y me hicieron sentir una más de los suyos.

Gracias a ti queridísimo profesor Walter Moreno, amigo y mentor por encaminarnos por el sendero del saber y la investigación basado en la perfección, pues nos gusta hacer las cosas bien, y contigo sabíamos que lo lograríamos exitosamente. Gracias a toda la comunidad Univalluna, a profesores, compañeros y colaboradores de oficios varios que hicieron parte de mi formación. A los que me acompañaron solo en el viaje y no volvieron, a los que me ayudaron a crecer más que profesionalmente como ser humano.

Hay dos seres inolvidables que partieron de esta tierra antes de tiempo pero que tendrán su espacio en mi corazón por los buenos y bondadosos que fueron, Miguel Ángel Montes y Johnatan Ávila QPD. A ti amor mío, gracias, gracias, gracias, porque eres mi único testigo de los días y las noches que pase en vela, a oscuras cuando definitivamente no quería más y siempre estuviste con tu amor, secando mis lágrimas y alentándome a continuar para llegar hasta donde estoy ahora.

Me quedo con lo mejor de cada uno. ¡Salud!

Karol Dajanna Moreno Fernández.

Dedicatorias

Hay muchas personas que fueron parte de este proceso y agradezco su apoyo y gratitud en cada paso. Quiero dedicar la tesis a mi familia, en especial a mi mamá Martha Rojas, porque es una mujer que me llena de orgullo y su amor para mí es invaluable. También se la dedico a mis abuelos Ruby García y Rodrigo Rojas quienes han sido los pilares fundamentales de mi formación espiritual, moral y personal. A ellos gracias por su amor, comprensión y apoyo infinito. También le dedico este triunfo a la familia que Dios y la vida me regalaron hace algunos años. A ti amiga, sin ti y tú capacidad para persuadir a las personas no habría sido posible este logro.

Jenny Lizeth Martínez Rojas

Detrás de este proyecto hay un pequeño equipo de trabajo que hizo posible llevarlo a cabo. No tengo palabras para expresarles todo lo que siento por haber llegado hasta acá, y es por ello que hoy dedico este logro a usted, Jenny Martínez, por su paciencia, tolerancia y sacrificios cuando yo ya no daba más. Por el aguante todo este tiempo con mi persona, con lo difícil que fui y con los desafíos que atravesamos año tras año desde que iniciamos este proceso. A mis padres, hermana y abuelos. No se imaginan lo fundamentales que fueron para mí, conocieron de mis flaquezas, debilidades y me vieron llorar. También me animaron a seguir y a llevar la mirada en alto, me enseñaron un poco de paciencia y a saber que los tiempos de Dios son perfectos. Ahora estamos aquí para celebrar la culminación de esta maravillosa experiencia, que hoy como recompensa me deja un gran logro. Los quiero con el alma.

Karol Dajanna Moreno Fernández.

Tabla de Contenido

Presentación	25
Introducción	26
Tema.....	29
Antecedentes	30
Planteamiento del problema de investigación.....	36
Descripción del problema.....	36
Justificación.....	38
Objetivos	42
Objetivo general	42
Objetivos específicos.....	42
Marcos de Referencia.....	43
Marco Conceptual	43
Hipertrofia muscular.....	43
Flexibilidad articular	46
Componentes de la flexibilidad	46
Movilidad articular	50
Rango de movimiento (ROM).....	51
Fisiculturismo	52
Modalidades a las que pertenecen los fisicoculturistas del Gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira	54
Marco legal.....	64
Estrategia metodológica	66

Enfoque y tipo de investigación	66
Técnicas e instrumentos de investigación	67
Población y muestra	67
Análisis de resultados.....	69
Test EPR (elevación de la pierna recta)	73
Test toe-touch (flexión de tronco de pie) o Test TT	74
Test rotación de hombros con bastón	75
Análisis general	102
Conclusiones	113
Recomendaciones.....	117
Referentes Bibliográficos.....	119
Anexos.....	126

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. El músculo y sus partes.	45
Ilustración 2. Factores que limitan la flexibilidad.	47
Ilustración 3. Tipos de Flexibilidad.	50
Ilustración 4. Divisiones categoría Junior Fisicoculturismo masculino.	55
Ilustración 5. Divisiones categoría Senior Fisicoculturismo masculino.	55
Ilustración 6. Divisiones categoría Master Fisicoculturismo masculino.	56
Ilustración 7. Posición de frente, doble bíceps y de frente expansión dorsal.	56
Ilustración 8. Posición perfil a elección, pectoral de perfil y de espaldas, doble bíceps.	57
Ilustración 9. De espaldas, expansión dorsal y perfil a elección, extensión de tríceps.	57
Ilustración 10. De frente, muslos y abdominales.	57
Ilustración 11. Divisiones categoría Junior Men's Physique.	58
Ilustración 12. Divisiones categoría Senior Men's Physique.	58
Ilustración 13. Divisiones categoría Master Men's Physique.	59
Ilustración 14. Divisiones categoría Senior Women's Physique.	59
Ilustración 15. Divisiones categoría Master Women's Physique.	60
Ilustración 16. Cuarto de giro a la derecha, muestra y Cuarto de giro de espaldas costado izquierdo.	60
Ilustración 17. Cuarto de giro a la derecha, muestra Costado derecho y Cuarto de giro hacia el frente.	60
Ilustración 18. De frente, doble bíceps y De perfil, pectoral de perfil.	61
Ilustración 19. De espaldas, doble bíceps y De perfil, extensión de tríceps.	61
Ilustración 20. Divisiones categoría Junior Wellness Fitness.	62
Ilustración 21. Divisiones categoría Senior Wellness Fitness.	62

Ilustración 22. Divisiones categoría Master Wellness Fitness.....	62
Ilustración 23. Cuarto de giro a la derecha, Muestra costado izquierdo y Cuarto de giro de espalda ...	63
Ilustración 24. Cuarto de giro a la derecha, muestra, Costado izquierdo y Cuarto de giro hacía el frente.	63
Ilustración 25. Clasificación extensibilidad isquiosural.	74
Ilustración 26. Valores estándar test TT.....	75

Índice de tablas

Tabla 1. Ficha de caracterización deportista DFH1.	76
Tabla 2. Test Elevación de la pierna recta deportista DFH1.....	77
Tabla 3. Test toe touch deportista DFH1.	78
Tabla 4. Ficha de caracterización deportista DFH2.	79
Tabla 5. Test Elevación de la pierna recta deportista DFH2.....	80
Tabla 6. Test toe touch deportista DFH2.	81
Tabla 7. Ficha de caracterización deportista DFH3.	82
Tabla 8. Test Elevación de la pierna recta deportista DFH3.....	83
Tabla 9. Test toe touch deportista DFH3.	84
Tabla 10. Ficha de caracterización deportista DFH4.	85
Tabla 11. Test Elevación de la pierna recta deportista DFH4.....	85
Tabla 12. Test toe touch deportista DFH4.	87
Tabla 13. Ficha de caracterización deportista DFM1.	89
Tabla 14. Test Elevación de la pierna recta deportista DFM1.....	89
Tabla 15. Test toe touch deportista DFM1.....	90
Tabla 16. Ficha de caracterización deportista DFM2.	92
Tabla 17. Test Elevación de la pierna recta deportista DFM2.....	92
Tabla 18. Test toe touch deportista DFM2.....	93
Tabla 19. Ficha de caracterización deportista DFM3.	95
Tabla 20. Test Elevación de la pierna recta deportista DFM3.....	95
Tabla 21. Test toe touch deportista DFM3.....	97
Tabla 22. Ficha de caracterización deportista DFM4.	98

Tabla 23. Test Elevación de la pierna recta deportista DFM4.	98
Tabla 24. Test toe touch deportista DFM4.....	100
Tabla 25. Comparación diferencia entre hombres y mujeres culturistas.	103
Tabla 26. Resultados generales test fisicoculturistas.	107
Tabla 27. Resultados deportistas H y M no fisicoculturistas.	107
Tabla 28. Comparación fisicoculturista mujeres Vs. Mujeres aficionadas.	112
Tabla 29. Comparación fisicoculturistas hombres Vs. Hombres aficionados.	112

Índice de fotografías

Fotografía 1. Elevación EPR derecho deportista DFH1.	77
Fotografía 2. vista frontal y lateral test TT deportista DFH1.	79
Fotografía 3. Elevación EPR izquierdo deportista DFH2.	80
Fotografía 4. vista frontal y lateral test TT deportista DFH2.	82
Fotografía 5. Elevación EPR derecho deportista dfh3.....	83
Fotografía 6. vista frontal y lateral test TT deportista DFH3.	84
Fotografía 7. Elevación EPR derecho deportista DFH4.	86
Fotografía 8. vista frontral y lateral test TT deportista DFH4.	87
Fotografía 9. Elevación EPR derecho deportista DFM1.	90
Fotografía 10. vista lateral aplicación 1 y lateral aplicación 3 test TT deportista DFM1.	91
Fotografía 11. Elevación EPR izquierdo deportista dfm2.	93
Fotografía 12. vista frontral y lateral test TT deportista DFM2.	94
Fotografía 13. Elevación EPR izquierdo deportista DFM3.	96
Fotografía 14. vista frontal y lateral test TT deportista dfm3.	97
Fotografía 15. Elevación EPR derecho deportista dfm4.	99
Fotografía 16. vista lateral aplicación 1 y lateral aplicación 3 test TT deportista DFM4.	100
Fotografía 17. Test EPR derecho y EPR izquierdo deportista DH4.	108
Fotografía 18. Vista lateral y frontal test TT. Deportista DH4.	109
Fotografía 19. Test Epr derecho y Epr Izquierdo deportista DM1.	109
Fotografía 20. Test TT vista lateral y vista frontal deportista DM1.	110

Índice de gráficos

Gráfico 1. Consume algún tipo de suplemento antes de iniciar el entrenamiento.	69
Gráfico 2. Realiza movilidad articular antes de iniciar el entreno % hombres.	70
Gráfico 3. Realiza movilidad articular antes de iniciar el entreno % mujeres.	70
Gráfico 4. Trabaja la flexibilidad antes de iniciar el entreno.....	71
Gráfico 5. Trabaja la flexibilidad durante el entrenamiento.	71
Gráfico 6. Trabaja la flexibilidad al terminar la rutina.	72

Presentación

El culturismo o fisicoculturismo es un deporte que se basa en el desarrollo de distintas partes del cuerpo a partir del aumento del volumen y perfeccionamiento del relieve muscular, lo cual confiere una constitución atlética de acuerdo con los ideales de dicha modalidad deportiva.

En la actualidad el culturismo se ha convertido en un estilo de vida para muchos hombres y mujeres que valoran mucho el cuerpo humano, y en ocasiones, lo exponen a límites que superan las posibilidades físicas del competidor. Aunque el culturismo es una actividad muy conocida y considerada como un deporte, muchos la critican, no por sus objetivos sino por la forma en que algunos de estos culturistas llegan a lograrlos.

En Colombia la práctica del fisicoculturismo ha sido cada vez más acogida por las personas, adoptándolo a su diario vivir para mejorar su aspecto y condición física, incluso hay un grupo de ocho atletas culturistas que son IFBB PRO League Sudamericano (Federación colombiana de fisicoculturismo y fitness), entre ellos Fernando Chalá que en el mes de septiembre del 2019 dejó en alto el nombre de Colombia en el Mr. Olympia, una de las competencias más importantes del fitness y fisicoculturismo en el mundo. Esta es la primera vez que un colombiano participa de este importante certamen realizado en la ciudad de las Vegas (USA), en la categoría Men's Physique, donde es más importante la definición muscular que el volumen.

En este orden de ideas, este trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar la incidencia del incremento de la masa muscular en la flexibilidad articular de los fisicoculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira.

Introducción

La sociedad actual practica diversos hábitos, algunos de ellos no favorecen un estilo de vida saludable. Casos como la obesidad, el tabaquismo, el sedentarismo, son combatidos por las organizaciones internacionales para mejorar el estilo de vida de la humanidad. Si bien, algunos hábitos son conocidos de manera general por la comunidad científica y la población mundial, es evidente que aún existen casos en los que no se han profundizado y que posiblemente causan un desequilibrio en la salud de la población, como algunos deportes de rendimiento extremo.

El fisiculturismo se ha convertido en uno de los deportes más populares en relación con el acondicionamiento físico. La gran influencia de los medios de comunicación y las propagandas a favor de hábitos saludables, hicieron que se crearan gimnasios, centros de acondicionamiento físico que tienen una gran afluencia de público. Situación que podría considerarse como un elemento que está afectando de manera positiva o negativa el desarrollo físico de las personas. Este fenómeno incide directamente en la salud, y la intención inicial de mejorar el estilo de vida de las personas, aunque puede que esté provocando lo contrario. En este sentido, la salud del fisiculturista es una preocupación en la actualidad debido a diferentes factores que inciden de forma negativa en ello, como consecuencia de la nutrición inadecuada, uso de sustancias dopantes, exceso de suplementos nutricionales y métodos de entrenamiento empíricos causantes de lesiones musculares y óseas, y del mal funcionamiento del sistema cardiovascular.

Es por ello que el cuerpo humano debe tener unas condiciones físicas y mentales adecuadas, que permitan alcanzar el desarrollo óptimo de todas sus capacidades motrices y cognitivas. Para esto es necesario que se cumplan regímenes de alimentación balanceada,

acompañados de diferentes actividades físicas que permitan que el cuerpo se encuentre en armonía. Esta dinámica de vida representará grados de salud altos, e impedirá que se manifiesten otro tipo de enfermedades virales o bacterianas, puesto que una alimentación adecuada y una buena condición física ayuda a fortalecer el sistema inmunológico.

Así pues, teniendo en cuenta que la nutrición, el ejercicio y la salud son temas que se han profundizado en otras disciplinas. Este trabajo tomará de la literatura existente las definiciones teóricas y conceptuales que apoyarán el análisis empírico de una población determinada. Además, se podrá contrastar con estudios previos, los cuales también brindarán un marco de análisis que pretende ampliar el alcance de esta investigación. Sin embargo, siguen existiendo límites como el no poder escudriñar todas las investigaciones previas sobre el tema, o determinar con exámenes profundos el alcance de las lesiones o partes del cuerpo que se han visto afectadas por el ejercicio que desarrollan los deportistas del fisiculturismo. También sería importante conocer qué tanto ha aportado el ejercicio a mantener fuerte y saludable el cuerpo, en vista de que estos exámenes suelen tener un costo alto, pues examinan el estado de los órganos y partes del cuerpo desde su interior.

Con este tema de investigación se pretende analizar cómo incide el incremento de masa muscular en la flexibilidad de los deportistas que practican el fisiculturismo, pues en este deporte se busca un máximo desarrollo de masa muscular. También se analiza si las actividades que realizan estos deportistas para lograr sus objetivos se hacen a través de un adecuado entrenamiento, o por lo contrario lo hacen sin prever los daños que pueden ocasionar al cuerpo, causándole un desequilibrio muscular. Desde esta perspectiva, se hace necesario aclarar que los músculos con demasiado tono (hipertónicos) o los débiles

(hipotónicos) ocasionan en los músculos antagónicos contracciones o debilidades que bloquean el rango normal de movimiento.

El presente trabajo de grado está inscrito en el grupo de investigación Actividad Física y Calidad de Vida (AFYCAVI) del programa de Licenciatura en educación física y deporte de la Universidad del Valle. Es una investigación centrada en la línea de “Satisfacción personal y estilos de vida saludable”. Este proyecto hace énfasis en el deporte y su campo de aplicación es el entrenamiento deportivo y la preparación física como elemento de análisis.

En la actualidad se puede apreciar como la sociedad vive inmersa en continuos cambios de estilos de vida, razón de peso por la que se decidió abordar el tema sobre la incidencia del incremento de masa muscular en la flexibilidad articular de los deportistas de fisicoculturismo, tomando en cuenta aspectos importantes como son sus hábitos diarios, antes, durante y después del entrenamiento.

En consecuencia, la propuesta de este trabajo de grado es indagar todos estos fenómenos con la población de fisiculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira, entre los cuales se tienen como muestra 8 fisiculturistas, 4 de género femenino y 4 de género masculino. Todo este proceso con el propósito de evaluar, mediante la aplicación de guías de observación, test de flexibilidad, y entrevista al entrenador, si el incremento de la masa muscular ha incidido negativa o positivamente en la flexibilidad del atleta durante una larga preparación previa a competencia.

Tema

Flexibilidad, fisicoculturismo, incremento de masa muscular.

Antecedentes

El desarrollo de la masa muscular y su incidencia en la flexibilidad articular en los deportistas del gimnasio Imag gym, Freire M. (2014).

El objetivo de la investigación fue investigar sobre el desarrollo de la masa muscular y su incidencia en la flexibilidad articular en los deportistas del gimnasio Imag gym en el año 2013.

Este trabajo de investigación realizado en el gimnasio Imag Gym, Riobamba-Ecuador, lo realizaron con el propósito de estudiar sobre el desarrollo de la masa muscular y su incidencia en la flexibilidad. Tomaron como muestra a 20 deportistas, entre ellos un entrenador, para realizar las diferentes pruebas y aplicaciones de test que fue la técnica utilizada por el autor.

Esta técnica le permitió obtener el rango de flexibilidad que tienen los deportistas y descubrir que la ausencia de esta trae consigo muchas dificultades, y debe ser trabajada para evitar pérdida de la técnica deportiva, lesiones articulares y un menor rango de movimiento. Los datos fueron obtenidos mediante una metodología cualitativa-cuantitativa (mixta).

Aunque en un principio la muestra de personas evaluadas contaba con un buen rango de movilidad articular, en el avance de la aplicación de más pruebas los deportistas empezaron a mostrar falencias por la falta de flexibilidad. El estudio llegó a la conclusión que cuando se incrementa la masa muscular sometida a trabajos de hipertrofia hace que se pierda paulatinamente el rango de flexibilidad en un alto porcentaje.

Evaluación Fisioterapéutica a los deportistas del Club de Fisicoculturismo de la Universidad Técnica del Norte. Urquiza P. (2017).

Objetivo de la investigación es evaluar a los deportistas del Club de Fisicoculturismo desde el punto de vista fisioterapéutico.

En este estudio, hecho en la ciudad de Ibarra-Ecuador, se realizó una caracterización desde el punto de vista fisioterapéutico, con el fin de identificar mediante variables como el género, edad, etnia, somato-tipo y aplicación de test, si los sujetos estudiados del club de fisicoculturismo presentaban alteraciones posturales y evaluar sus rangos de flexibilidad. Es una investigación de tipo descriptiva correlacional, con una metodología mixta (cualitativa-cuantitativa). Toman una población de 60 personas y la muestra estudiada estuvo conformada por 38 deportistas, que fueron escogidos con términos de inclusión y exclusión, si presentaban algún tipo de lesión.

Sobre los resultados obtenidos con las preguntas de investigación planteadas por la autora encontramos, que en el club de fisicoculturismo la edad está entre 20 y 24 años de edad y con lo que respecta al género, se pudo evidenciar que en este deporte predomina el género masculino. En un 100% los sujetos pertenecen a una etnia mestiza y el somato-tipo tanto en hombres como mujeres es meso-mórfico. Mediante la aplicación del Test Postural de Kendall se pudo observar que los practicantes del culturismo en su gran mayoría presentan alteraciones posturales en hombros, cabeza y rodillas. En conclusión, se recomienda que en los gimnasios implementen programas de evaluación fisioterapéutica, antes y durante la realización de deportes como el fisicoculturismo.

Proceso de entrenamiento deportivo que utilizan los instructores de fisicoculturismo de los gimnasios de la ciudad de Otavalo en el año 2016, Llumiquinga J. (2017).

