

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE SALUD

MAESTRIA EN INTERVENCIÓN INTEGRAL EN EL DEPORTISTA

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN



2012
Manizales, Caldas

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE SALUD

MAESTRIA EN INTERVENCIÓN INTEGRAL EN EL DEPORTISTA

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

EFFECTOS DEL MÉTODO PILATES SOBRE LA FLEXIBILIDAD DE MIEMBROS
INFERIORES EN FUTBOLISTAS UNIVERSITARIOS

PREPARADO POR

Amanda Isabel Ceballos Chamorro
Edgar Augusto Marín Sanabria
Martha Isabel Oviedo Pérez

DIRECTOR

Phd. **JOSE ARMANDO VIDARTE CLAROS**

2012
Manizales, Caldas

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
PRESENTACIÓN	1
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	2
TITULO	2
RESUMEN EJECUTIVO	2
RESUMEN ACADEMICO	3
1. AREA PROBLEMÁTICA ALCANCE Y JUSTIFICACION	5
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2. PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA	8
1.3. JUSTIFICACIÓN Y CONDICIONES DE FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	8
2. OBJETIVOS	11
2.1. OBJETIVO GENERAL	11
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
3. REFERENTE TEORICO	12
3.1. FLEXIBILIDAD	12
3.2. IMPORTANCIA DE LA FLEXIBILIDAD	16
3.3. CLASIFICACION DE LA FLEXIBILIDAD	18
3.4. FACTORES QUE DETERMINAN LA FLEXIBILIDAD	20
3.5. PRUEBAS PARA EVALUAR LA FLEXIBILIDAD	25
3.6. PILATES	28
4. DESCRIPCION DE LAS VARIABLES Y TABLA DE VARIABLES	36
4.1. VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS	36
4.2. VARIABLES DEPENDIENTE	36
4.3. VARIABLE INDEPENDIENTE	36
4.4. HIPOTESIS DE TRABAJO	36
5. ESTRATEGIA METODOLOGICA	38
5.1. TIPO DE ESTUDIO	38
5.2. POBLACION	38
5.3. MUESTRA	38
5.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSION	39
5.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN	40
5.5.1. Técnicas de recolección	40
5.5.2. Instrumentos de recolección	40
5.6. DISE DEL ESTUDIO	41

5.6.1. Procedimiento	41
5.7. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	43
6. RESULTADOS	45
6.1. ANALISIS DESCRIPTIVO SOCIODEMOGRAFICO	45
6.2. ANALISIS DESCRIPTIVO ANTROPOMETRICO Y TIEMPO DE ENTRENAMIENTO	46
6.3. ANALISIS DESCRIPTIVO DE LA FLEXIBILIDAD	47
6.4. ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LA FLEXIBILIDAD	68
6.5. MEDIDA DE ASOCIACIÓN: RIESGO RELATIVO	73
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	91
8. CONCLUSIONES	104
9. RECOMENDACIONES	105
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	107
ANEXOS	114

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Distribución de la muestra según características socio-demográficas del grupo experimental y grupo control.	45
Tabla 2. Distribución de la muestra según características antropométricas del Grupo Experimental y el Grupo Control.	46
Tabla 3. Distribución de la muestra según el tiempo de entrenamiento del grupo experimental y el grupo control	47
Tabla 4. Comportamiento de la movilidad articular de la cadera, grupo experimental - grupo Control inicial y final	48
Tabla 5. Comportamiento de la movilidad articular de la rodilla inicial y final del Grupo Experimental y del Grupo Control.	53
Tabla 6. Comportamiento de la movilidad articular del tobillo inicial y final del Grupo Experimental y del Grupo Control.	55
Tabla 7. Comportamiento de la elasticidad muscular inicial y final del Grupo Experimental y del Grupo Control.	58
Tabla 8. Amplitud de movimiento articular de la cadera en el pretest y posttest para muestras relacionadas.	68
Tabla 9. Amplitud de movimiento articular de la rodilla en el pretest y posttest para muestras relacionadas.	70
Tabla 10. Amplitud de movimiento articular del tobillo en el pretest y posttest para muestras relacionadas.	71
Tabla 11. Elasticidad muscular de las pruebas especiales para el grupo experimental y control.	72