El objetivo de la investigación fue determinar el proceso de entrenamiento deportivo que utilizan los instructores de fisicoculturismo de los gimnasios de la ciudad de Otavalo.

En el marco de la Educación Física y la práctica deportiva del fisicoculturismo, es pertinente determinar cuáles son los procesos metodológicos que utilizan los instructores de los gimnasios. A los sujetos de estudio, entrenadores y profesores se les aplicó una encuesta con varias opciones y escalas Likert. Por los resultados se evidencia un bajo dominio de conocimientos teórico-prácticos sobre la periodización, planificación estructural y micro. Además, muestran que los instructores no cuentan con los conocimientos teóricos, y en ocasiones tampoco prácticos, para una disciplina como lo es el fisicoculturismo, pues la práctica deportiva implica que el instructor oriente al deportista tanto en su desarrollo físico como emocional. Para este estudio utilizaron una metodología cuantitativa-cualitativa (mixta), la cual les permitió recoger los datos para su respectivo análisis. La investigación también arroja que hay instructores que no utilizan principios pedagógicos durante el entrenamiento y a veces los señalan en la planificación macro, meso y micro. Se evidencia el desconocimiento de utilizar ejercicios generales y específicos del trabajo de fuerza y tonificación muscular del fisicoculturista.

Valoración del componente de flexibilidad de la condición física por medio del test sit and reach en estudiantes con edades entre 7 y 18 años de cuatro colegios Distritales del sur de Bogotá. Hinestroza S. (2016).

El objetivo de la investigación era conocer y evaluar la condición física de los estudiantes que se encuentran entre 7 y 18 años de edad mediante una batería de test llamados EUROFIT: que consta de diez test que miden la fuerza, flexibilidad, velocidad, resistencia, potencia y velocidad segmentaria, enfocándose principalmente en el análisis de la cualidad básica de la flexibilidad. El estudio se realizó mediante una metodología cuantitativa Y la muestra fue seleccionada de cuatro colegios distritales de Bogotá. De la muestra escogida 1223 eran de género femenino y 1182 de género masculino y los test fueron aplicados en cada una de las instituciones educativas distritales.

Los resultados demuestran que entre los 7 y 12 años el género femenino disminuye su rango de flexibilidad negativamente a un valor de -0,0941 con respecto al rango de edades de 13 a 18 años que, aunque aumenta un poco, sigue siendo débil 0,1428. En cuanto al género masculino, los resultados muestran un comportamiento similar al del género femenino. Para el rango de 7 y 12 años es de -0,1022 y para las edades de 13 a 18 fue de 0,1400. Se puede evidenciar según los datos obtenidos en la investigación, que las mujeres presentan un rango mayor de flexibilidad con respecto al de los hombres.

Incidencia de la flexibilidad en el rango de amplitud del movimiento técnico del físico culturista de la categoría Senior del gimnasio Millenium de la ciudad de Riobamba año 2010. Miranda L. y Flores M. (2010).

El objetivo de la investigación fue identificar la incidencia de la flexibilidad en el rango de amplitud del movimiento técnico del físico culturista de la categoría sénior del gimnasio millenium de la ciudad de Riobamba. En esta investigación se muestra la gran incidencia que tiene la flexibilidad en el rango de amplitud de los movimientos técnicos del culturista de la categoría sénior. La falta de flexibilidad en un atleta repercute en lesiones articulares y musculares afectando así el rango de movimiento técnico en el físico culturista. Por esto es pertinente realizar ejercicios preestablecidos donde se mejore y desarrolle la flexibilidad en el deportista.

A los sujetos de estudio (20 físicos culturistas hombres y mujeres) se les aplicó una encuesta para saber sus conocimientos acerca de la importancia de los ejercicios de flexibilidad y con base en esa encuesta aplicaron dos test de flexibilidad para determinar cuál era su rango de movimiento. Se utilizó un método inductivo-deductivo el cual permitió que al analizar los datos los resultados fueran óptimos. Este estudio muestra como el trabajo diario de ejercicios de flexibilidad mejora el rango de movimiento de la técnica deportiva, amplía el movimiento articular y mejora la flexibilidad, pues haciendo cambios en su rutina diaria e incluyendo ejercicios de mejora y desarrollo de esta cualidad física se evitan lesiones comunes como la tendinitis, desgarros musculares, esguinces, etc.

Métodos para el desarrollo de la flexibilidad en el deporte: Ventajas y desventajas de sus técnicas de entrenamiento. Zambrano Y. y García D. (2014).

El objetivo de la investigación fue describir los métodos para el desarrollo de la flexibilidad y mencionar tanto las ventajas como las desventajas de estos y su utilidad en el deporte.

Este estudio de metodología monográfica, lo realizaron con el propósito de mostrarle a las personas afines al deporte, como los educadores físicos, los métodos para el desarrollo de la flexibilidad en el deporte. Buscan concientizar al educador de darle la pertinente importancia a dicha cualidad física, que no solo es utilizada en la parte inicial de un entrenamiento, sino que también ayuda a prevenir lesiones, y a mejorar la formación de los músculos y la fuerza.

Con relación a las investigaciones hechas, concluyeron que la flexibilidad es una cualidad física que está presente durante la actividad física y también en nuestras actividades diarias y puede incidir a nivel deportivo y en la salud. Varios autores afirman que la etapa o fase más sensible de la flexibilidad está comprendida entre los 9 y 14 años de edad, siendo el momento más adecuado para la aplicación de distintos métodos y técnicas para mejorar y desarrollar esta cualidad física.

Planteamiento del problema de investigación

Descripción del problema

En la actualidad, algunos hábitos que han desarrollado las sociedades a nivel mundial tienden a empeorar los estados de salud de los individuos, elementos como el sedentarismo, una mala alimentación y el tabaquismo, son las principales causas de muertes en el planeta González (2018, p.33) afirma. “Diversos problemas a la salud provocados por la realización de ejercicios intensos y el uso indiscriminado de sustancias y fármacos son algunos de los problemas a los que se exponen quienes practican el fisiculturismo, actividad de competición muy cuestionada actualmente”

Estudios realizados en Ecuador realizado por Burbano (2014) muestran que un incremento excesivo de masa muscular incurre en la pérdida de un rango significativo de flexibilidad. Este fenómeno se produce debido a diferentes factores como la poca práctica de estiramientos (antes, durante y después del entrenamiento), la falta de conocimientos de deportistas y entrenadores sobre trabajo de la flexibilidad articular y otro factor es no atribuirle importancia a la realización de estiramientos en cada sesión de entreno.

Así mismo, un estudio realizado por Arbinaga y Caracuel (2007) con practicantes de fisiculturismo entre los 25 y 30 años demuestra que una de las cualidades físicas más afectadas con la práctica de este deporte es la flexibilidad articular, pues los atletas de culturismo omiten en la gran mayoría de sus entrenos la práctica de estiramientos.

Así pues, el fisicoculturismo se ha convertido en un deporte internacional que abarca a una gran parte de la población, tanto que en los Juegos panamericanos de Lima 2019 hizo su debut, según Diario Gestión (2019), lo que indica que pronto se convertirá en una tendencia y el auge de ingreso a los gimnasios se incrementará, generando un gran impacto en la

población. En Colombia incluso hay un grupo de ocho atletas culturistas que son IFBB PRO League Sudamericano (Federación colombiana de fisicoculturismo y fitness), entre ellos Fernando Chalá que en el mes de septiembre del 2019 dejó en alto el nombre del país en el Mr. Olympia una de las competencias más importantes del fitness y fisicoculturismo en el mundo. Esta es la primera vez que un colombiano participa de este importante certamen realizado en la ciudad de las Vegas (USA), en la categoría Men's Physique, donde es más importante la definición muscular que el volumen.

En Colombia la práctica del fisicoculturismo ha sido cada vez más acogida por las personas, adoptándolo como un estilo de vida para mejorar su aspecto y condición física. En este mismo orden de ideas, la población de fisicoculturistas pertenecientes al Gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira, que se encuentran entre los 19 y 43 años de edad- población escogida para realizar este estudio- tienen cada vez una participación más activa en este deporte. Los hombres y mujeres que asisten al Humbert Gym Norte tienen características físicas muy similares, pues asisten al gimnasio con el fin de aumentar su masa muscular y lograr una definición muscular casi perfecta para poder competir en las diferentes categorías de los eventos que organiza la IFBB (Federación colombiana de físico culturismo y fitness).

Se ha observado que, en esta población, la flexibilidad es muy poco trabajada o es dejada en segundo plano en el momento de iniciar una rutina de entrenamiento, actitud que se incrementa con el fisicoculturismo. Es bien sabido, en el ámbito científico y deportivo, que la flexibilidad es un factor muy importante en cualquier programa de entrenamiento, saber que es ignorado por la gran mayoría de estos atletas. Es importante trabajar el tema de la flexibilidad, aunque según Hinestroza (2016)

La flexibilidad es una capacidad física facilitadora, pues esta permite realizar gestos coordinados a través de rangos completos de movimiento, de manera económica y con la potencia necesaria. Sin embargo, es bastante descuidada, se pasa por alto en la mayoría de las clases de Educación Física, en las sesiones de entrenamiento deportivo, en los gimnasios u otras actividades; a pesar de que puede mejorar la calidad de vida, no se le da la importancia requerida. (p.28)

Con base en lo anterior nos formulamos la siguiente pregunta de investigación

¿En qué medida incide el incremento de la masa muscular en la flexibilidad articular en los fisiculturistas del Gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira?

Justificación

La presente investigación está ideada con el fin de indagar sobre las posibilidades de limitación del movimiento articular cuando se presenta hipertrofia muscular e impide la ejecución de algunas acciones musculares, y en casos más extremos, generan algún grado de dolor o lesión en las zonas en donde se observa acortamiento del músculo.

Es importante mencionar que esta idea de investigación nace porque actualmente va en incremento el número de personas que han decidido hacer parte de la población que llevan este estilo de vida y probablemente son pocas las que conocen sobre la importancia que tiene el desarrollo de la flexibilidad en el entrenamiento deportivo. Por ello vimos conveniente adentrarnos en este tema y crear conciencia sobre el hecho que la no práctica de la flexibilidad sería un detonante para sufrir muchos problemas como lesiones, pérdida de la amplitud del rango de movimiento, realizar una mala técnica etc. Tal como lo menciona Arbinaga y Caracuel (2008)

El deporte puede convertirse en un factor de riesgo para determinadas patologías (Pope, Katz y Hudson, 1993) o convertirse en sí mismo en un problema cuando se realiza a intensidades, frecuencias o condiciones que causan deterioro y/o malestar. También cuando implica un repertorio de conductas que van más allá de lo estrictamente necesario para mantener la forma física, o realizar un entrenamiento ajustado a las necesidades del sujeto y/o de la competición que se prepara; mostrando síntomas físicos y psicológicos si la actividad física es retirada o impedida. (p.550)

Este análisis se llevó a cabo con la toma de medidas antropométricas y aplicación de tests de flexibilidad a fisiculturistas del gimnasio Humbert Gym norte de la ciudad de Palmira. Estos datos recolectados permitieron determinar el rango y ángulo de flexibilidad que poseen los deportistas y acorde a estos resultados hacer el pertinente análisis para llegar a concluir si este incremento de masa muscular incide positiva o negativamente en su rango de movilidad articular.

Muchos entrenadores y deportistas tanto a nivel competitivo como aficionado enfocan sus trabajos y/o entrenamientos en la necesidad de mejorar o desarrollar la velocidad, resistencia y fuerza, cualidades muy importantes para cualquier deporte. Sin embargo, obvian o dejan de lado la flexibilidad, considerando que no es importante realizarla. Es importante recordar que, como lo mencionan Arbinaga y Caracuel (2008)

Una adecuada práctica del fisicoculturismo traerá consigo muchos beneficios siempre y cuando se realicen bajo prácticas saludables, como no podía ser de otra forma, donde se consideren las condiciones individuales, los objetivos perseguidos y la utilización de diversos recursos (suplementos, alimentación...) bajo la supervisión de profesionales que puedan dar

respuesta a las necesidades del deportista en cada momento del entrenamiento y durante la temporada de competición planificada. (p.551)

Por otra parte, los realizadores de este trabajo, como educadores físicos, deben tener claro la gran influencia que pueden tener en la orientación deportiva de las personas que practican este tipo de disciplinas. Esto hace que muchos jóvenes se decidan, por una u otra práctica deportiva, determinados en buena parte por las actuaciones llevadas a cabo por los profesionales de la educación. Por ello, es que no se puede obviar ninguna práctica física, en este caso el trabajo de la flexibilidad pues esto beneficiará a llevar a cabo un trabajo de entrenamiento muscular adecuado que les permita a los deportistas obtener unos beneficios físicos con la finalidad de competir. También es importante mencionar que a raíz del deporte de fisicoculturismo y otros relacionados con el perfeccionamiento del cuerpo, ha llevado al consumo de algunas sustancias que afectan el metabolismo del cuerpo, sobre lo que también es importante reflexionar, puesto que altera de manera considerable el físico de una persona llegando a casos extremos y produciendo un sin número de enfermedades y desequilibrios hormonales.

Por lo tanto, este trabajo contribuye a conocer el efecto que tienen los entrenamientos de los fisicoculturistas en la flexibilidad corporal, el impacto que tienen estos en el ser humano, ya sea positivo o negativo, además corroborará o refutará la hipótesis planteada en este trabajo investigativo, lo que dará aportes en primera instancia a los deportistas que acuden a gimnasio, pues reconocerán si su estado físico es adecuado o no. También permitirá que los administradores del gimnasio hagan correctivos o potencialicen sus alcances según los resultados arrojados. Igualmente se está tratando la salud de las personas, por lo que las

conclusiones a las que se lleguen impactarán la sociedad de manera directa; así mismo, la comunidad académica contará con un recurso que servirá de estado del arte sobre el tema.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la incidencia del incremento de la masa muscular en la flexibilidad articular de los fisiculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira.

Objetivos específicos

- Reconocer los hábitos de entrenamiento de los fisiculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira.
- Identificar características antropométricas de los fisiculturistas del Gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira.
- Evaluar el rango y ángulo de flexibilidad de los fisiculturistas del Gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira.
- Identificar los efectos del incremento de la masa muscular en la flexibilidad articular de los fisiculturistas del gimnasio Humbert Gym norte de la ciudad de Palmira.

Marcos de Referencia

Marco Conceptual

Hipertrofia muscular.

Si bien, el sistema muscular consta aproximadamente de más de 600 músculos en el cuerpo humano, los cuales tienen como principal función producir movimientos y generar estabilidad “El sistema muscular crea un equilibrio al estabilizar la posición del cuerpo, producir movimiento, regular el volumen de los órganos, movilizar sustancias dentro del cuerpo y producir calor” (Medina, 2018, p.13) siendo los músculos una parte fundamental del cuerpo. Así mismo, el músculo tiene la capacidad de contraerse, lo cual es determinante en la apariencia, forma y contorno del cuerpo, teniendo la capacidad de elongarse.

El huso muscular está formado por una capsula de tejido conjuntivo fibroso que rodea un grupo de 8 a 15 fibras musculares delgadas llamadas intrafusales. El huso muscular es excitado de dos maneras diferentes: por el estiramiento de todo el músculo y por la contracción de las porciones terminales de las fibras intrafusales.

En este sentido, cuando se habla de hipertrofia muscular es necesario recurrir a lo mencionado por Caballero (2014) cuando señala que

La hipertrofia corresponde al entrenamiento estructural de la fuerza. Se puede definir como el engrosamiento de las fibras musculares producido como consecuencia de un incremento del número y tamaño de las miofibrillas musculares, acompañado de un aumento de la cantidad de tejido conectivo, ligamentos, tendones y cartílagos (p.4).

Con lo aportado por Caballero (2014) se puede decir que la hipertrofia muscular es el crecimiento del tamaño de las células musculares, lo que implica que las fibras musculares

también crezcan, y también el músculo. Sin embargo, se puede decir que, esta definición aun no satisface los intereses de este trabajo. Es por esta razón que se hace necesario retomar la idea mencionada por ACEP (2018) cuando dice que en realidad se trata de

Un aumento en la sección fisiológica transversal de los músculos provocada por el engrosamiento de las fibras musculares y por el número de tejidos capilares en el tejido muscular, adaptación morfológica causada por el entrenamiento de la fuerza” (...) La hipertrofia tiene su explicación en una serie de causas que la generan: un aumento de las miofibrillas, un desarrollo del tejido conjuntivo, un incremento de la vascularización, un aumento del número de fibras musculares (p.2).

Siguiendo el orden de ideas, la hipertrofia puede ocurrir por diferentes causas, principalmente las que corresponden a condiciones de entrenamiento deportivo especialmente. Entre ellas están, las que ocurren por una acumulación de proteína en la estructura celular” las cuales se denominan “hipertrofia sarcomérica”. Así mismo se puede presentar por “una acumulación de líquido intracelular (hipertrofia sarcoplasmática) (Valenzuela, 2015)

Este mismo autor afirma:

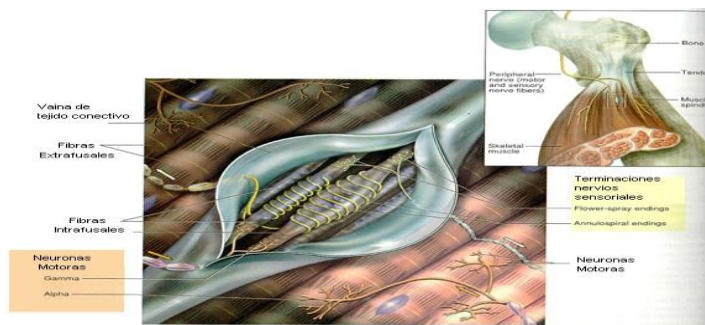
Los cambios en la masa muscular son un resultado del desequilibrio entre síntesis y degradación proteica (denominado balance de nitrógeno), por lo que una mayor acumulación de proteína muscular puede ser causada tanto por un aumento de la síntesis proteica como por una mejor degradación.

La hipertrofia obtiene adaptaciones de diverso orden y nivel, en un sentido metabólico ocasiona que los procesos anabólicos (construcción) sean mayores que los procesos catabólicos (destrucción).

En relación con el deporte hay dos tipos de hipertrofias. La hipertrofia sarcomérica que hace referencia al aumento de las proteínas contráctiles (actina y miosina) en el músculo. Ello implica que las fibras (miofibrillas musculares) aumenten de tamaño (Valenzuela, 2015). Lo que sirve especialmente para aumentar la fuerza de la persona, lo que se ve particularmente en deportistas que hacen levantamiento de peso, pues no hay incremento de masa muscular significativo o exagerado. Por otro lado, está la hipertrofia sarcoplasmática que se concentra en el aumento del plasma muscular, lo que hace que el peso en relación al tamaño sea menor que la hipertrofia Sarcomérica. Esta es la hipertrofia propia de atletas fitness y culturistas y no implica un aumento de la fuerza, además la mayoría de este aumento muscular es agua.

Con respecto a lo anterior, la hipertrofia en general es, obviamente una mezcla de las dos, no se puede obtener exclusivamente hipertrofia sarcomérica o sarcoplasmática.

Ilustración 1. El músculo y sus partes.



Fuente: Valenzuela (2015)

Flexibilidad articular

Una definición rápida de flexibilidad podría ser la capacidad que tiene un cuerpo para doblarse sin que haya la posibilidad de fracturarse, dividirse o romper. En la flexibilidad, referente a la anatomía, sería la capacidad que tiene una articulación para realizar sus movimientos con la máxima amplitud posible. Así pues “La flexibilidad es una cualidad que con base en la movilidad articular y elasticidad muscular, logra el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran agilidad y destreza” Braganca (2018). Así mismo, se puede decir que esta cualidad depende de “la anatomía articular, elasticidad muscular, tendones, ligamentos, componente graso, edad y principalmente del tipo de actividad física” Braganca (2018, p.1) es decir, la capacidad que tiene un músculo para estirarse constantemente y soportar el deterioro al que se ve expuesto.