Tabla 12. Amplitud de movimiento articular de la cadera en el posttest para muestras independientes.	73
Tabla 13. Amplitud de movimiento articular de la rodilla en el posttest para muestras independientes.	74
Tabla 14. Amplitud de movimiento articular del tobillo en el posttest para muestras independientes.	74
Tabla 15. Resultados de la elasticidad muscular de las pruebas especiales en el pos-tet para muestras independientes.	75
Tabla 16. Medidas de asociación para la articulación de la cadera en sus diferentes movimientos.	76
Tabla 17. Medidas de asociación para la articulación de la rodilla en sus diferentes movimientos.	81
Tabla 18. Medidas de asociación para la articulación tibioperonea astragalina.	82
Tabla 19. Medidas de asociación para la articulación subtalar en sus diferentes movimientos.	84
Tabla 20. Medidas de asociación para las pruebas especiales de la elasticidad muscular	86

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
A. EVALUACION DE KENDALL'S INICIAL Y FINAL	114
B. CONSENTIMIENTO INFORMADO	125
C. EVALUACIÓN SOCIO-DEMOGRAFICA	126
D. PROTOCOLO METODO PILATES	

PRESENTACION

Pilates es un método creado para mejorar la movilidad del cuerpo en forma consciente, con control de los movimientos a través del equilibrio entre la mente y el cuerpo para desarrollar una condición física general. El método Pilates ha sido objeto de diversas investigaciones sobre las diferentes capacidades físicas entre ellas la flexibilidad. La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar los efectos del método Pilates en la flexibilidad en futbolistas universitarios. Para lo cual se elaboró un protocolo de entrenamiento, el cual contiene: el modo, la frecuencia, la intensidad y una descripción detallada de los grupos de ejercicios por sesión y el material requerido.

Previo a la elaboración del protocolo se realizó una revisión sobre la temática de la capacidad física de la flexibilidad y las bases teóricas del método Pilates, como también las técnicas para evaluar la flexibilidad, sus características, factores que la influyen y los principios del método Pilates, además de las características de desarrollo del deporte del fútbol. Posteriormente se realizaron las valoraciones de la flexibilidad teniendo en cuenta las pruebas planteadas de evaluación de la movilidad articular y de la elasticidad muscular planteadas por Kendall (2007).

Para los resultados se determinó la distribución de frecuencias de variables socio demográficas, antropométricas, tiempo de entrenamiento y flexibilidad. Se calcularon promedios y desviaciones estándar de cada una de las variables, se establecieron las diferencias significativas intragrupo e intergrupo analizando y finalmente se realizaron medidas de asociación mediante el estadístico la U Mann-Whitney.

Los resultados permitieron concluir que se presentaron mejoras en la flexibilidad tanto del grupo experimental y del grupo control; en el primero el aumento de la flexibilidad fue evidente, además que se presentaron diferencias significativas en

algunos movimientos y grupos musculares entre el grupo experimental y el grupo control.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

TITULO: EFECTOS DEL MÉTODO PILATES SOBRE LA FLEXIBILIDAD DE MIEMBROS INFERIORES EN FUTBOLISTAS UNIVERSITARIOS

RESUMEN EJECUTIVO

Título: EFECTOS DEL MÉTODO PILATES SOBRE LA FLEXIBILIDAD DE MIEMBROS INFERIORES EN FUTBOLISTAS UNIVERSITARIOS, ARMENIA 2012		
Investigadores Principales: Amanda Isabel Ceballos Chamorro Edgar Augusto Marín Sanabria Martha Isabel Oviedo Pérez		
Total de Investigadores: 3 Nombre del Grupo de Investigación: Cuerpo Movimiento (UAM) Colciencias Clasificación A Línea de Investigación: Entrenamiento Deportivo		
Entidad: Universidad Autónoma de Manizales		
Representante Legal: Gabriel Cadena	Cédula de ciudadanía:	De:
Dirección: Antigua Estación del Ferrocarril	Teléfono (68)8727272	Fax(68) 810'290
Nit: 890805051-0	E-mail: uam@autonoma.edu.co	
Ciudad: Manizales	Departamento: Caldas	
Sede de la Entidad: Antigua estación del ferrocarril Manizales		
Tipo de Entidad: Educativa UAM		
Universidad Pública:	Universidad Privada: X	Entidad Pública: ONG:
Lugar de Ejecución del Proyecto: Armenia		
Ciudad: Armenia	Departamento: Quindío	
Duración del Proyecto (en meses): 8 meses		
Costo Total del Proyecto: 38'165.000		
Tipo de Proyecto:		
investigación Básica:	Investigación Aplicada:	Desarrollo Tecnológico o Experimental: X
Descriptor / Palabras claves:		
Flexibilidad, Método Pilates, Futbolistas, Amplitud del movimiento articular, elasticidad.		
Nombres completos, direcciones electrónicas e instituciones de 5 investigadores expertos en el tema de su propuesta y que estén en capacidad de evaluar proyectos en esta temática:		