Con base en la cita, se puede decir que la flexibilidad es una cualidad física que permite realizar movimientos a su máxima amplitud, dejando adoptar posiciones difíciles o movimientos amplios que ayudan a mejorar la técnica deportiva, y un mayor rango de amplitud de movimiento que depende de factores internos no modificables (edad, género, genética, etc.) y factores externos modificables (hora del día, temperatura, etc.).

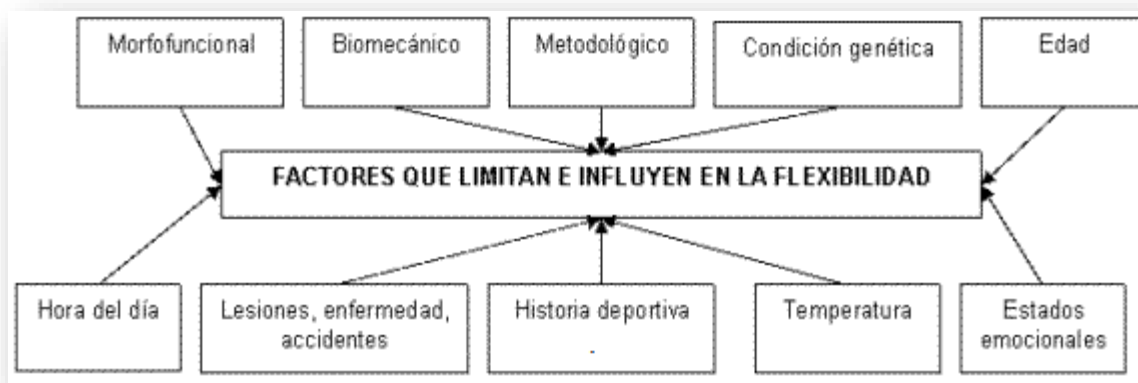
Componentes de la flexibilidad

Cinco son los componentes de la flexibilidad, según Hernández (2018)

- **Movilidad:** Propiedad que poseen las articulaciones de realizar determinados tipos de movimiento, dependiendo de su estructura morfológica.

- **Extensibilidad, Distensibilidad o Compliance:** Propiedad que poseen algunos componentes musculares de deformarse por influencia de una fuerza externa, aumentando su extensión longitudinal.
- **Elasticidad:** Propiedad que poseen algunos componentes musculares de deformarse por influencia de una fuerza externa, aumentando su extensión longitudinal y retornando a su forma original cuando cesa la acción.
- **Plasticidad:** Propiedad que poseen algunos componentes de los músculos y articulaciones de tomar formas diversas a las originales por efecto de fuerzas externas y permanecer así después de cesada la fuerza deformante.
- **Maleabilidad:** Propiedad de la piel de ser plegada repetidamente con facilidad, retomando su apariencia anterior al retornar a la posición original. (Hernández, 2018)

Ilustración 2. Factores que limitan la flexibilidad.



Fuente: Hernández, P (2018)

Tipos de flexibilidad

En el momento de hablar de los tipos de flexibilidad y sus clasificaciones, se encuentra cierta controversia al tratar de clasificarla en vista de que la literatura recoge distintos tipos y clasificaciones. Se analizarán a partir de los siguientes enfoques:

Según la aplicación de las fuerzas que intervienen en el movimiento (Flexibilidad de fuerza):

- a. **Flexibilidad Activa:** Es aquella flexibilidad donde se puede alcanzar la máxima amplitud de una articulación o movimiento sin aplicar ninguna ayuda o fuerza externa, lo cual pasa a través de las contracciones musculares voluntarias del músculo.
- b. **Flexibilidad Pasiva.** Es el rango de movimiento máximo de una articulación a través de la ayuda de una fuerza externa, es decir, mediante la ayuda de un compañero, el propio peso corporal o un aparato etc. (Hernández, 2018)

Según haya o no movimiento (al poder realizar un movimiento a distintas velocidades)

- a. **Flexibilidad Balística.** Capacidad de utilizar una gran amplitud articular durante un movimiento o una secuencia de movimientos realizados gracias al impulso e inercia posterior de un movimiento enérgico.
- b. **Flexibilidad Dinámica.** Capacidad de utilizar una gran amplitud articular durante un movimiento o una secuencia de movimientos realizados tanto a velocidad normal como elevada.

- c. **Flexibilidad Estática.** Capacidad para mantener una postura en la que se emplee una gran amplitud articular. (Hernández, 2018)

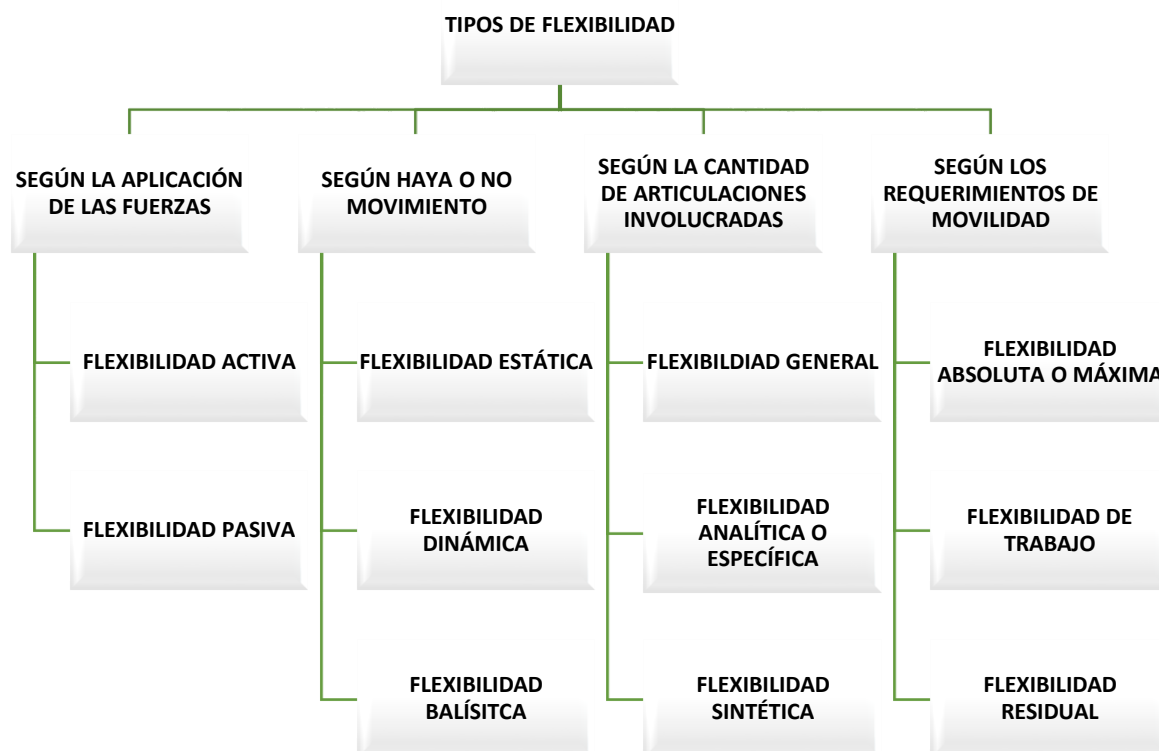
Según la cantidad de articulaciones involucradas:

- a. **Flexibilidad General.** Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares utilizando simultáneamente una o varias articulaciones del cuerpo.
- b. **Flexibilidad Analítica o específica.** Capacidad de una sola articulación de alcanzar una gran amplitud al realizar un movimiento.
- c. **Flexibilidad Sintética.** Capacidad de alcanzar grandes rangos de movimiento en dos o más articulaciones simultáneamente. (Hernández, 2018)

Según los requerimientos de movilidad (amplitud de movimiento) de la actividad a desarrollar

- a. **Flexibilidad Absoluta o máxima.** Capacidad de alcanzar la máxima amplitud que posee una articulación.
- b. **Flexibilidad de trabajo.** Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares necesarias para realizar una actividad específica.
- c. **Flexibilidad Residual.** Capacidad de alcanzar una amplitud articular superior a la requerida por una actividad específica para evitar rigideces que puedan afectar la coordinación del movimiento o a su nivel de expresividad. Hernández (2018)

Ilustración 3. Tipos de Flexibilidad.



Fuente: Hernández, P (2018)

Movilidad articular

Desde épocas remotas en la etapa esclavista, el sabio griego Sócrates veía la importancia de la flexibilidad o movilidad humana cuando señalaba "Ahí donde retrocede la elasticidad avanza la vejez". Con este término se abordan las propiedades morfológicas y funcionales del aparato óseo-muscular y particular de diferentes movimientos del atleta. (Plotav, 1982)

La movilidad humana solo es posible mediante el trabajo articular Shuts (1978) que son el sistema de bisagras con gran movilidad de las posibilidades de extensión de los ligamentos, las posibilidades de la lubricación y de la influencia de fuerza de los músculos.

Otro aspecto importante es la estructura de las articulaciones y sus posibilidades relacionadas con los tres grados de libertad que posee.

Las primeras son grandes articulaciones que poseen movimientos de flexión y extensión, rotaciones y circunducción (ej. la articulación coxo-femoral), las articulaciones de dos grados de libertad ejecutan flexiones, extensiones y torsiones como es la articulación cubital y las de un grado de libertad que solo ejecutan flexiones y extensiones.

Diversas investigaciones realizadas, tenían como fin demostrar el desarrollo de la flexibilidad en diferentes planos musculares como son: Ávila (1988) en esgrimistas; Nápoles (1988) en futbolistas y Miranda (1989) en atletismo, obtuvieron resultados que nos permiten afirmar que los grandes grupos articulares (de tres grados articulares) son los que más desarrollo adquieren durante el entrenamiento de esta capacidad y dentro de estos grandes grupos musculares se destaca la articulación coxofemoral como la que mayor desarrollo muestra.

Rango de movimiento (ROM)

El rango de movimiento de una articulación se refiere tanto a la distancia como a la dirección en las que dicha articulación puede moverse. Hay rangos establecidos que se consideran normales para las diversas articulaciones del cuerpo. Por ejemplo, según el Manual de Merck para profesionales de la salud, idealmente la rodilla podría flexionarse hasta un ángulo de 130 grados. Debería poder extenderse hasta quedar completamente recta (Merck, 2009).

A una reducción en el rango de movimiento normal de cualquier articulación se le llama rango de movimiento limitado. El rango de movimiento de las articulaciones disminuye naturalmente a medida que se envejece, pero también puede ocurrir debido a ciertas afecciones. Algunos ejercicios podrían ser útiles para mejorar y mantener la flexibilidad de las articulaciones.

El concepto de “rango de movimiento” no puede entenderse sin el concepto de flexibilidad, el cual se define, según Ibañez (2002,), como “la capacidad mecánica fisiológica que se relaciona con el conjunto anatómico-funcional de músculos y articulaciones que intervienen en la amplitud de un movimiento (p.65)”. También podría definirse como la “limitación de un movimiento en la que intervienen el choque óseo, los ligamentos y la cápsula articular como un conjunto mecánico que permite los movimientos específicos de cada articulación”. El rango de movimiento se mide generalmente con un goniómetro, que es una herramienta que puede ser sostenida junto a la articulación y alineado con los huesos para medir precisamente los ángulos de flexión y extensión de una articulación. El entrenamiento de flexibilidad incrementa el rango de movimiento en muchas articulaciones.

Fisiculturismo

El culturismo o fisicoculturismo se basa en el desarrollo de distintas partes del cuerpo a partir del aumento del volumen y perfeccionamiento del relieve muscular, lo cual confiere una constitución atlética de acuerdo con los ideales de esta modalidad deportiva. El fisiculturismo está enfocado en el máximo desarrollo de la musculatura visible del cuerpo, lo que se puede denominar que el deporte radica en realizar diferentes técnicas las cuales permiten hipertrofiar los músculos de manera controlada. Sin embargo, en la actualidad, después de varias décadas de historia, puesto que el fisiculturismo se hace popular hacia 1900, se ha modificado considerablemente, pues como lo menciona Platonov (2001).

Para lograr altos índices en el culturismo actual no basta con tener una gran masa muscular, un desarrollo hipertrofiado de bíceps, tríceps, pectorales o dorsales. Además de grandes volúmenes musculares, los deportistas deben tener una musculatura armónicamente desarrollada, un relieve potente, capacidad de dominar los grupos

musculares y cada músculo, capacidad para favorecer los aspectos fuertes de su condición física y para disimular los defectos (p, 135).

En ese orden de ideas, se podría decir que el fisicoculturismo es un deporte que tendría que ser la base de los diferentes deportes que encontramos en nuestro medio, considerando que es la única actividad física donde trabajan todos los músculos del cuerpo en forma analítica (Enciclopedia del Culturismo, 2008.), teniendo en cuenta que si bien, no se utilizaría para competir en las disciplinas culturistas, el fortalecimiento de los músculos es fundamental en cualquier disciplina deportiva, dado que nos permite mejorar al mismo tiempo el bienestar corporal y la forma física. También la capacidad para soportar cargas y el rendimiento de una persona de forma tan efectiva. No existe otro tipo de entrenamiento que nos ayude a alcanzar esta preparación en la parte muscular (Gottlob A, 2008, p. 25)

El culturismo o fisicoculturismo es un deporte que busca generalmente la máxima ganancia de masa muscular (hipertrofia) con el menor porcentaje de grasa posible. Consiste en su mayoría de veces en el entrenamiento con pesas, ejercicio físico intenso y generalmente ejercicios anaeróbicos, buscando unas proporciones estéticas en todo el contorno del cuerpo.

Para alcanzar un desarrollo muscular extraordinario, los culturistas se concentran en tres líneas básicas: levantamiento de peso contra resistencia, una dieta de alta calidad incorporando proteínas adicionales y un descanso apropiado para facilitar el crecimiento o hipertrofia muscular.

Dentro del fisicoculturismo existen varias modalidades, categorías, y divisiones, para las cuales los deportistas se preparan dependiendo de su estatura y peso. Las modalidades de

competencia en la liga profesional de la Federación Internacional de Fisicoculturismo IFBB están divididas en:

- Fisicoculturismo masculino
- Fisicoculturismo femenino
- Women's physique
- Body fitness
- Fitness coreográfico femenino
- Fitness coreográfico masculino
- Wellness fitness
- Bikini fitness
- Men's physique

Modalidades a las que pertenecen los fisicoculturistas del Gimnasio Humbert Gym

Norte de la ciudad de Palmira

A continuación, se mostrarán las modalidades en las que compiten los fisicoculturistas del Gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira.

Fisicoculturismo masculino

En esta modalidad los atletas buscan desarrollar al máximo un físico proporcionado, definido, denso, musculoso y vascularizado, con la menor cantidad de grasa corporal posible, con forma en X.

Esta modalidad consta de las siguientes categorías y divisiones:

Junior: Atletas hasta los 23 años, pueden incluirse aquellos que cumplan esta edad en el mismo año.

Ilustración 4. Divisiones categoría Junior Fisicoculturismo masculino.

Divisiones Sudamérica	Divisiones mundiales
Hasta 70 Kg	Hasta 75 Kg
Hasta 80 Kg	Más de 75 Kg
Más de 80 Kg	

Fuente: Reglamento de competencia: Fisicoculturismo masculino IFBB

Senior: Atletas mayores de 23 años y menores de 40 años, aunque pueden incluirse atletas junior o master si es su deseo participar como senior.

Ilustración 5. Divisiones categoría Senior Fisicoculturismo masculino.

Divisiones
Hasta e inclusive 60 Kg
Hasta e inclusive 65 Kg
Hasta e inclusive 70 Kg
Hasta e inclusive 75 Kg
Hasta e inclusive 80 Kg
Hasta e inclusive 85 Kg
Hasta e inclusive 90 Kg
Hasta e inclusive 95 Kg
Hasta e inclusive 100 Kg
Más de 100 Kg

Fuente: Reglamento de competencia: Fisicoculturismo masculino

IFBB

Master: Atletas con más de 40 años, divididos en tres grupos por su edad: 40-50 años, 50-60 años y +60 años.

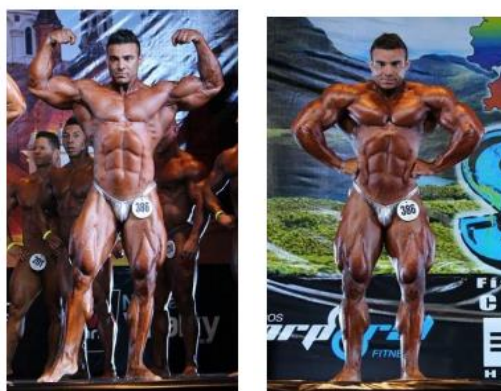
Ilustración 6. Divisiones categoría Master Fisicoculturismo masculino.

Divisiones 40-50 años	Divisiones 50-60 años	Divisiones +60 años
Hasta e inclusive 70 Kg	Hasta e inclusive 80 Kg	División única
Hasta e inclusive 80 Kg	Más de 80 Kg	
Hasta e inclusiva 90 Kg		
Más de 90 Kg		

Fuente: Reglamento de competencia: Fisicoculturismo masculino IFBB

Después de que los atletas ya están divididos en sus diferentes categorías y divisiones pasan al escenario para realizar un conjunto de 4 poses que los jueces evalúan según el reglamento establecido.

Ilustración 7. Posición de frente, doble bíceps y de frente expansión dorsal.



Fuente: Reglamento de competencia: Fisicoculturismo masculino IFBB

Ilustración 8. Posición perfil a elección, pectoral de perfil y de espaldas, doble bíceps.



Fuente: Reglamento de competencia: Fisicoculturismo masculino IFBB

Ilustración 9. De espaldas, expansión dorsal y perfil a elección, extensión de tríceps.



Fuente: Reglamento de competencia: Fisicoculturismo masculino IFBB

Ilustración 10. De frente, muslos y abdominales.



Fuente: Reglamento de competencia: Fisicoculturismo masculino IFBB

Men's Physique

La categoría Men's Physique está dirigida a los hombres que prefieren desarrollar un físico menos musculoso, diferenciándose claramente de las categorías de culturismo, además de atlético y estéticamente agradable.

Se evalúa la apariencia general masculina y atlética del físico. Teniendo en cuenta el conjunto del cuerpo completo, los rasgos faciales, el desarrollo general atlético, la presentación de un físico equilibrado, simétricamente desarrollado, la condición y el tono de la piel, y la habilidad de presentarse en el escenario con confianza.

Esta modalidad se divide en:

Junior: Atletas hasta los 23 años.

Ilustración 11. Divisiones categoría Junior Men's Physique.

Divisiones Sudamérica	Divisiones Mundial
Hasta e incluido 170 cm	Hasta e incluido 170 cm
Más de 170 cm	Hasta e incluido 178 cm
	Más de 178 cm

Fuente: Reglamento de competencia. Men's Physique IFBB

Senior: Atletas mayores de 23 años y menores de 40 años, sin embargo, se pueden incluir en la competencia atletas junior o master si es su deseo participar como senior.

Ilustración 12. Divisiones categoría Senior Men's Physique.

Divisiones Sudamérica	Divisiones Mundial
Hasta e incluido 166 cm	Hasta e incluido 170 cm
Hasta e incluido 170 cm	Hasta e incluido 174 cm
Hasta e incluido 174 cm	Hasta e incluido 178 cm
Hasta e incluido 178 cm	Más de 178 cm
Más de 178 cm	

Fuente: Reglamento de competencia. Men's Physique IFBB

Master: Atletas con más de 40 años.

Ilustración 13. Divisiones categoría Master Men's Physique.

Divisiones
División única

Fuente: Reglamento de competencia. Men's Physique IFBB

Women's Physique

Modalidad donde las atletas buscan desarrollar un físico proporcionado, definido y femenino, con forma en X.

La definición no debe implicar excesiva vascularización y estriaciones, conservando la línea natural propia de la mujer.

La definición muscular en las mujeres no debe confundirse con el enflaquecimiento, como resultado de la pérdida extrema de peso, en el que la ausencia excesiva de grasa corporal revela los músculos subyacentes, sin relieves fibrosos y pobremente desarrollados.

Esta modalidad se divide en:

Senior: Atletas mayores de 23 años y menores de 35 años, aunque pueden incluirse atletas master si así lo desean.

Ilustración 14. Divisiones categoría Senior Women's Physique.

Divisiones
Hasta 163 cm
Más de 163 cm

Fuente: Reglamento de competencia: Women's Physique IFBB.

Master: Atletas mayores de 35 años.

Ilustración 15. Divisiones categoría Master Women's Physique.

Divisiones
División única

Fuente: Reglamento de competencia: Women's Physique IFBB.

En esta modalidad las mujeres deben realizar unos movimientos llamados cuartos de giros y las poses obligatorias.

Descripción cuartos de giro

Ilustración 16. Cuarto de giro a la derecha, muestra y Cuarto de giro de espaldas costado izquierdo.



Fuente: Reglamento de competencia: Women's Physique IFBB.

Ilustración 17. Cuarto de giro a la derecha, muestra Costado derecho y Cuarto de giro hacia el frente.



Fuente: Reglamento de competencia: Women's Physique IFBB.

Descripción poses obligatorias

Ilustración 18. De frente, doble bíceps y De perfil, pectoral de perfil.



Fuente: Reglamento de competencia: Women's Physique IFBB.

Ilustración 19. De espaldas, doble bíceps y De perfil, extensión de tríceps.



Fuente: Reglamento de competencia: Women's Physique IFBB.

Wellness Fitness

En esta modalidad, el énfasis se sitúa en la estética, la belleza y la feminidad, combinada con un físico atlético. A pesar de que en todas las modalidades de la IFBB se busca balance, simetría, proporción, en esta modalidad se permite un desarrollo superior del tren inferior de las atletas. Este es el detalle de mayor relevancia en esta modalidad, junto a un físico firme, sin tejido adiposo sobrante y sobre todo no debe tener celulitis.

Categorías y divisiones

Junior: Atletas hasta 23 años, pueden incluirse aquellos que cumplan esta edad en el mismo año que se realice la competencia.

Ilustración 20. Divisiones categoría Junior Wellness Fitness.

Divisiones
Hasta e incluido 163 cm
Más de 163 cm

Fuente: Reglamento de competencia: Wellness Fitness IFBB

Senior: Atletas mayores de 23 años y menores de 35, sin embargo, se pueden incluir atletas junior o master si así lo desean.

Ilustración 21. Divisiones categoría Senior Wellness Fitness.

Divisiones
Hasta e incluido 158 cm
Hasta e incluido 163 cm
Hasta e incluido 168 cm
Más de 168 cm

Fuente: Reglamento de competencia: Wellness Fitness IFBB

Master: Atletas mayores de 35 años.

Ilustración 22. Divisiones categoría Master Wellness Fitness.

Divisiones
División única

Fuente: Reglamento de competencia: Wellness Fitness IFBB

En esta modalidad las atletas son evaluadas por las siguientes poses.

Descripción cuartos de giro

Ilustración 23. Cuarto de giro a la derecha, Muestra costado izquierdo y Cuarto de giro de espalda



Fuente: Reglamento de competencia: Wellness Fitness IFBB

Ilustración 24. Cuarto de giro a la derecha, muestra, Costado izquierdo y Cuarto de giro hacia el frente.



Fuente: Reglamento de competencia: Wellness Fitness IFBB

Marco legal

El presente marco legal refiere las leyes y reglamentos sobre las que están basadas nuestro trabajo de grado, aquí se ven abarcadas las normas que rigen dentro de un marco legal en el deporte.

Constitución Política de Colombia, 1991. Art 52.

Este artículo recoge toda la regulación nacional e internacional y “reconoce el derecho de todas las personas, a la recreación, a la práctica del deporte y el aprovechamiento del tiempo libre”, teniendo como función la formación integral de las personas, preservar y desarrollar una mejor salud en el ser humano.

En este contexto, el físico culturismo es una práctica deportiva que fomenta el aprovechamiento del tiempo libre, el mantenimiento de la salud, y también es un creador de inserción social para las personas.

Ley 181, enero 18 de 1995.

Su principal objetivo es fomentar, divulgar, planificar, coordinar, ejecutar y asesorar la práctica deportiva, garantizando el acceso al individuo y a la comunidad al conocimiento práctico del deporte, recreación y aprovechamiento del tiempo libre. En el desarrollo de la Ley 181 se establece que el deporte competitivo es el conjunto de eventos, torneos cuyo objetivo primordial es lograr un nivel técnico calificado. De acuerdo con lo anterior, el físico culturismo es un deporte competitivo que tiene como fin la ejecución de poses técnicas frente a un jurado con el fin de obtener un puntaje por la exhibición y definición muscular que adquieren al practicar culturismo.

Constitución de la IFBB, noviembre 2017.

La International Federation of BodyBuilding & Fitness (IFBB), es el organismo encargado a nivel internacional de la representación del fisicoculturismo y el fitness teniendo como uno de sus objetivos principales el desarrollo, promoción y control de los mismos a escala mundial. La IFBB es la entidad encargada de supervisar todas las actividades de las federaciones nacionales, regionales y continentales, en este caso a la FCFC (Federación Colombiana de Fisicoculturismo y Fitness), la cual está autorizada por la IFBB para el uso de su logo, uniformes, insignias y organización de competencias promoviendo así el interés y la dedicación a mejorar la salud y la forma física a través de Cultura física, nutrición adecuada y entrenamiento con pesas.

La FCFC (Federación Colombiana de Fisicoculturismo y Fitness IFBB).

Es el máximo ente rector del físico culturismo y fitness en el país, que se consagro el 21 de abril de 2005. El fisicoculturismo se ha convertido en un estilo de vida para muchas personas en las últimas décadas, hombres y mujeres que practican el culturismo a nivel competitivo participan de diferentes categorías como lo son la sénior, máster, body fitness, bikini fitness, wellness, fisicoculturismo clásico, entre otras.

Estrategia metodológica

Enfoque y tipo de investigación

Este trabajo de grado se desarrolló bajo un enfoque **cuantitativo**, basado en la recopilación, análisis e interpretación de información obtenida a través de **medidas antropométricas, test de evaluación de flexibilidad, guías de observación y la entrevista**, permitiéndonos ver en contexto la incidencia del incremento de la masa muscular en el desarrollo de la flexibilidad articular.

“La utilidad y el propósito principal de un estudio correlacional es saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, Pg. 63).

Por lo anterior, nuestro estudio estuvo basado en un tipo de investigación correlacional, con el fin de medir el grado de relación que existe entre el incremento de masa muscular y el desarrollo de la flexibilidad articular.

Para el desarrollo de esta investigación se tuvieron en cuenta variables antropométricas como pliegues cutáneos, diámetros óseos, perímetros, IMC y somatotipo. Para el análisis se utilizó el software creado por el médico Alex Estrada.

Para evaluar la flexibilidad se emplearon una batería de test, test de EPR (Elevación pierna recta) que evalúa la flexibilidad de la musculatura isquiosural a través del ángulo de la flexión de cadera con rodilla extendida, test siat and reach (Toe-Touch test) mide la elasticidad de la musculatura isquiotibial y el test de rotación de hombros con bastón que tiene por objetivo medir la capacidad de amplitud o movilidad articular de la cintura escapular.

Técnicas e instrumentos de investigación

Para el desarrollo de esta investigación se tuvieron en cuenta variables antropométricas como pliegues cutáneos, diámetros óseos, perímetros, IMC y somatotipo. Para el análisis se utilizó el software creado por el médico Alex Estrada.

También se aplicó una guía de observación (*ver anexo N°1*) y se realizó una entrevista semiestructurada de veinte preguntas hecha al entrenador de los deportistas (*ver anexo N°2*) para conocer los hábitos deportivos de los fisicoculturistas.

Para evaluar la flexibilidad se emplearon una batería de test, test de EPR (Elevación pierna recta) que evalúa la flexibilidad de la musculatura isquiosural a través del ángulo de la flexión de cadera con rodilla extendida (*ver anexo N°3*), test siat and reach (Toe-Touch test) mide la elasticidad de la musculatura isquiotibial (*ver anexo N°4*) y el test de rotación de hombros con bastón que tiene por objetivo medir la capacidad de amplitud o movilidad articular de la cintura escapular (*Ver anexo N°5*).

Población y muestra

La población está representada por fisicoculturistas del Gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira. Los deportistas son mujeres entre 19 y 34 años y hombres entre 24 y 43 años, competidores de las modalidades Fisicoculturismo masculino y Wellness fitness para las mujeres. Se procedió a realizar un **muestreo por conveniencia**, teniendo en cuenta que la selección de los deportistas se hizo mediante unos criterios de inclusión y exclusión, de lo cual se obtuvieron 4 hombres y 4 mujeres deportistas a nivel competitivo de fisicoculturismo.

Sin embargo, con el ánimo de ampliar esta investigación durante el desarrollo de la misma, se tomó la determinación de incluir como objeto de estudio 8 personas más (4 hombres y 4

mujeres) que dedicaran un tiempo de sus días a entrenar, aunque no fueran fisiculturistas, con ello tendríamos la posibilidad de generar un estudio más a profundidad para constatar si realmente el incremento de masa muscular afecta el desarrollo de la flexibilidad de cada individuo.

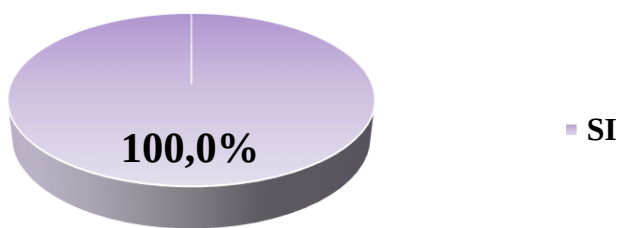
Análisis de resultados

El análisis de resultados se hizo con base en la aplicación de los instrumentos de investigación definidos en la estrategia metodológica, como la guía de observación, la entrevista, la caracterización antropométrica y la aplicación de los test para evaluar la flexibilidad articular.

Para dar cumplimiento al primer objetivo se utilizaron dos instrumentos. Una guía de observación (*ver anexo N°1*) aplicada durante los entrenamientos a los deportistas, y se realizó una entrevista (*ver anexo N°2*) al entrenador con el fin de reconocer los hábitos de entrenamiento de los fisicoculturistas.

En relación con los hábitos de los deportistas, con este estudio hallamos que uno de los hábitos que identificamos es que tanto hombres como mujeres consumen suplementos antes de iniciar su rutina de ejercicios. Los deportistas usan sustancias como aminoácidos, testosterona, clenbuterol, pre-entreno, glutamina, creatina, entre otros. Sustancias que contribuyen al incremento de su masa muscular. (*Ver gráfico N°.1*)

Gráfico 1. Consume algún tipo de suplemento antes de iniciar el entrenamiento.



Fuente: Propia.

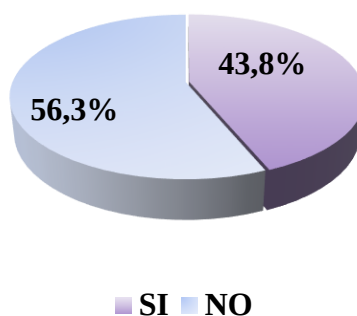
Se observa que el 100% de los deportistas consumen suplementos nutricionales antes de iniciar cada rutina de entrenamiento.

En la entrevista con el entrenador se corrobora lo anterior

“como su nombre lo indica los suplementos son elementos a nivel nutritivo que ayudan a suplir ciertas necesidades externas a lo habitual. La suplementación en el caso de los deportistas que practican el fisicoculturismo y el fitness tienen una base; entre esa base están los multivitamínicos, debido al desgaste que se genera en los entrenamientos.”

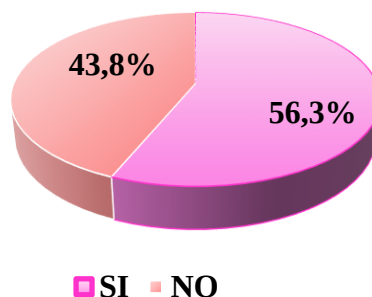
Con respecto a otros hábitos, destacamos que solo algunos de los deportistas realizan movilidad articular antes de iniciar sus entrenamientos. (Ver gráficos N°.2 y N°.3)

Gráfico 2. Realiza movilidad articular antes de iniciar el entreno % hombres.



Fuente: Propia.

Gráfico 3. Realiza movilidad articular antes de iniciar el entreno % mujeres.

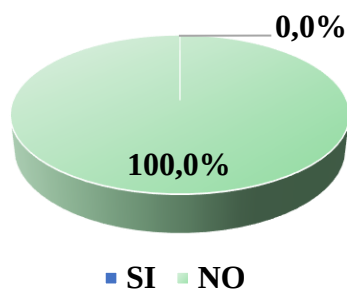


Fuente: Propia.

Se puede observar en los gráficos que los hombres tratan de incluir más ejercicios de movilidad articular antes de iniciar los entrenos que las mujeres.

Con respecto a la flexibilidad encontramos que el 100% correspondiente a todos los fisicoculturistas no realizan trabajos de flexibilidad antes de iniciar la rutina. (Ver gráfico N°.4)

Gráfico 4. Trabaja la flexibilidad antes de iniciar el entreno.



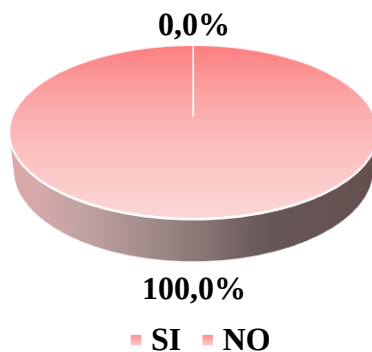
Fuente: Propia.

Este dato lo podemos ratificar con lo mencionado en la entrevista por el entrenador

“Yo recomiendo realizar una movilidad articular con estiramientos dinámicos previo al entrenamiento y post entrenamiento, lo sugiero más no lo controlo...”

Durante el entrenamiento y aplicación de las guías de observación hallamos que ni los hombres ni las mujeres trabajan la flexibilidad durante sus rutinas. (Ver gráfico N°.5)

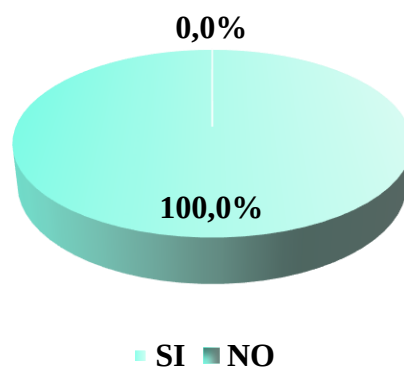
Gráfico 5. Trabaja la flexibilidad durante el entrenamiento.



Fuente: Propia.

También se evidencia que ni los hombres ni las mujeres incluyen trabajos de estiramientos o flexibilidad una vez terminadas sus rutinas. (Ver gráfico N°.6)

Gráfico 6. Trabaja la flexibilidad al terminar la rutina.



Fuente: Propia.

Con respecto a los últimos tres hábitos observamos que todos los deportistas dejan en segundo plano la importancia de la flexibilidad y no realizan estiramientos antes de entrenar, ni durante y tampoco al terminar la rutina; olvidando que al incluir trabajos de estiramientos pueden hacer más que solo aumentar su flexibilidad.

Nieman (1999) afirma que la flexibilidad es un parámetro muy importante de la condición física y de acuerdo con el corroboramos que los beneficios de los ejercicios de estiramiento no solo incluyen el mejoramiento físico sino también una mayor capacidad para aprender y realizar movimientos hábiles que reducen el riesgo de lesiones. Con la incorporación de estos en sus entrenos ayudaría a un mejor crecimiento muscular y a la mejora de la forma del músculo.

Con respecto a los otros objetivos específicos que hacen referencia a las características antropométricas, al rango y ángulo de flexibilidad y a los efectos del incremento de la masa muscular en la flexibilidad de los fisicoculturistas, realizamos algunas tablas que permiten

describir la caracterización antropométrica de cada uno de los deportistas y las condiciones de la flexibilidad.

Contiguo a las tablas de caracterización antropométricas, describimos los resultados de los test, que fueron test EPR (elevación de la pierna recta)¹, test toe-touch² (flexión de tronco de pie) y test rotación de hombros con bastón³. Con ellos se mostrará el rango de flexibilidad, factores y/o compensaciones que presentaron los deportistas al realizar cada uno de los test. En la parte final del capítulo, realizamos un análisis general en el que comparamos los resultados entre hombres y mujeres.

A continuación, se describen las características y funcionalidad de cada uno de los test aplicados.

Test EPR (elevación de la pierna recta)

Para medir la extensibilidad isquiosural de los deportistas se utilizó el test de elevación de pierna recta (EPR). A todos los sujetos objetos de estudio, tanto hombres como mujeres, se les indicó que se ubicarán en decúbito supino sobre una colchoneta, donde se evaluarían ambas extremidades. Los deportistas debían elevar la pierna poco a poco manteniendo la extensión de la rodilla, mantener lo que más pudieran el estiramiento hasta que la tensión provocará un dolor, momento en el que se detenía el estiramiento. La medición se realizó en ambas extremidades por separado, tuvieron tres intentos por cada pierna y no deberían realizar algún tipo de compensación. Se midieron ambas extremidades en tres ocasiones con una diferencia de tiempo de 1 mes cada una, con el fin de evaluar la musculatura posterior de la pierna

¹ Ferrer (1998) Test elevación de la pierna recta.

² Hoeger (1991). Test toe-touch.

³ Martínez López, E.J. (2003). Test rotación de hombros con bastón.

(isquiotibiales) y activamente gemelo y sóleo, mientras la pelvis se mantiene estable y la cadera en flexión. Para determinar el ángulo de flexión coxofemoral se utilizó la herramienta digital angulus, que nos ayudó a determinar en cada toma el ángulo de cada extremidad. Se tuvo en cuenta la siguiente tabla para clasificar los intervalos de normalidad y cortedad del test EPR.

Ilustración 25. Clasificación extensibilidad isquiosural.

Extensibilidad isquiosural	EPR
Normal	$\geq 75^{\circ}$
Grado I	$61^{\circ}-74^{\circ}$
Grado II	$\leq 60^{\circ}$

Fuente: Ferrer (1998)

Test toe-touch (flexión de tronco de pie) o Test TT

En bipedestación sobre el cajón de medición se ubicó el deportista con rodillas extendidas, pies separados a la anchura de las caderas y falanges distales de los pies en contacto con el cajón, sin rotación coxofemoral. El deportista debía descender sobre el cajón teniendo una mano sobre la otra para marcar el punto cero o de inicio. Cada deportista podía realizar tres intentos descendiendo sobre la regla del cajón donde mantendría la posición hasta que le indicáramos y se pondría en su posición normal lentamente; para la evaluación se tiene en cuenta la mejor de las tres medidas. Cada intento se realiza con un intervalo de descanso de cinco minutos, la medición se expresa en cm teniendo en cuenta los valores estándares establecidos por Hoeger (1991).