RESUMEN ACADEMICO

Introducción: Pilates es un método creado para mejorar la movilidad del cuerpo en forma consciente, con control de los movimientos a través del equilibrio entre la mente y el cuerpo para desarrollar una condición física general, por esto la presente investigación pretendió dar a conocer los beneficios que se obtienen al realizar un entrenamiento constante enfocado a mejorar la flexibilidad a futbolistas de género masculino con un rango de edad entre los 18 y 30 años. Igualmente se realizó una comparación entre este método, con un grupo experimental y el método tradicional de stretching con un grupo control. **Objetivos:** El objetivo general de esta investigación es determinar los efectos del método Pilates sobre la flexibilidad de miembros inferiores en futbolistas universitarios, comparados con un método tradicional. Los objetivos específicos son: 1. Caracterizar desde variables socio demográficas y antropométricas los participantes en el estudio. 2. Determinar los niveles de flexibilidad de los deportistas involucrados. 3. Comparar los efectos de un programa de entrenamiento en flexibilidad tradicional Stretching con el método Pilates. 4. Determinar los efectos del entrenamiento en la flexibilidad con el método Pilates y Stretching sobre las variables socio demográficas y el Índice de Masa Corporal. **Materiales y Métodos:** para poder llevar a cabo la investigación se hizo necesario los siguientes materiales: goniómetro, camilla, formatos de evaluación, cajon sueco para evaluar Wells, cinta métrica, portátil, colchonetas, balón grande para Pilates, bandas. Los métodos que se utilizaron fueron: el método angular (goniometría) y el método lineal (centímetros). **Resultados:** Este proyecto se desarrolló con 80 estudiantes futbolistas universitarios, 40 de la Universidad del Quindío (grupo experimental) y 40 de la Universidad Gran Colombia (grupo control), se pudo observar que en las variables socio demográficas la media de la edad de los deportistas era de 21,59

años con una desviación estándar de 2,12 años. El semestre que cursaban la mayoría de los estudiantes era sexto y 33,5% viven en un estrato 3. En cuanto a la flexibilidad solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grupo experimental.

Palabras claves: Flexibilidad, Pilates, Streching, entrenamiento, Futbol.

Key Words (DeCs, bvs): Flexibility, Pilates, Streching, training, Soccer.

1. AREA PROBLEMÁTICA, ALCANCE Y JUSTIFICACION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“Dentro de las capacidades motoras se encuentran las capacidades condicionales y coordinativas” (1). “Existen otras capacidades motoras intermedias dentro de las cuales están la flexibilidad y la velocidad de reacción. Estas capacidades, influyen de modo determinante, tanto que entre técnica y capacidades motoras existe una estrecha interdependencia” (2). De acuerdo con Manno, la flexibilidad considerada como una capacidad intermedia no ha sido reconocida por los deportistas como una cualidad física que sea primordial dentro del entrenamiento deportivo y especialmente en futbolistas.

“La flexibilidad, es sinónimo de movilidad de las articulaciones o articularidad; es la posibilidad de realizar gestos utilizando la capacidad articular más amplia posible, tanto de forma activa como pasiva” (2). La flexibilidad o movilidad articular permite movimientos complejos en los cuales intervienen las articulaciones y las estructuras musculares que las mueven directamente. “La flexibilidad es la capacidad de músculos, tendones y articulaciones de realizar arcos de movimiento en la mayor amplitud posible dentro de los límites funcionales” (3). La flexibilidad se convierte entonces en factor fundamental y en un requisito para la realización de movimientos en forma efectiva e importante. “Esta capacidad tiene un gran valor, porque en ella se basan muchísimas modalidades de trabajo, aumentan la economía del gesto y contribuyen a la precisión del mismo. Igualmente en los deportes cíclicos la movilidad articular no reviste un valor tan elevado, particularmente en los movimientos en los que la acción articular no es muy variable y casi nunca llega a sus límites” (2). Pero, en los deportes acíclicos que requieren otras capacidades físicas se requiere de un mayor desarrollo de la flexibilidad, “una movilidad articular insuficiente limita el nivel de los índices de

fuerza, velocidad y coordinación; provoca una disminución de la economía y suele ser causa de lesiones musculares y ligamentosas” (4). Un déficit de desarrollo de la flexibilidad disminuye los resultados del entrenamiento para desarrollar otras capacidades motoras, así pues, está demostrado que la eficacia de la preparación de fuerza aumenta en gran parte cuando aumenta la movilidad articular.