Ilustración 26. Valores estándar test TT.

VALORES ESTÁNDAR TEST TOE TOUCH HOEGER 1991	
CLASIFICACIÓN	DISTANCIA EN CM
Baja	05-09 cm
Aceptable	10-14 cm
Bueno	15-20 cm
Excelente	Mayor de 20 cm

Fuente: Hoeger (1991).

Test rotación de hombros con bastón

Al iniciar la prueba, el deportista se situará de pie con el tronco recto y piernas juntas y extendidas. Agarrará con ambas manos un bastón centimetrado colocado horizontalmente delante del cuerpo, mientras mantiene los brazos extendidos al frente. A la señal del testador, el deportista deberá elevar lentamente el bastón por encima de la cabeza y detrás de la espalda, manteniendo los brazos en todo momento extendidos para volver posteriormente a la posición inicial. Se realizarán varios intentos con diferentes ajustes en el agarre del bastón, y no se podrá modificar el agarre de manos sobre el bastón durante la ejecución.

En este proceso es importante destacar que con el propósito de conservar en el anonimato la identidad de las personas que participaron de esta investigación, creamos una codificación que tiene el siguiente significado.

D= Deportista, F= Fisicoculturista, H= Hombre o M= Mujer, y un número arábigo= que corresponde a la cantidad de deportistas.

Para los deportistas no fisicoculturistas creamos la siguiente codificación:

D= Deportista, H= Hombre o M= Mujer, y un número arábigo= que corresponde a la cantidad de deportistas.

A continuación, describimos los resultados de los test aplicados a cada deportista.

Deportista DFH1

Tabla 1. Ficha de caracterización deportista DFH1.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN		
DEPORTISTA DFH1		
EDAD	26	
PESO (KG)	89	
TALLA (CM)	180	
IMC	27,47	
% GRASA	5,58	
% PESO MUSCULAR	60,36	
SOMATOTIPO	Mesomorfo	
MODALIDAD	Mens Physique	
CATEGORÍA	Senior	

Fuente: Propia.

Durante la ejecución del test EPR los datos de extensión de pierna EPR derecha son. En la primera medición 70,6°, en la segunda 77,8° y en la tercera 75,6°. Para la pierna izquierda los datos fueron para la primera medición 66,6°, en la segunda 80,9° y en la tercera 79,7°. (Ver *tabla N°. 2*)

Tabla 2. Test Elevación de la pierna recta deportista DFH1

DEPORTISTA DFH1	MEDIDA 1 JULIO 05	MEDIDA 2 AGOSTO 05	MEDIDA 3 SEPTIEMBRE 05
EPR DERECHO	70,6°	77,8°	75,6°
EPR IZQUIERDO	66,6°	80,9°	79,7°

Fuente: propia.

Los datos indican que este deportista se encuentra en un rango óptimo de movilidad, según la tabla de Ferrer (1998), aunque para alcanzarlo debió realizar varias compensaciones como la fibrilación muscular (movimientos involuntarios del músculo o de algunas fibras musculares que aparece al realizar un esfuerzo); también compensa levantando un poco la pierna que se encuentra en apoyo en el suelo, por un acortamiento en los flexores de la cadera y los isquiotibiales. (*Ver fotografía N°.1*). Otra compensación se hace evidente cuando levantan los glúteos del suelo (por un acortamiento de iliopsoas).

Fotografía 1. Elevación EPR derecho deportista DFH1.

Fuente: Propia.

Durante la ejecución del test TT (toe touch) los datos de flexión de tronco sobre el banco en la primera aplicación fueron de 6 cm, en la segunda 2 cm y en la tercera 4 cm. (Ver tabla N°.3)

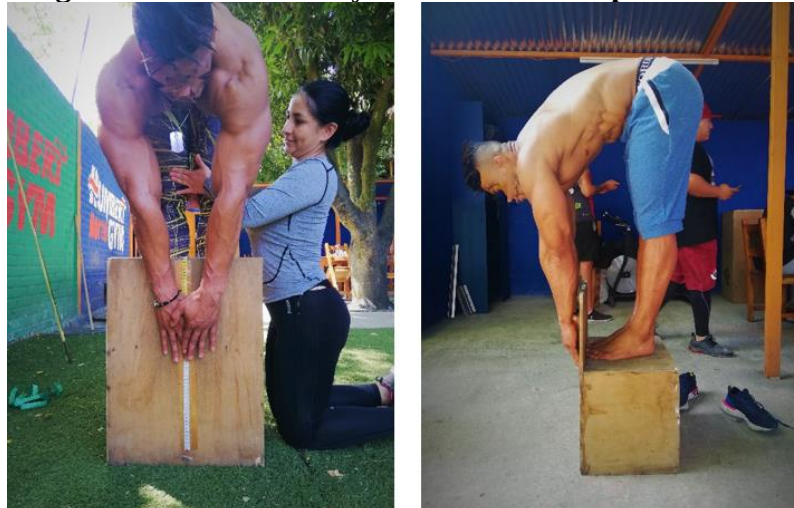
Tabla 3. Test toe touch deportista DFH1.

DISTANCIA EN CM			
DEPORTISTA DFH1	1	2	3
Aplicación 1 julio 05	4	6	4
Aplicación 2 agosto 05	2	1	1
Aplicación 3 septiembre 05	3	2	4

Fuente: Propia.

Se puede observar que no hubo cambios significativos en el test, al realizar la prueba el deportista presentó espasmos musculares en los músculos isquiotibiales y en los cuádriceps que le generaban movimientos involuntarios y que flexionara sus rodillas. Teniendo en cuenta los valores estándar según la tabla de Hoeger (1991) el deportista se encuentra en una clasificación *baja* (05-09 cm), ratificando que presenta una flexibilidad poco óptima en la extensibilidad de los isquiosurales. (Ver fotografía N°.2)

Fotografía 2. vista frontal y lateral test TT deportista DFH1.



Fuente: Propia.

Deportista DFH2

Tabla 4. Ficha de caracterización deportista DFH2.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN		
DEPORTISTA DFH2		
EDAD	24	
PESO (KG)	88	
TALLA (CM)	175	
IMC	28,73	
% GRASA	6,16	
% PESO MUSCULAR	60,06	
SOMATOTIPO	Mesomorfico	
MODALIDAD	Fiscoculturismo masculino	
CATEGORÍA	Senior	

Fuente: Propia.

Cuando el deportista realiza el test por primera vez los datos de extensión de pierna EPR derecha en la primera medición son de 62.8°, en la segunda 78.5° y en la tercera 67.2°. Para la

pierna izquierda en la primera medición 61,4°, segunda 73,7° y en la tercera 65,7°. (Ver tabla N°.5)

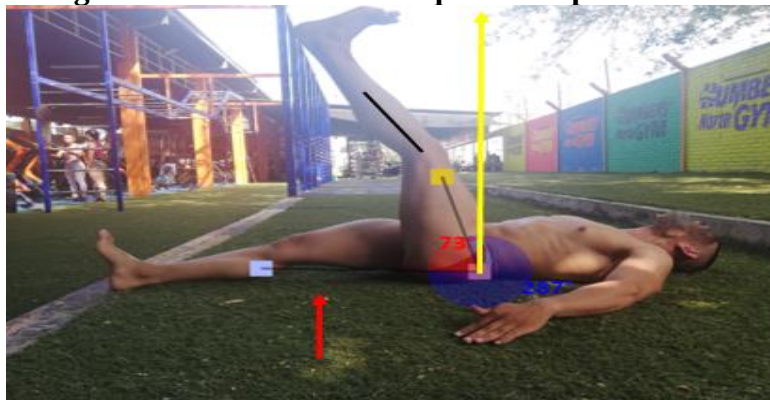
Tabla 5. Test Elevación de la pierna recta deportista DFH2.

DEPORTISTA DFH2	MEDIDA 1 JULIO 05	MEDIDA 2 AGOSTO 05	MEDIDA 3 SEPTIEMBRE 05
EPR DERECHO	62,8°	78,5°	67,2°
EPR IZQUIERDO	61,4°	73,7°	65,7°

Fuente: Propia.

El deportista presentó constantes espasmos musculares (calambre o contracción sostenida e involuntaria de un músculo o grupo muscular). Otra compensación que presenta es que al elevar la pierna con extensión tuvo fibrilación muscular, lo cual genera que el deportista realice una pequeña retroversión de la pelvis. Para la segunda y tercera aplicación del test el deportista mejora su rango de extensibilidad de la pierna en el test. Sin embargo, se siguen observando compensaciones que se visualizan cuando se hace una observación detallada al momento que el deportista realiza el test. (Ver fotografía N°.3)

Fotografía 3.Elevación EPR izquierdo deportista DFH2.



Fuente: Propia.

Durante la ejecución del test TT (toe touch) los datos de flexión de tronco sobre el banco en la primera aplicación fueron de 3 cm, en la segunda 11 cm y en la tercera aplicación 11 cm. (Ver tabla N°.6)

Tabla 6. Test toe touch deportista DFH2.

DISTANCIA EN CM			
DEPORTISTA DFH2	1	2	3
Aplicación 1 julio 05	1	2	3
Aplicación 2 agosto 05	11	9	10
Aplicación 3 septiembre 05	8	6	11

Fuente: Propia.

Encontramos que en la aplicación N°. 1 (julio 05 de 2019) el deportista obtuvo unos resultados nulos donde su distancia mayor fue de 3cm, se pudo observar que presentó constantes calambres musculares (espasmos musculares) que no le permitió sostener la posición por los cinco segundos establecidos. En cuanto a las dos aplicaciones siguientes se logró evidenciar un cambio significativo obteniendo un resultado *aceptable* (10-14 cm) según la tabla de Hoeger (1991) y mejorando notablemente la fibrilación y espasmos musculares que, aunque no se quitaron por completo redujo significativamente. (Ver fotografía N°.4)

Fotografía 4. vista frontal y lateral test TT deportista DFH2.



Fuente: Propia.

Deportista dfh3

Tabla 7. Ficha de caracterización deportista DFH3.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN		
DEPORTISTA DFH3		
EDAD	43	
PESO (KG)	82,6	
TALLA (CM)	167	
IMC	29,62	
% GRASA	6,16	
% PESO MUSCULAR	57,66	
SOMATOTIPO	Mesomorfico	
MODALIDAD	Fisicoculturismo masculino	
CATEGORÍA	Master	

Fuente: Propia.

Los datos de extensión del EPR derecho fueron para la primera medición 69.2°, segunda medición 73.8° y para la tercera 63,6°. Para la pierna izquierda los datos

fueron para la primera medición 58,8°, segunda 69,7° y tercera medición 60,7°. (Ver tabla N°.8)

Tabla 8. Test Elevación de la pierna recta deportista DFH3.

DEPORTISTA DFH3	MEDIDA 1 JULIO 05	MEDIDA 2 AGOSTO 05	MEDIDA 3 SEPTIEMBRE 05
EPR DERECHO	69,2°	73,8°	63,6°
EPR IZQUIERDO	58,8°	69,7°	60,7°

Fuente: Propia.

Los datos indican que el deportista se encuentra en *grado I* de cortedad isquiosural según la tabla de Ferrer (1998). Al igual que los otros evaluados, este deportista presenta una pequeña retroversión de la pelvis que es evidente cuando al mantener una de sus extremidades extendida genera una compensación levantando los glúteos. También se ve un acortamiento en los isquiotibiales que evitan que realice un rango de movimiento más eficaz. Otra compensación se observa cuando eleva cualquiera de sus dos extremidades y presenta fibrilación muscular acompañada de espasmos musculares. (Ver fotografía N°.5)

Fotografía 5. Elevación EPR derecho deportista dfh3.



Fuente: Propia.

Durante la ejecución del test TT (toe touch) los datos de flexión de tronco sobre el banco en la primera aplicación fueron de 11 cm, en la segunda 7 cm y en la tercera aplicación 9 cm. (Ver tabla N°.9)

Tabla 9. Test toe touch deportista DFH3.

DISTANCIA EN CM			
DEPORTISTA DFH3	1	2	3
Aplicación 1 julio 05	5	6	11
Aplicación 2 agosto 05	7	7	7
Aplicación 3 septiembre 05	3	6	9

Fuente: Propia.

Encontramos que al realizar el test TT el deportista dfh3 en la primera aplicación (julio 05 de 2019) obtuvo un resultado aceptable según Hoger (1991) donde su mejor distancia fue de 11cm, respecto a las otras dos aplicaciones notamos que el participante disminuyó la distancia en cm alcanzada en el cajón. Estas compensaciones se deben a que presentó movimientos involuntarios en los cuádriceps, isquiotibiales y gemelos debido a espasmos y fibrilación muscular. (Ver fotografía N°.6)

Fotografía 6. vista frontal y lateral test TT deportista DFH3.



Fuente: Propia.

Deportista DFH4

Tabla 10. Ficha de caracterización deportista DFH4.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN		
DEPORTISTA DFH3		
EDAD	29	
PESO (KG)	96,7	
TALLA (CM)	180	
IMC	29,85	
% GRASA	6,26	
% PESO MUSCULAR	59,21	
SOMATOTIPO	Mesomorfico	
MODALIDAD	Mens Physique	
CATEGORÍA	Senior	

Fuente: Propia.

Al evaluar a nuestro objeto de estudio dfh4 se logró evidenciar que de todos los deportistas hombres evaluados, él es quien presenta más falencias al realizar el test por primera vez en ambas extremidades. Los datos del EPR derecho en la primera medición fue de 48.0° y el EPR izquierdo en la primera medición fue de 45.8°, según estos datos el deportista está en *grado II de cortedad* (Ferrer, 1998). (Ver tabla N°.11)

Tabla 11. Test Elevación de la pierna recta deportista DFH4.

DEPORTISTA DFH4	MEDIDA 1 JULIO 05	MEDIDA 2 AGOSTO 05	MEDIDA 3 SEPTIEMBRE 05
EPR DERECHO	48,0°	75,9°	66,7°
EPR IZQUIERDO	45,8°	65,3°	68,5°

Fuente: Propia.

En las siguientes dos medidas los resultados fueron EPR derecho segunda medición 75.9° y tercera 66.7° . Para el EPR izquierdo los datos de extensión fueron segunda medición 65.3° y tercera 68.5° , el deportista mejoró notablemente la extensibilidad isquiosural de ambas extremidades encontrándose en *grado I* de cortedad según la tabla de Ferrer (1998). Sin embargo, para alcanzar el objetivo presenta las mismas compensaciones que se evidenciaron en la primera toma (retroversión pélvica, fibrilación y espasmos musculares). (Ver fotografía N°.7)

Fotografía 7. Elevación EPR derecho deportista DFH4.



Fuente: Propia.

Durante la ejecución del test TT (toe touch) los datos de flexión de tronco sobre el banco en la primera aplicación fueron de -3 cm, en la segunda 7 cm y en la tercera aplicación 5 cm. (Ver tabla N°.12)

Tabla 12. Test toe touch deportista DFH4.

DISTANCIA EN CM			
DEPORTISTA DFH4	1	2	3
Aplicación 1 julio 05	-7	-6	-3
Aplicación 2 agosto 05	3	6	7
Aplicación 3 septiembre 05	4	4	5

Fuente: Propia.

A diferencia de los otros participantes este deportista presenta los resultados menos óptimos. Se puede evidenciar que en la primera aplicación del test TT todos sus resultados fueron negativos, presentaba constantes calambres, fibrilación muscular, flexión de rodillas y espasmos en los gemelos. Aunque no hubo cambios significativos en las otras dos aplicaciones, se logró observar que los espasmos musculares disminuyeron, pero aún se encuentra en una clasificación *baja* (05-09 cm) según la tabla de Hoeger (1991) se confirma que el deportista presenta poca flexibilidad en la extensibilidad de los isquiotibiales y en la zona lumbar en este test. (Ver fotografía N°.8)

Fotografía 8. vista frontral y lateral test TT deportista DFH4.

Fuente: Propia.

El test EPR y el test TT sirven para evaluar la extensibilidad isquiosural y la movilidad de la zona lumbar. La extensibilidad isquiotibial es un importante componente de la condición física saludable y un factor importante en la salud del raquis.

Los músculos isquiotibiales son conocidos por su función en la flexión de rodilla, equilibrándose sus componentes de rotación interna-externa (Busquet L. 2004). En la aplicación de ambos test se logró evidenciar el acortamiento que presentan los deportistas en los isquiotibiales; al realizar los test se evidenciaron compensaciones como la fibrilación muscular, espasmos musculares, retroversión pélvica en el test EPR, flexión de rodillas en ambos test acompañados de un leve dolor en la zona lumbar que, según Esola, Mclure, Fitzferald y Siegler (1996), está relacionado con alteraciones en el ritmo lumbo pélvico.

Estas compensaciones se deben a la disminución de la amplitud de movimiento y/o acortamiento de los músculos isquiotibiales, ilopsoas y los músculos que componen los glúteos. Sjolie (2000) atribuye el acortamiento de los músculos isquiotibiales a una mezcla de factores genéticos.

Frecuentemente los limitantes en el test EPR suelen ser cuando la flexibilidad de diferentes grupos musculares está comprometida, tanto de la pierna que se eleva como de la pierna contraria, incluyendo restricciones del tejido conectivo como la hipertrofia muscular.

Mediciones a deportistas mujeres

A continuación, presentamos los resultados obtenidos de los test EPR y el test TT aplicados a las deportistas mujeres, quienes tuvieron las mismas condiciones evaluación que los hombres.

Deportista DFM1

Tabla 13. Ficha de caracterización deportista DFM1.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN		
DEPORTISTA DFM1		
EDAD	30	
PESO (KG)	62	
TALLA (CM)	155	
IMC	25,81	
% GRASA	8,56	
% PESO MUSCULAR	58,99	
SOMATOTIPO	Mesomorfica	
MODALIDAD	Wellness Fitness	
CATEGORÍA	Senior	

Fuente: Propia.

Relacionado con la ejecución del test EPR, para esta deportista la primera medición fue 76°, segunda 79.1° y en la tercera medición 70.4°. Para el EPR izquierdo los datos de la primera medición 75°, segunda medición 79.2° y tercera 73°. (Ver tabla N°.14)

Tabla 14. Test Elevación de la pierna recta deportista DFM1.

DEPORTISTA DFM1	MEDIDA 1 JULIO 05	MEDIDA 2 AGOSTO 05	MEDIDA 3 SEPTIEMBRE 05
EPR DERECHO	76°	79,1°	70,4°
EPR IZQUIERDO	75°	79,2°	73°

Fuente: Propia.

Los datos permiten observar que en la primera toma del test el EPR derecho e izquierdo se encuentran en un rango *normal* ($\geq 75^\circ$) según la tabla de Ferrer (1998). Para la segunda medición no se observaron cambios significativos en la deportista. Para la aplicación número

tres disminuye un poco su rango de extensibilidad de isquiosurales teniendo *grado I* de cortedad (61° - 74°) debido a que mediante la realización del test la deportista para alcanzar el objetivo realiza retroversión pélvica. Otra compensación se ve cuando presenta fibrilación y espasmos musculares. (Ver fotografía N°.9)

Fotografía 9. Elevación EPR derecho deportista DFM1.



Fuente: Propia.

Durante la ejecución del test TT (toe touch) los datos de flexión de tronco sobre el banco en la primera aplicación fueron de 10 cm, en la segunda 9 cm y en la tercera aplicación 9 cm. (Ver tabla N°.15)

Tabla 15. Test toe touch deportista DFM1.

DISTANCIA EN CM			
DEPORTISTA DFM1	1	2	3
Aplicación 1 julio 05	3	7	10
Aplicación 2 agosto 05	6	6	9
Aplicación 3 septiembre 05	3	6	9

Fuente: Propia.

En la primera aplicación se evidenció que al realizar el test TT la participante presentó en el primer intento espasmos musculares en sus cuádriceps y femorales, motivo que llevó a suspender la prueba durante unos minutos mientras los calambres se controlaron. Al realizar los otros dos intentos obtuvo una clasificación *aceptable* (10-14cm) aunque lo logra con algunas dificultades. En las siguientes dos aplicaciones, en los meses de agosto y septiembre, se encuentra en una clasificación *baja*, según la tabla de Hoeger (1991). También se observó que la participante presentó movimientos involuntarios, fibrilación muscular que llevaba a que flexionara sus rodillas. Se puede observar en términos generales el acortamiento de los isquiotibiales que tiene la deportista DFM1. (Ver fotografía N°.10)

Fotografía 10. vista lateral aplicación 1 y lateral aplicación 3 test TT deportista DFM1.



Fuente: Propia.

Deportista DFM2

Tabla 16. Ficha de caracterización deportista DFM2.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN		
DEPORTISTA DFM2		
EDAD	21	
PESO (KG)	60,5	
TALLA (CM)	160	
IMC	23,63	
% GRASA	7,56	
% PESO MUSCULAR	60,97	
SOMATOTIPO	Mesomorfica	
MODALIDAD	Wellness Fitness	
CATEGORÍA	Junior	

Fuente: Propia.

Se evaluó a la deportista en ambas extremidades, en tres aplicaciones, en distintas fechas cada una con diferencia de un mes. Los datos del EPR derecho en extensión en la primera medición fue de 74.9°, segunda medición 88.1° y en la tercera medida 75.5°. Para el EPR izquierdo los resultados de la primera medición fueron 69.6°, segunda 86.6° y tercera 77.6°. (Ver tabla N°. 17)

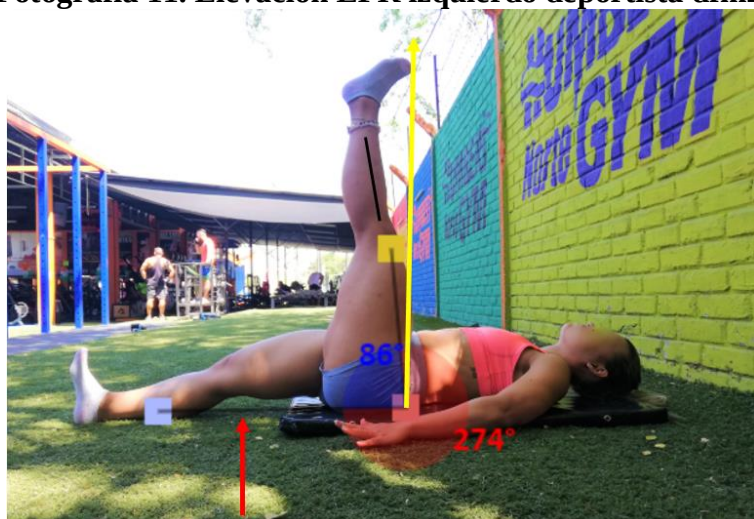
Tabla 17. Test Elevación de la pierna recta deportista DFM2.

DEPORTISTA DFM2	MEDIDA 1 JULIO 05	MEDIDA 2 AGOSTO 05	MEDIDA 3 SEPTIEMBRE 05
EPR DERECHO	74,9°	88,1°	75,5°
EPR IZQUIERDO	69,6°	86,6°	77,6°

Fuente: Propia.

En este sentido, los datos indican que la deportista en la primera toma presenta *grado I* (61° - 74°) de cortedad isquiotibial, según la tabla de Ferrer (1998), debido a las compensaciones como fibrilación muscular y retroversión pélvica. En las dos aplicaciones posteriores los resultados son más óptimos encontrándonos con que su clasificación es *normal* ($\geq 75^{\circ}$). (Ver fotografía N°.11)

Fotografía 11. Elevación EPR izquierdo deportista dfm2.



Fuente: Propia.

Durante la ejecución del test TT (toe touch) los datos de flexión de tronco sobre el banco en la primera aplicación fueron de 5 cm, en la segunda 5 cm y en la tercera aplicación 6 cm. (Ver tabla N°.18)

Tabla 18. Test toe touch deportista DFM2.

DISTANCIA EN CM			
DEPORTISTA DFM2	1	2	3
Aplicación 1 julio 05	3	4	5
Aplicación 2 agosto 05	3	3	5
Aplicación 3 septiembre 05	4	4	6

Fuente: Propia.

Comparada con las otras mujeres evaluadas esta deportista es la que presentó más falencias en el test TT. En cuanto a su clasificación está en un rango *bajo* (05-09cm) según la tabla de Hoeger (1991), en ninguna de las tres aplicaciones del test tuvo algún cambio significativo, dejando en evidencia que presenta acortamiento de los isquiotibiales, realiza muchas compensaciones al realizar la flexión de tronco máxima, como flexionar las rodillas y constantemente le daban espasmos musculares, lo cual confirma que la deportista presenta poca flexibilidad en los isquiosurales y en la zona lumbar. (Ver fotografía N°.12)

Fotografía 12. vista frontal y lateral test TT deportista DFM2.



Fuente: Propia.

Deportista DFM3

Tabla 19. Ficha de caracterización deportista DFM3.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN		
DEPORTISTA DFM3		
EDAD	35	
PESO (KG)	74	
TALLA (CM)	162	
IMC	28,2	
% GRASA	8,13	
% PESO MUSCULAR	59,94	
SOMATOTIPO	Mesomorfica	
MODALIDAD	Wellness Fitness	
CATEGORÍA	Senior	

Fuente: Propia.

A la deportista DFM3 solo se le logró aplicar en dos ocasiones el test. Los datos de EPR derecho en extensión en la primera medición fueron 64° y en la segunda 86.6°. Los resultados de EPR izquierdo en la primera medición 71,4° y en la segunda 83.7°. (Ver tabla N°.20)

Tabla 20. Test Elevación de la pierna recta deportista DFM3.

DEPORTISTA DFM3	MEDIDA 1 JULIO 05	MEDIDA 2 AGOSTO 05	MEDIDA 3 SEPTIEMBRE 05
EPR DERECHO	64°	86,6°	N/A
EPR IZQUIERDO	71,4°	83,7°	N/A

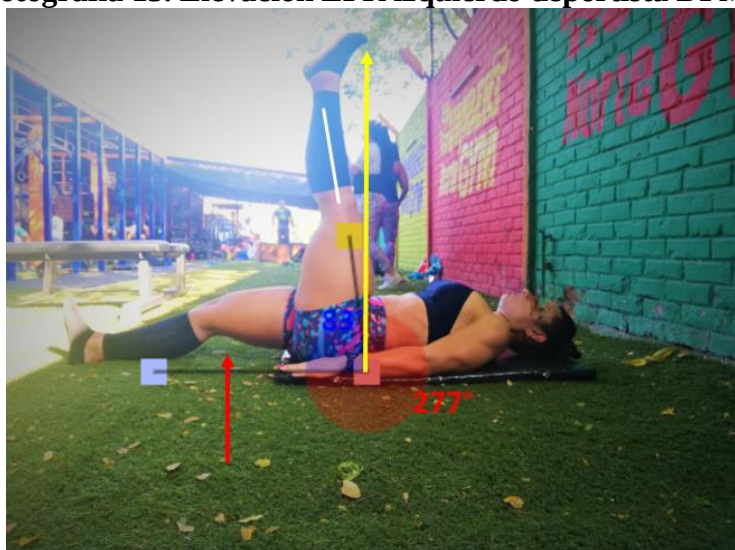
Fuente: Propia.

En las dos aplicaciones realizadas a la participante se evidenció en la aplicación número uno al elevar la pierna derecha y después hacer la prueba en la pierna izquierda presenta

grado I de cortedad, según la tabla de Ferrer (1998), ya que para lograr el objetivo presenta compensaciones como retroversión pélvica. Otra compensación es la retracción de los músculos ubicados en la lumbo-pelvis.

Al realizar la segunda aplicación del test se pudieron observar cambios en los ángulos de amplitud de movimiento en ambas extremidades y se determina que está en una clasificación *normal* ($\geq 75^\circ$). (Ver fotografía N°.13)

Fotografía 13. Elevación EPR izquierdo deportista DFM3.



Fuente: Propia.

Durante la ejecución del test TT (toe touch) los datos de flexión de tronco sobre el banco en la primera aplicación fueron de 19 cm y en la segunda 17 cm. (Ver tabla N°.21)

Tabla 21. Test toe touch deportista DFM3.

DISTANCIA EN CM			
DEPORTISTA DFM3	1	2	3
Aplicación 1 julio 05	11	17	19
Aplicación 2 agosto 05	13	15	17
Aplicación 3 septiembre 05	N/A	N/A	N/A

Fuente: Propia.

De las mujeres evaluadas la deportista DFM3 fue quien obtuvo mejores resultados en las dos aplicaciones del test TT que se le realizaron obteniendo una clasificación *buena* (15-20cm) según la tabla de Hoeger (1991). Con ella se evidenció mejor flexibilidad en su zona lumbar y en los isquiotibiales, se pudo observar que, a diferencia de las otras deportistas, ella tiene sus articulaciones más laxas lo cual le permitió una mayor amplitud de movimiento. (Ver fotografía N°.14)

Fotografía 14. vista frontal y lateral test TT deportista dfm3.

Fuente: Propia.

Deportista DFM4

Tabla 22. Ficha de caracterización deportista DFM4.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN		
DEPORTISTA DFM4		
EDAD	28	
PESO (KG)	63	
TALLA (CM)	170	
IMC	21,8	
% GRASA	7,85	
% PESO MUSCULAR	61,34	
SOMATOTIPO	Ectomorfa	
MODALIDAD	Bikini Fitness	
CATEGORÍA	Senior	

Fuente: Propia.

Los datos de extensión de EPR derecho en la primera medición fue de 67°, segunda 74° y la tercera medición 79.1°. Para la pierna izquierda los resultados fueron 68.5° primera medición, 76.4° segunda y 75.5° para la tercera. (Ver tabla N°.23)

Tabla 23. Test Elevación de la pierna recta deportista DFM4.

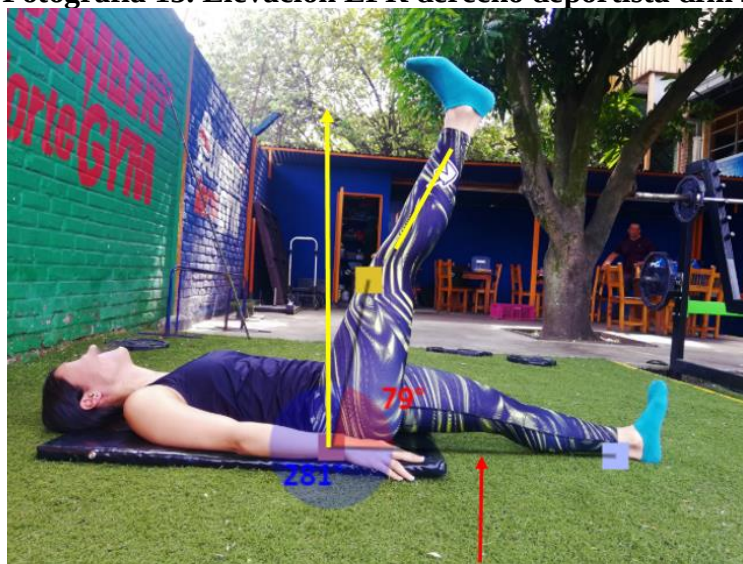
DEPORTISTA DFM4	MEDIDA 1 JULIO 05	MEDIDA 2 AGOSTO 05	MEDIDA 3 SEPTIEMBRE 05
EPR DERECHO	67°	74°	79,1°
EPR IZQUIERDO	68,5°	76,4°	75,5°

Fuente: Propia.

Se pudo observar en la primera aplicación del test que la deportista al realizar la postura de la elevación de pierna aleatoriamente en ambas extremidades se encuentra en *grado I* (61°-74°) de cortedad según la tabla de Ferrer (1998), debido a que presentó constantes espasmos

musculares y movimientos involuntarios en ambas piernas, hecho que generaba que al tener extendida la extremidad no lograra un mayor ángulo; se observa también un acortamiento de los isquiotibiales y presenta compensación al realizar retroversión de pelvis. Para la segunda y tercera toma los movimientos involuntarios no se presentaron, aunque en el ejercicio de mantener la posición de la extremidad elevada por un tiempo de cinco segundos se observaron espasmos musculares. (Ver fotografía N°.15)

Fotografía 15. Elevación EPR derecho deportista dfm4.



Fuente: Propia.

Durante la ejecución del test TT (toe touch) los datos de flexión de tronco sobre el banco en la primera aplicación fueron de 14 cm, en la segunda 15 cm y en la tercera aplicación 13 cm. (Ver tabla N°.24)

Tabla 24. Test toe touch deportista DFM4.

DISTANCIA EN CM			
DEPORTISTA DFM4	1	2	3
Aplicación 1 julio 05	5	8	14
Aplicación 2 agosto 05	7	10	15
Aplicación 3 septiembre 05	11	13	13

Fuente: Propia.

Los datos indican que la deportista se encuentra en clasificación *buena* según la tabla de Hoeger (1991). Al realizar la última aplicación la deportista presentó fibrilación muscular y espasmos que influyeron en el desarrollo del test llevando a que en varias ocasiones flexionara sus rodillas y se confirmara que tiene un leve acortamiento de los isquiotibiales.

(Ver fotografía N°.16)

Fotografía 16. vista lateral aplicación 1 y lateral aplicación 3 test TT deportista DFM4.



Fuente: Propia.

El test EPR y el test Toe touch (TT) como mencionamos anteriormente mide la flexibilidad de los isquiotibiales y la movilidad de la zona lumbar. Respecto al test EPR se pudo observar que las deportistas realizan varias compensaciones en busca de llegar a cumplir el objetivo. Uno de los factores por los cuales las deportistas no llegan a los 90° de extensión es el incremento de masa muscular y a los movimientos involuntarios como la fibrilación muscular que presentaron durante la realización de los test. Además, se puede apreciar un acortamiento de los isquiotibiales y un acortamiento de los flexores de cadera (Turiele & Castro, 2015, p.84). Estas limitaciones son causadas por falta de estimulación de los músculos que componen este movimiento.

En relación con el test TT, se pudo observar que cuando las mujeres realizaban el test tuvieron pocas dificultades para lograr la flexión máxima de tronco. Corbin (1980) afirma que las mujeres después de la pubertad poseen mayor flexibilidad para realizar actividades de inclinación del tronco, debido a que su centro de gravedad está más bajo.

Test rotación de hombros con bastón

El objetivo principal de este test era medir la movilidad de la cintura escapular, llevando un bastón centimetrado desde anteversión a retroversión pasando por encima de la cabeza y buscando que el bastón toque los glúteos y traerlo de nuevo adelante. Encontramos que todos los deportistas de estudio al realizar el test hacían movimientos compensatorios como flexionar los codos e inclinar el bastón para poder pasar hacia atrás, aunque previamente se informó que era uno de los criterios no flexionar los codos al pasar la barra. Estas compensaciones se hacen debido a la gran cantidad de masa muscular que desarrollan estos deportistas pues sacrifican movilidad para poder desarrollar un cuerpo voluminoso. Este tipo de población normalmente adaptan la cintura escapular en específico la unión de la escapula

con la reja costal y son muy firmes, no tienen casi movilidad debido a los grandes pesos que cargan, creando una estabilidad central para poder mover el peso. Se logra observar durante la aplicación del test que los participantes aun teniendo varias oportunidades de ampliar las manos para pasar el bastón siguen con la restricción realizando compensaciones. Lo anterior nos llevó a concluir que la masa muscular excesiva está restringiendo toda la movilidad de la articulación glenohumeral.

Análisis general

No podemos pensar a la educación física y el deporte sin las capacidades físicas, tanto coordinativas como condicionales. Entre ellas se destacan la fuerza, la resistencia, la velocidad, y no en menor medida la flexibilidad, a la cual está dedicado este trabajo.

La reducción en la flexibilidad y la extensibilidad va disminuyendo con la edad paulatinamente debido a que con el envejecimiento también se produce un deterioro en los cartílagos, ligamentos, tendones, líquido sinovial y músculos, que provocan restricciones del rango articular (Martín, Cléria, Aparecida & Harumi, 2002; Misner, Massey, Bembien, Gonia y Patrick, 1992).

Según Norkin y White (1977), evaluar la flexibilidad es necesario e importante. Va a permitir al profesor de educación física o el entrenador establecer el nivel de esta capacidad, las disfunciones musculares o articulares, los grados de movimientos articulares. Así como, los avances en el entrenamiento y en la recuperación funcional de los músculos y articulaciones.

Los métodos para valorar la flexibilidad muscular consisten en movimientos de elongación del músculo en el sentido contrario a la acción normalmente ejecutada por el (Kendall E,

Peterson J, Geise P, 2005). En este sentido, se aplicaron los test de EPR y test Toe Touch TT (Flexión de tronco máxima) para medir la extensibilidad isquiosural y lumbar de los deportistas y el test de rotación de hombros con bastón para medir la movilidad de la cintura escapular.

Con relación a los test aplicados se logró evidenciar que las mujeres tienen mejor flexibilidad que los hombres. Por ejemplo, en el test EPR hay un porcentaje de diferencia⁴ de 7,50% en la pierna derecha y en la izquierda de 15,0% donde las mujeres presentan mejores rangos de movilidad. Con el test TT se halló una diferencia de 3,5 cm en la flexibilidad de los culturistas con respecto a la de los hombres. Para el último test de rotación de hombros con bastón, ni la población femenina ni la masculina logran ejecutar el test (*Ver tabla N°. 25*). En el test EPR teniendo en cuenta los valores estándar según la tabla de Ferrer (1998), las deportistas se encuentran en un promedio de rango normal ($\geq 75^\circ$) de extensibilidad isquiosural en el EPR derecho y en el EPR izquierdo 76° , sin evidenciar cambios significativos en las tres mediciones realizadas. Es importante tener en cuenta que para lograr el objetivo del test presentaban compensaciones como fibrilación y espasmos musculares.

Tabla 25. Comparación diferencia entre hombres y mujeres culturistas.

DEPORTISTAS	Epr derecho	% Epr derecho	Epr izquierdo	% Epr izquierdo	TT (cm)	Rotación hombros (Cm)
DFM	75,8°	84,22%	76,1	88,55%	11,2	0
DFH	69,05°	76,72%	66,2	73,55%	7,7	0
DIFERENCIAS		7,50%		15,00%	3,5	0

Fuente: Propia.

⁴ Para obtener las diferencias en el rango de flexibilidad entre hombres y mujeres con el test EPR se aplicó la fórmula: $75,8 \times 100 \div 90^\circ$. En la cual 90° equivale al 100% de flexibilidad, $75,8^\circ$ es el rango alcanzado por los deportistas.

Los hombres, según la tabla de Ferrer (1998), tienen *grado I* (61° - 74°) de cortedad isquiotibial, teniendo un promedio de rango de movilidad en el EPR derecho de $69,1^{\circ}$ y en el EPR izquierdo $66,4^{\circ}$. Durante la ejecución del test los deportistas realizaron muchas compensaciones como la fibrilación muscular, espasmos y además se puede apreciar un acortamiento de los isquiotibiales y un acortamiento en los flexores de la cadera (Turiele & Castro, 2015, P.84).

Las personas van perdiendo la flexibilidad con la edad y presenta diferencias entre géneros, dado que las mujeres tienden a ser más flexibles que los hombres (Mirella, 2001; Siff & Verkhoshansky, 2000).

La pérdida de flexibilidad en los isquiotibiales está asociada también con la práctica deportiva. En este caso la población de estudio practica fisicoculturismo a nivel competitivo, actividad que produce aumento del volumen muscular y por consiguiente el músculo tiende a perder su capacidad de estiramiento; la fuerza del músculo y su potencia están por encima, en detrimento de su flexibilidad (Busquet L, 2004).

Por otro lado, el test toe touch (TT) no solo permite evaluar la flexibilidad de los isquiotibiales sino también la movilidad de la zona lumbar. Respecto al TT Liemohn w, Sharpe G & Wasserman J. (1994) indican que en este test hay una menor limitación del movimiento de la pelvis al no estar apoyada en el suelo como en el test EPR que se ejecuta en decúbito supino sobre una colchoneta.

En el test TT las mujeres también presentan mayor grado de flexibilidad que los hombres. Como se mencionó anteriormente, tienen una diferencia de 3,5 cm según el cual las culturistas tienen mayor movilidad. En ellos se hace visible la falta de extensibilidad isquiorural que

ocasiona una limitación en los movimientos de flexión de tronco, provocando una marcada inversión del raquis lumbar (Santoja & Martínez, 1992).

Con respecto al último test aplicado rotación de hombros con bastón encontramos que ninguno de los deportistas evaluados logró el objetivo del test. Debido a la cantidad de masa muscular que estos deportistas desarrollan sacrifican, en gran parte, la movilidad de la cintura escapular perdiendo la movilidad como consecuencia de los grandes pesos que cargan.

En este sentido, podemos afirmar que la hipertrofia o aumento de masa muscular incide en la flexibilidad, y por géneros se acentúa más en los hombres evidenciando que el ángulo y rango de movilidad es menor, y por consiguiente poseen menor flexibilidad que las mujeres. Por ello podemos decir que en la pubertad, con la maduración del sistema endocrino (hormonal), la adaptación al entrenamiento es más rápida y se acentúa la diferencia en la fuerza muscular entre los sexos debido a producción de testosterona, inherente a cada género. El sexo masculino alcanza niveles más altos de hipertrofia muscular (Weineck, 1991 & Eckert, 1993).

Respecto a lo anterior el entrenador también corrobora en la entrevista

“Si y más que creerlo lo he notado en algunos atletas que están en un proceso de volumen, ... de ganancia muscular, los rangos de movilidad se ven cortados. La flexibilidad también se nota mucho menor al momento de generar ganancia, no solo de músculo sino también de tejido adiposo y de retención líquida afectan los rangos de flexibilidad”.

Los tejidos corporales también son un factor que influye en la flexibilidad pues sufren una diferenciación en función del género. Si comparamos un hombre y una mujer de la misma

edad y peso, el porcentaje de masa magra de los hombres es mayor, mientras que las mujeres presentan mayores porcentajes grasos.

En este contexto, las mujeres presentan mejor flexibilidad que los hombres debido a la segregación de estrógenos y estos son los responsables de que el cuerpo pueda flexionarse con más facilidad. El hombre retiene menos líquido, por lo que sus tejidos son de mayor densidad y menos elongación, y poseen más masa muscular, lo que dificulta la flexibilidad. A su vez, el hombre tiene menos grasa que la mujer y hace que sus articulaciones sean menos laxas.

Los hombres al tener más masa muscular (producto de la testosterona) pueden generar más fuerza y una potencia muscular mayor que las mujeres, sumado a que son menos flexibles. Por lo tanto, es muy importante que los hombres trabajen la flexibilidad.

Por lo anterior, la flexibilidad trabajada dentro de los programas de entrenamiento, según Alter (1998), presenta ventajas cualitativas y/o cuantitativas como relajación del estrés y tensión, relajación muscular, autoconocimiento, mejora de la condición física, postura y simetría corporal, reducción del dolor lumbar, alivio del dolor muscular, mejora en el desempeño de ciertas aptitudes y reducción del riesgo de lesiones.

En el proceso de investigación también quisimos evaluar la flexibilidad de algunos deportistas que asisten al gimnasio pero que no son considerados como fisicoculturistas, porque o no son competitivos o no tienen un tiempo de entrenamiento extenso.

A continuación, mostramos una tabla resumen de todos los deportistas fisicoculturistas (*ver tabla N°.26*)

Tabla 26. Resultados generales test fisicoculturistas.

RESULTADOS TEST DEPORTISTAS									
DEPORTISTA	EDAD	IMC	PESO	TALLA	SOMATOTIPO	TEST EPR (grados) promedio		TEST TT (cm)	TEST ROTACIÓN DE HOMBROS (cm)
						EPR DERECHO	EPR IZQUIERDO		
DFH1	26	27,47	89	180	Mesomorfo	74,6°	75,3°	4	No lo logra
DFH2	24	28,73	88	175	Mesomorfo	69,5°	66,9	11	No lo logra
DFH3	43	29,62	82,6	167	Mesomorfo	68,6°	63,06°	9	No lo logra
DFH4	29	29,85	96,7	180	Mesomorfo	63,5°	59,8°	7	No lo logra
DFM1	30	25,81	62	155	Mesomorfa	75,1°	75,7°	9	No lo logra
DFM2	21	23,63	60,5	160	Mesomorfa	79,5°	77,9°	5	No lo logra
DFM3	35	28,2	74	162	Mesomorfa	75,3°	77,5°	17	No lo logra
DFM4	28	21,8	63	170	Ectomorfa	73,3°	73,4°	14	No lo logra

Fuente: Propia.

A continuación, se presentan los resultados de los test aplicados a los 8 deportistas y sus características antropométricas. (Ver tabla N°. 27)

Tabla 27. Resultados deportistas H y M no fisicoculturistas.

RESULTADOS TEST DEPORTISTAS									
DEPORTISTA	EDAD	IMC	PESO	TALLA	SOMATOTIPO	TEST EPR (grados)		TEST TT (cm)	TEST ROTACIÓN DE HOMBROS (cm)
						EPR DERECHO	EPR IZQUIERDO		
DH1	32	28,1	87	176	Mesomorfo	80,5°	76,6°	10	140
DH2	37	28,3	0,8	172	Endomorfo	77,2°	73,4°	11	130
DH3	20	19,6	62	178	Ectomorfo	81,7°	79,6°	10	100
DH4	18	20,1	60	173	Ectomorfo	75,7°	74,7°	26	87
DM1	24	22,1	56,5	160	Ectomorfa	75,4°	80,7°	18	120
DM2	18	20,9	57	165	Ectomorfa	68,4°	79,2°	10	120
DM3	26	21,6	61	168	Ectomorfa	70,8°	82,6°	13	87
DM4	41	28,4	70	157	Endomorfa	72,5°	70,9°	9	110

Fuente: Propia.

Con base en los datos encontramos que, al realizar la caracterización antropométrica a estos deportistas, 5 de ellos tienen un somatotipo ectomorfo y tan solo el deportista DH1 es mesomorfo y 2 son endomorfos (DH2 y DM4). Los hombres tienen un promedio de IMC de 24,02 y las mujeres presentan un promedio de IMC de 23,25.

Con relación a los test aplicados, los resultados nos indican que los hombres tienen un promedio de flexibilidad en el test EPR derecho de 78,7° y en el EPR izquierdo de 76,07°. Según la tabla de Ferrer (1998) tienen una extensibilidad isquiosural normal ($\geq 75^\circ$). Para el test TT, 3 de los deportistas se encuentran en un rango de flexibilidad aceptable y tan solo el deportista DH4 se encuentra en una clasificación *excelente* según la tabla de Hoeger (1991).
(Ver fotografías N°.17 Y fotografía N°.18)

Fotografía 17. Test EPR derecho y EPR izquierdo deportista DH4.



Fuente: Propia.

Fotografía 18. Vista lateral y frontal test TT. Deportista DH4.



Fuente: Propia.

Por otro lado, las mujeres presentan en el test EPR derecho un promedio de $71,77^\circ$ y en el EPR izquierdo tienen un promedio de $78,35^\circ$, que según la clasificación de Ferrer (1998) tienen una flexibilidad isquiotibial *normal* ($\geq 75^\circ$). En el EPR derecho tienen rango I de cortedad isquiotibial (61° y 74°). En el test TT 3 de las deportistas tienen un rango de flexibilidad *aceptable* y la deportista dm1 presenta una clasificación *buena* según la tabla de Hoeger (1991). (Ver fotografía N°.19 Y fotografía N°.20)

Fotografía 19. Test Epr derecho y Epr Izquierdo deportista DM1.



Fuente: propia

Fotografía 20. Test TT vista lateral y vista frontal deportista DM1.



Fuente: Propia.

Con respecto al último test aplicado rotación de hombros con bastón encontramos que todos estos deportistas lograron cumplir el objetivo del test, evidenciando que presentan una buena movilidad en la cintura escapular.

Hoy en día, el entrenamiento de fuerza en los gimnasios es una de las modalidades más practicadas por la población, pudiendo tener, como objetivos competitivos, el culturismo, el levantamiento de pesas olímpico y otros como el desarrollo estético corporal, la recreación y el bienestar de la salud (Rodríguez & Rocha, 1985).

Entrenar la fuerza y entrenar la flexibilidad deben ir de la mano. Es un concepto erróneo el creer que la flexibilidad y la fuerza no son compatibles. Existe la creencia entre los deportistas y entrenadores de que el desarrollo de la fuerza o aumento de las células musculares (hipertrofia muscular) reduce la fuerza o aumento de volumen muscular.

Sin embargo, la evidencia señala que el estiramiento provoca un mejor desarrollo muscular o hipertrofia, el mejor momento para realizar estiramientos es justo después de un

entrenamiento de fuerza, dado que no solo ayuda a mejorar la flexibilidad también refuerza el desarrollo muscular (crecimiento del músculo) que es tan importante en el culturismo.

Es correcto afirmar, que cuando se realizan trabajos para incrementar la masa muscular y generar una mayor hipertrofia y se obvia el trabajo de flexibilidad en los entrenamientos, no solo disminuye el rango de movilidad sino también se limita la tasa de crecimiento del músculo.

El estiramiento aumenta la flexibilidad, dando a los músculos y articulaciones un mayor rango de movimiento. Puede prevenir el dolor muscular y promover una recuperación más rápida entre los entrenamientos, ayudando a liberar ácido láctico de las células musculares al torrente sanguíneo para que no obstaculice aún más la contracción muscular. Por lo tanto, el estiramiento durante su entrenamiento puede permitirle entrenar más duro y más tiempo (Nelson, 2007).

Por consiguiente, es válido afirmar que estos últimos deportistas evaluados presentan mejores rangos de flexibilidad en todos los test que los fisicoculturistas. Podemos decir que la hipertrofia o aumento de masa muscular incide en la flexibilidad articular. En este caso se acentúa más en los fisicoculturistas evidenciando que el ángulo y rango de movilidad es menor y por consiguiente poseen menor flexibilidad. Esto es debido a que los culturistas no incluyen en ninguna de sus sesiones de entreno trabajos de estiramiento.

Se pudo notar en los fisicoculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte que a medida que van desarrollando más masa muscular van perdiendo mayor flexibilidad por falta de trabajo específico, por esto es importante que en un programa de entrenamiento deportivo se trabajen en conjunto la flexibilidad y la fuerza. Judy Alter, en su libro de "Estirar y Fortalecer" (1994)

recomienda estirar los músculos después de realizar ejercicios de fuerza, y entrenar fuerza con cada músculo que se quiere estirar.

A continuación, mostramos unas tablas comparativas de los resultados de los test aplicados a los fisicoculturistas y a los participantes aficionados o no culturistas. (Ver tabla N°.28 y tabla N°.29)

Tabla 28. Comparación fisicoculturista mujeres Vs. Mujeres aficionadas.

DEPORTISTAS	TEST EPR (en grados)		TEST TT (cm)	TEST ROTACIÓN DE HOMBROS CON BASTÓN (cm)
	EPR DERECHO	EPR IZQUIERDO		
DFM	75,8°	76,1°	11,2	0
DM	71,4°	78,3°	12,5	109,2
% DE DIFERENCIA	4,89%	2,45%	1.3	100%

Fuente: Propia.

Tabla 29. Comparación fisicoculturistas hombres Vs. Hombres aficionados.

DEPORTISTAS	TEST EPR (en grados)		TEST TT (cm)	TEST ROTACIÓN DE HOMBROS CON BASTÓN (cm)
	EPR DERECHO	EPR IZQUIERDO		
DFH	69,05°	66,2°	7,7	0
DH	78,7°	76,07°	14,2	114,25
% DE DIFERENCIA	10,68%	10,97%	6,5	100%

Fuente: Propia.

Conclusiones

El fisicoculturismo es un deporte cuyo objetivo es el desarrollo de la musculatura con el fin de lograr una perfecta simetría muscular a través de ejercicios que involucran levantar pesos exagerados. En este estudio se observó que los fisicoculturistas dejan a un lado el desarrollo de otras cualidades físicas como la flexibilidad.

En primer lugar, se evidenció que los fisicoculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte al aumentar su masa muscular y generar una mayor hipertrofia van perdiendo paulatinamente la flexibilidad, con relación a los deportistas aficionados el promedio de IMC de los culturistas hombres es de 28,91% y los participantes hombres aficionados tienen un IMC promedio 24,02% y las mujeres culturistas tienen un IMC de 24,86% y las aficionadas tienen un promedio de 23,25%. Es importante aclarar que tanto hombres y mujeres fisicoculturistas tienen un mayor porcentaje de masa muscular que los aficionados y este es un factor que influye en la disminución de la flexibilidad articular.

Entre otros factores que afectan la flexibilidad encontramos sus hábitos de entrenamiento en los cuales desestiman incluir trabajos específicos de estiramientos durante sus sesiones de entreno.

Lo anterior es corroborado por el entrenador en la entrevista al afirmar que

“En el proceso de volumen y/o ganancia muscular, los rangos de movilidad se ven cortados... esta falta de flexibilidad se ve reflejada en la disminución de la técnica para realizar algunos movimientos debido a la excesiva hipertrofia. Durante las competencias también se ve evidenciada la falta de flexibilidad principalmente en la estética en los

momentos que el atleta se encuentra en tarima realizando las poses que exige cada categoría del culturismo...”

La falta de flexibilidad de los deportistas les ha ocasionado lesiones musculares y pérdida de la técnica, debido a que con el desarrollo o incremento de la masa muscular sus rangos de movimientos han disminuido y disminuye el grado de movimiento en las articulaciones de mayor trabajo. Este fenómeno se logró ver con mayor facilidad cuando se aplicaron los test para evaluar la flexibilidad y fue más notorio en el test de rotación de hombros con bastón, ya que este tipo de población normalmente adapta la cintura escapular, en específico la unión de la escapula con la reja costal y son muy firmes, no tienen casi movilidad debido a los grandes pesos que cargan, creando una estabilidad central para poder mover el peso. Se logra observar durante la aplicación del test que los participantes, aunque tienen varias oportunidades de ampliar las manos para pasar el bastón, siguen con la restricción y realizan compensaciones

Ahora bien, cuando se aplicó el mismo test a otros deportistas, que no compiten en ninguna categoría del culturismo, estos lograron el objetivo del test en un 100% que era pasar el bastón sin realizar ningún tipo de compensación. Demuestran que presentan mejor movilidad en la zona escapular y evidencian que la hipertrofia es un factor que influye en la pérdida de flexibilidad.

En este sentido, podemos afirmar que la hipertrofia o aumento de masa muscular incide en la flexibilidad de los fisicoculturistas al disminuir el ángulo y rango de movilidad en las articulaciones.

Por lo anterior, es muy importante que en un entrenamiento de fuerza se ejerciten plenamente los músculos para que los ligamentos adquieran el rango máximo de movimiento y puedan mantener o mejorar la flexibilidad.

Según Kurz (1994), movimientos repetidos que no emplean el rango pleno de movimiento de las articulaciones, como el ciclismo, ciertas técnicas de levantamiento de peso, culturismo, weightlifting o halterofilia pueden producir reducción de recorrido en los músculos que rodean las articulaciones. Esto es debido a que el control nervioso de la longitud y tensión en los músculos repite siempre o con mucha frecuencia la misma orden.

En segundo lugar, al evaluar otros deportistas que asisten al gimnasio pero que no son considerados fisicoculturistas se encontró que mediante la aplicación de los test y al correlacionar los resultados con los de los culturistas, estos presentan notablemente mejores resultados en cada uno de los test de flexibilidad, en el test de EPR las mujeres culturistas tienen un promedio de 75,8° en el EPR derecho y en el izquierdo de 76,1° presentando varias compensaciones al realizar el movimiento de elevación de la pierna como espasmos musculares, fibrilación, retroversión pélvica que se ve reflejada al levantar los glúteos de la colchoneta y las deportistas aficionadas tienen un promedio de EPR derecho de 71,4° y en el izquierdo de 78,3° ejecutando el test satisfactoriamente, estas dos poblaciones presentan una diferencia de 4,89% en el EPR derecho y de 2,45% en el EPR izquierdo. Con respecto a los hombres presentan una diferencia de 10,68% en el EPR derecho y en el izquierdo de 10,97% teniendo los aficionados un EPR derecho promedio de 78,7° y en el izquierdo de 76,07°. Se corrobora que al entrenar la fuerza y la flexibilidad en conjunto se puede lograr un incremento de las células musculares que se traduce en un crecimiento de las estructuras propias de la fibra muscular y por lo tanto el aumento del volumen muscular.

Con respecto, al test TT se presenta en las mujeres una diferencia de 1,3 cm siendo las aficionadas con mejores resultados en el test que las culturistas y en los hombres se presenta una notable diferencia de 6,5 cm donde los aficionados son quienes tienen mejores resultados en el test Toe Touch teniendo una clasificación buena según Hoeger (1991).

Por último, se concluye que siendo el fisicoculturismo un deporte que tiene como fin generar hipertrofia y desarrollar una simetría muscular perfecta, lamentablemente muchos deportistas y entrenadores no tienen en cuenta el desarrollo o mantenimiento de la flexibilidad, lo cual ocasionan que se vaya perdiendo el rango de movimiento por falta de trabajo específico de esta capacidad.

Recomendaciones

El estudio demostró que el incremento de masa muscular incide en la pérdida de flexibilidad al realizar entrenamientos de fuerza y por no trabajar continuamente esta capacidad. En este sentido, se presentarán las recomendaciones pertinentes tras el resultado de la investigación.

Para empezar, se recomienda a los educadores físicos y entrenadores de gimnasios evaluar la flexibilidad en los deportistas para conocer el nivel en que se encuentran y desde allí desarrollar programas de ejercicios específicos con los cuales alcancen un nivel óptimo deportivo. Si se tiene en cuenta que la flexibilidad disminuye paulatinamente y que esta se acentúa más en los hombres, en tanto que el ángulo y rango de movilidad es menor. Y por consiguiente los hombres poseen menor flexibilidad debido a que tienen menos porcentaje de grasa que las mujeres, retienen menos líquidos y la producción de testosterona inherente a cada género.

Relacionado con lo anterior, Norkin y White (1977) afirman que evaluar la flexibilidad es necesario e importante porque va a permitir al profesor en educación física o al entrenador, establecer el nivel de esta capacidad, las disfunciones musculares o articulares, los grados de movimientos articulares, así como los avances en el entrenamiento y en la recuperación funcional de los músculos y articulaciones.

Por otra parte, es importante que los entrenadores del gimnasio Humber Gym Norte tengan en cuenta la práctica paralela de la flexibilidad y la fuerza en sus entrenamientos, pues de esta manera se logrará no solo un incremento de las células musculares (crecimiento de la masa muscular) sino también mantener o mejorar el rango de flexibilidad en cada uno de los

movimientos que los culturistas ejecutan durante una sesión de entreno, para evitar lesiones o daños musculares.

Se recomienda también realizar la aplicación de test de flexibilidad de forma periódica, acción que permita a los entrenadores determinar la pérdida o ganancia de esta capacidad e intervenir para aumentar o mantener la misma.

Es importante también que los deportistas conozcan la importancia de incluir en sus entrenos la práctica de estiramientos. La razón de esta recomendación es que entrenar con regularidad la flexibilidad provoca que los tejidos conjuntivos se estiren, y a su vez los ayuda a relajar (ponerse menos tensos) y alargarse lo que incurre en desarrollar e incrementar un mejor volumen muscular.

Por último, crear planes de trabajo específicos donde se muestre a los deportistas la importancia y beneficios que tiene a corto y largo plazo el desarrollo de esta capacidad y donde se evidencie cuáles son las lesiones que se pueden causar al no darle la importancia a la flexibilidad.

Referentes Bibliográficos

ECEP (2018) Hipertrofia Muscular. Recuperado de: <https://www.ecep.edu.co/hipertrofia-muscular/>

Alter, M. (2004). Los estiramientos: Desarrollo de ejercicios. 6th ed. España: Editorial Paidotribo. Recuperado de https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=ltyN_JdeF1EC&oi=fnd&pg=PA11&dq=facilitaci%C3%B3n+neuromuscular+propioceptiva&ots=FUQj022SNq&sig=VjodnjXYO48nqG6n53P1J2EAUN4#v=onepage&q=facilitaci%C3%B3n%20neuromuscular%20propioceptiva&f=false

Appleton, B. (2017). Fisiología de la flexibilidad. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/362784294/Fisiologia-de-La-Flexibilidad>

Arbinaga, F. & Caracuel, J. (2007). Dependency on exercise in competitive bodybuilders assessed by means of the Ramon y Cajal general addiction scale. *Universitas Psychologica*, 6(3), 549-558. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672007000300007

Arregui Eraña, J.A. y Martínez de Haro, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 1 (2) p. 127-135. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista2/artflexi.pdf>

Ayala, F. Sainz de Baranda, P. y Cejudo A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* vol 5 (3). Pág 105-112. Sevilla (España). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3233/323327671004.pdf>

Ayala, F., & Sainz de Baranda, P., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5 (3), 105-112. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/3233/323327671004/>

Braganca de Viana, Bastos de Andrade, Salguero del Valle, González, (2018). Flexibilidad: conceptos y generalidades. *Revista digital EFdeportes*. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd116/flexibilidad-conceptos-y-generalidades.htm>

Brooks, D. (2001). Libro del personal trainer. 1ra ed. España. Editorial Paidotrobo. Recuperado de http://www.portalfitness.com/6199_libro-del-entrenador-personal.aspx

C H. Enciclopedia del Culturismo. 2008. 4ta Ed. Barcelona: Hispano Europea. Recuperado de: https://books.google.com.co/books/about/Enciclopedia_Del_Culturismo_Bodybuilding.html?id=GnQhxxvlg1AC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Caballero, M (2014). Tipos de hipertrofia y su entrenamiento. Conceptos básicos. Recuperado de: <https://entrenadorpersonalmiguel.wo rdpress.com/2014/07/01/tipos-de-hipertrofia-y-su-entrenamiento-conceptos-basicos/>

Cometti, G. (2000). Los métodos modernos de musculación. Paidotribo, (2 ed.). Barcelona.

Diario Gestión (2019). El fisicoculturismo debuta en los Panamericanos, ¿Quiénes representan a Perú? Recuperado de: <https://gestion.pe/peru/fisicoculturismo-debuta-panamericanos-quienes-representan-peru-273047-noticia/?ref=gesr>

Freire Burbano M.F. (2014). El desarrollo de la masa muscular y su incidencia en la flexibilidad articular en los deportistas del gimnasio IMAG GYM (Tesis de grado). Universidad Nacional de Chimborazo Facultad de Ciencias de la Salud. Riobamba-Ecuador. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1079/1/UNACH-EC-CUL.FIS-2014-0013.pdf>

González (2018). Fisicoculturismo ¿Una actividad artificial? Revista digital Punto vital. Recuperado de: <https://www.puntovital.cl/en/forma/fisicoculturistas.htm>

Gottlob A. (2008). Entrenamiento Muscular Diferenciado. In. España: Paidotribo;. p. 25.

Hedrick, A. (2011). Entrenamiento de la flexibilidad para mejorar el rango de movimiento. Alto rendimiento: Ciencia deportiva, entrenamiento y fitness. Recuperado de <http://altorendimiento.com/flexibilidad-y-entrenamiento/>

Hernández C. (2000). Enciclopedia del culturismo. España: Hispano Europea.

Hernández Díaz, P. E. (2006). Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento-G-SE/Editorial Board/Dpto. Contenido. PubliCE. Vol 0. Recuperado de <https://g-se.com/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789-sa-S57cfb27185532>

Hernández, P (2018). Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Artículo publicado en el journal PubliCE, Volumen 0 del año 2018. Recuperado de: <https://g-se.com/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789-sa-S57cfb27185532>

Hinestroza S, (2016). Valoración del componente de flexibilidad de la condición física por medio del test sit and reach en estudiantes con edades entre 7 y 18 años de cuatro colegios Distritales del sur de Bogotá. (Tesis de grado). Universidad Santo Tomás. Bogotá-Colombia. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/4135/Hinestrozaserafina2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://www.cen.edu/dw/muestras/00n/10-EdFisica-13-17M/25/#zoom=z>

Llumiyinga Cañarejo E.J., (2017). Proceso de Entrenamiento Deportivo que utilizan los instructores de fisicoculturismo de los gimnasios de la ciudad de Otavalo en el año 2016 (Tesis de grado). Universidad Técnica del Norte Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología. Ibarra-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6707/1/05%20FECyt%203123%20trabajo%20de%20grado.pdf>

Lomas, Chávez, Ortiz, Barragán y Martínez. (2016). El físico culturismo, la nutrición y la salud en atletas jóvenes. Revista digital EFdeportes. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd213/fisico-culturismo-nutricion-y-salud.htm>

Matias J. (febrero 2013). Hipertrofia muscular como proceso y estado. Revista digital EFdeportes. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd177/hipertrofia-muscular-como-proceso-y-estado.htm>

Medina (2018). El sistema muscular. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi_w_f-2

Merino Marban, R., & Fernández Rodríguez, E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación. RICYDE. Revista

Internacional de Ciencias del Deporte, (16). 52-70. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/710/71014352005/>

Miranda L. y Flores M, (2010). Incidencia de la flexibilidad en el rango de amplitud del movimiento técnico del físico culturista de la categoría Senior del gimnasio Millenium de la ciudad de Riobamba año 2010. (Tesis de grado), Universidad Técnica del Norte Facultad de Ciencias de la Salud. Riobamba-Ecuador. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/837/1/UNACH-EC-CUL.FIS-2010-0006.pdf>

Mora J. y Chapado F. (2010). Visión actual de la psicología del deporte. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/778/77815136002.pdf>

Pérez, C. (2003). Metodología del entrenamiento de la fuerza. Metodología y valoración del entrenamiento de la fuerza. Recuperado de http://www.felipeisidro.com/recursos/documentacion_pdf_entrenamiento/metodologia_y_valoracion_fuerza.pdf

Platonov VN. (2001). La preparación física. 4th ed. Barcelona: Paidotribo. Recupero de: https://books.google.com.co/books/about/LA_PREPARACI%C3%93N_F%C3%8DSICA.html?id=2X0BkqELeBQC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Porta, J. (1987). El desarrollo de las capacidades físicas: la flexibilidad. Apunts: Educación Física y Deportiva, 7, 10-9. Recuperado de <http://www.revista-apunts.com/es/hemeroteca?article=1209>

Salud (2016). Los Receptores Musculares; Huso muscular y Órgano tendinoso de Golgi. Recuperado de: <https://www.masmusculo.com/blog/los-receptores-musculares-huso-muscular-y-organo-tendinoso-de-golgi/>

Tramunt, M. (2007). Los estiramientos: Apuntes metodológicos para su aplicación.

Aloma: revista de psicologia, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna, (21), 203-221. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Aloma/article/view/92265/117461>

Turiele, & Castro. (2015). *Introducción al movimiento*. Uruguay: Psicolibros Ltda.

Turrado, R. (2017). Factores que afectan la flexibilidad de los alumnos de educación primaria: análisis de un centro educativo. (Tesis de grado). Universidad de Valladolid. Valladolid-España. recuperado de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/27059/tfg-g2694.pdf;jsessionid=2968f7c6331bfae8ace57f9336cfa7fb?sequence=1>

Urquizo Guerero M.P. (2017). Evaluación Fisioterapéutica a los deportistas del Club de Fisicoculturismo de la Universidad Técnica del Norte (Tesis de grado). Universidad Técnica del Norte Facultad de Ciencias de la Salud. Ibarra-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7558/1/06%20tef%20223%20trabajo%20de%20grado.pdf>

Valenzuela (2015) Mecanismos Fisiológicos Implicados En El Aumento De Masa Muscular. Recuperado de: <https://www.fissac.com/mecanismos-fisiologicos-implicados-en-la-hipertrofia-muscular/>

W Radio (2019). La hora del regreso La campeona colombiana de fisicoculturismo. 11/04/2019 recuperado de: <https://www.wradio.com.co/noticias/sociedad/la-campeona-colombiana-de-fisicoculturismo/20190411/nota/3890102.aspx>

Zambrano Y. y García D. (2014). Métodos para el desarrollo de la flexibilidad en el deporte: Ventajas y desventajas de sus técnicas de entrenamiento. (Tesis de grado).

Universidad del Valle. Cali-Colombia. Recuperado de

<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7211/1/3484-0430890.pdf>

Anexos

Anexo No.1

GUÍA DE OBSERVACIÓN

FISICOCULTURISTAS DEL GYMNASIO HUMBERT GYM NORTE PALMIRA

OBJETIVO: Reconocer los hábitos de entrenamiento de los fisiculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira.

OBSERVADOR:

ENTREVISTADOS:

EDAD:

GÉNERO:

PROFESIÓN:

DÍA:

HORA:

LUGAR:

DESCRIPTORES DE OBSERVACIÓN

***SI**

***NO**

DESCRIPTORES A OBSERVAR		SI	NO
0	Consume algún tipo de suplemento antes de iniciar el entreno (pre-entreno)		
1	Llega puntual al entreno		
2	Porta indumentaria adecuada		
3	Antes del entreno realiza movilidad articular		
4	Entrena con un compañero		
5	Realiza actividades de cardio antes de comenzar el trabajo de cargas		
6	Trabaja la flexibilidad antes de iniciar la rutina		

7	Trabaja la flexibilidad durante el entrenamiento		
8	Realiza correctamente la técnica de cada ejercicio		
9	Termina su rutina con cardio		
10	Trabaja la flexibilidad al terminar la rutina		
11	Aplica masajes o automasajes al terminar la rutina		
12	Utiliza el teléfono celular frecuentemente		
13	Interrumpe el entreno por conversaciones		
14	Sigue siempre la misma rutina de entreno		
15	Bebe suficiente agua		
16	Entrena más de una hora		
17	Descansa entre cada serie de trabajo		
18	Consume algún suplemento después del entreno		
OBSERVACIONES:			

Anexo No.2**ENTREVISTA ESTRUCTURADA****FISICOCULTURISTAS DEL GYMNASIO HUMBERT GYM NORTE PALMIRA**

OBJETIVO: Reconocer los hábitos de entrenamiento de los fisiculturistas del gimnasio Humbert Gym Norte de la ciudad de Palmira.

ENTREVISTADOR:

ENTREVISTADO:

EDAD:

GÉNERO:

PROFESIÓN:

DÍA:

HORA:

LUGAR:

CUESTIONARIO

1. Explícanos que es el culturismo o fisicoculturismo
2. ¿Fue usted fisicoculturista? ¿Lo realizo a nivel competitivo? ¿Cuánto tiempo?
3. ¿Cuál es su especialidad y en qué consiste?
4. ¿Se ha especializado en alguna categoría del fisicoculturismo?
5. ¿Usted cómo entrenador controla los hábitos que pueden afectar al deportista?
(alimentación, suplementación etc)
6. ¿Cuántas horas duermen?
7. ¿Cuántas horas entrenan diario? ¿Cuántas sesiones de entreno tienen en el día?
8. ¿Cuál es el plan de entrenamiento?
9. ¿Cómo es la alimentación que debe seguir el deportista?
10. ¿Recomienda algún tipo de suplementación a los deportistas? ¿Cuáles?

11. ¿Cuántas veces deben de comer al día?
12. ¿En que se basa la alimentación y suplementación previo a una competencia?
13. ¿En que se basa la alimentación y suplementación durante la competencia?
14. ¿En que se basa la alimentación y suplementación post competencia?
15. ¿Tiene un control del proceso de evolución del deportista y en qué consiste?
16. ¿Cómo lleva el control de sus asesorados? ¿Tiene algún registro, aplicación, hoja de cálculo?
17. ¿Tiene en cuenta la flexibilidad en su plan de trabajo? ¿De qué manera? ¿Cómo lo hace?
¿Cada cuánto?
18. ¿Cómo aplica la flexibilidad en sus entrenamientos?
19. ¿Por qué cree que la flexibilidad es importante en este deporte?
20. ¿Cree que el incremento de masa muscular afecta la flexibilidad de los deportistas?

Anexo No.3**TEST EPR (ELEVACIÓN DE LA PIERNA RECTA)****Nombre:****Edad:****Género:****Día:****Hora:****Lugar:**

Objetivo: La prueba EPR estima la flexibilidad de la musculatura isquiosural a través del ángulo de la flexión de cadera con rodilla extendida.

Material: Goniómetro, camilla.

Nota: Antes de iniciar el test los deportistas deberán realizar un calentamiento previo.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

1. El sujeto se situará en decúbito supino sobre la camilla o colchoneta.
2. Se colocará el goniómetro a nivel del eje de giro de la cabeza femoral (ligemente por encima del extremo proximal del trocánter mayor) y se extenderá el brazo telescópico del mismo hasta la punta del maléolo peroneo.
3. Mientras una de sus piernas está realizando la elevación la otra debe estar totalmente extendida sobre la colchoneta o camilla.
4. Ahora la examinadora realizará una lenta y progresiva flexión de la cadera con rodilla extendida, tomándose el valor angular de la máxima flexión que tolera el individuo o el momento en que la pelvis comience a bascular una retroversión.
5. Le pediremos al paciente que nos indique los síntomas que sufre cuando está realizando el test.

6. Se calculará el grado de limitación del deportista (la literatura sugiere que menos de 70° grados implica una patología)
7. Si el paciente presenta una sintomatología neuronal, le diremos que mientras está en posición de la pierna elevada realice flexión y extensión de la cabeza y con esto tendremos más certeza.
8. Se permiten tres intentos, registrando el de mayor distancia.



VALORACIÓN: En esta prueba valoraremos el acortamiento de la musculatura isquiosural, debemos tener en cuenta las anomalías que se presenten durante la realización del test como tensión, presión, dolor irradiado, poca fuerza muscular, entumecimiento en una o ambas piernas, compensación de la pelvis, acortamiento de isquiotibiales etc.

OBSERVACIONES:

Ayala F, Sainz de Baranda P., Cejudo A. y Santoja F. (2013). Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de procedimientos exploratorios y valores de referencia. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. P. 120-128. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888754613700467>

Anexo No.4**TEST SIT AND REACH (TOE-TOUCH TEST)****Nombre:****Edad:****Género:****Día:****Hora:****Lugar:****Objetivo:** Medir la elasticidad de la musculatura isquiotibial (capacidad de flexibilidad).**Material:** Cajón con regla en centímetros.**Nota:** Antes de iniciar el test los deportistas deberán realizar un calentamiento previo.**PARÁMETROS DE EVALUACIÓN**

1. Posición inicial, le indicaremos al deportista que se suba sobre el cajón, con los pies juntos y los pulgares en contacto con la regleta.
2. Realizará una flexión máxima de tronco y descenderán las manos con los dedos extendidos y las manos paralelas.
3. Las piernas deben mantener extendidas en todo momento.
4. Para controlar que las rodillas no se flexionen, la evaluadora colocará una mano por delante de las mismas, realizando la lectura con la otra mano.
5. El deportista mantendrá la posición hasta que la evaluadora le indique, después realizará el descenso del cajón de manera lenta y sin realizar rebotes.
6. Se realizará el movimiento varias veces y deberán sostener la posición mínimo 4 segundos.
7. No pueden realizar ningún tipo de movimiento rebote.

8. Se anotarán los centímetros que marque la regla en el extremo de los dedos del ejecutante, pudiendo estos ser de signo positivo o negativo.



VALORACIÓN: Esta prueba evalúa al deportista en bipedestación que implica un movimiento global de la flexión de tronco para evaluar la flexibilidad de isquiotibiales.

OBSERVACIONES:

Ayala F, Sainz de Baranda P., Cejudo A. y Santoja F. (2012). Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas Sit and Reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (396). P. 1-15. Recuperado de <http://reefd.es/index.php/reefd/article/viewFile/204/196>

Anexo No.5**PRUEBA DE ROTACIÓN DE HOMBROS CON BASTÓN****Nombre:****Edad:****Género:****Día:****Hora:****Lugar:**

Objetivo: Su objetivo es medir la capacidad de amplitud o movilidad articular de la cintura escapular.

Material: Bastón o barra de aluminio centimetrado.

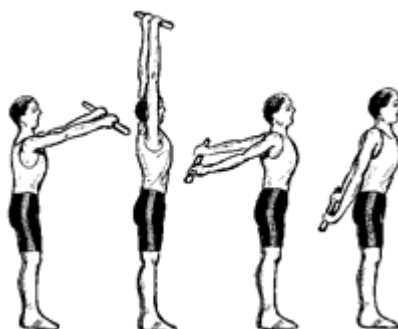
Nota: Antes de iniciar el test los deportistas deberán realizar un calentamiento previo.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

1. Se tomará la medida de la distancia entre las manos en el bastón.
2. También se medirá el ancho de los hombros teniendo como referencia el acromion de cada articulación del hombro.
3. Al iniciar la prueba, el sujeto se situará de pie con el tronco recto y piernas juntas extendidas.
4. Agarra con ambas manos el bastón centimetrado colocado horizontalmente delante del cuerpo, mientras mantiene los brazos extendidos al frente.
5. A la señal del testador, el sujeto deberá elevar lentamente el bastón por encima de la cabeza y detrás de la espalda, manteniendo los brazos en todo momento extendidos para volver posteriormente a la posición inicial.
6. Se realizarán varios intentos con diferentes ajustes en el agarre del bastón y no se podrá modificar el agarre de manos sobre el bastón durante la ejecución.

7. Una vez concluida la prueba, se medirá la distancia que existe entre los pulgares de ambas manos en posición de agarre con el bastón.
8. Para realizar la valoración de esta prueba, Grosser y Starischka (1988) señalan que es necesario disponer de otra medida, a fin de ofrecer un indicio relacionado con las características personales del sujeto. Para esto, se medirá la anchura de hombros del sujeto, tomando como puntos el acromion de cada articulación del hombro, después se actuaría atendiendo a la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de valoración } n = \text{Distancia entre manos (cm)} / \text{anchura de hombros (cm)}$$



OBSERVACIONES

Martínez López, E.J. (2003). Aplicación de la prueba de rotación de hombros con bastón, sit and reach y flexión profunda de cuerpo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (11) pp. 149-172. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista11/artrotacion.htm>