Lo anterior muestra el método Pilates como una propuesta hacia el entrenamiento deportivo que reúne los elementos para desarrollar las capacidades físicas, entre ellas la flexibilidad. El entrenamiento con éste método tiene como objetivo mantener una armoniosa relación entre flexibilidad y fuerza, de una forma óptima y funcional. No siempre un nivel elevado de movilidad es un factor positivo, más exactamente, puede ser contraproducente porque puede aumentar el trabajo de contención de los músculos, sobre todo en algunas articulaciones o en algunos movimientos. Es por esto que el Pilates como técnica sistemática puede llegar a evitar los efectos adversos de la flexibilidad. En otras palabras “parece existir una amplitud de flexibilidad ideal u óptima que prevendría la lesión cuando los músculos y las articulaciones sean sobre-estirados accidentalmente” (5).

No debería interpretarse que una flexibilidad articular máxima evitará la lesión. En un trabajo más amplio sobre este punto, debería formularse la pregunta de si existe algún provecho en el estiramiento de un músculo hasta una amplitud de movimiento extrema. En general se han establecido los rangos de movilidad articular promedios en cada articulación, pero no se han estipulado los rangos de movilidad específicos que deben tener los movimientos propios de las actividades deportivas, con excepción en los estudios biomecánicos. No existen rangos de movilidad establecidos para evitar o predisponer a las lesiones. “Por lo general la laxitud reglamentaria es un factor predisponente de articulaciones inestables” (6).

“El método Pilates ejercita sistemáticamente todos los grupos musculares del cuerpo, tanto los débiles como los fuertes. Combina la flexibilidad del yoga, con la fuerza muscular desarrollada en las salas de musculación” (5).

Este método ha incursionado muy poco dentro de las prácticas deportivas, esto se ha evidenciado en las investigaciones encontradas hasta la actualidad, donde el Pilates ha intervenido en los procesos de rehabilitación y en el mejoramiento de la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio, la respiración y alineación del cuerpo por medio del control corporal; las investigaciones refieren al Pilates para el tratamiento eficaz de alteraciones de la columna lumbar y la lumbalgia, como las realizadas por los autores Sorosky, Stilp, et al. (7); Rydear, Léger, et al (8) y Donzelli, Di Domenica, (9), respectivamente.

En el área de la rehabilitación los autores Levine B, Kaplanek B, et. al (10), trabajaron con pacientes con enfermedad de Parkinson y la condición física general en adultos mayores hospitalizados, donde comprobaron los beneficios del método en estas poblaciones. Desde el punto de vista de la fuerza muscular se han realizado estudios que demuestran los efectos del Método Pilates sobre los músculos del core y otros grupos musculares a través de estudios electromiográficos y ecografías, como los hechos por los autores, Silva, Melo, et al (11). El método Pilates ha intervenido en el mejoramiento de la postura en estudios hechos por Sorosky, Stilp, et al (7), Rydear, Léger, et al (8). Sobre los beneficios de la flexibilidad y la mejoría de la composición corporal el método Pilates tienen evidencias en los trabajos realizados por Segal, Hein, et al (12).

Actualmente la investigación que más se acerca a esta propuesta, es la desarrollada en el Brasil por Bertolla, Baroni, et al, sobre “los efectos de un programa de entrenamiento de Pilates en la flexibilidad de los jugadores de Fútbol sala Sub-20” (13), el cual evidenció el aumento de la flexibilidad con el método Pilates.

“El método Pilates ha evolucionado en la parte terapéutica y en el fortalecimiento del core, pero no ha incursionado en forma específica en la preparación física de los deportistas dentro de un entrenamiento deportivo” (7). Esto ha sido

evidenciado en las investigaciones encontradas donde el método Pilates ha sido aplicado en el entrenamiento deportivo.

1.2. PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA

¿Cuál es el efecto del método Pilates sobre la flexibilidad de miembros inferiores en futbolistas universitarios?

1.3. JUSTIFICACION Y CONDICIONES DE FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

La importancia de producir otras alternativas en el entrenamiento físico que generen conceptos y cambios significativos en la formación deportiva, que potencialicen el desarrollo del cuerpo humano y su preparación frente a la competencia, la cual se ha enriquecido con las nuevas tecnologías y métodos de entrenamiento que hasta el momento se han aplicado con beneficios conocidos para la planificación de programas de ejercicio físico.

Por lo anterior es importante enfocar programas dirigidos al mejoramiento y mantenimiento de la flexibilidad, planteando métodos de entrenamientos novedosos que promuevan adhesión, como es el método Pilates, que además de favorecer el control postural, permite el desarrollo de la flexibilidad, la cual según Ehlenz, citado por Ramos (3), plantea la “importancia de la buena flexibilidad en el entrenamiento de la fuerza por dos aspectos fundamentales: primero para alargar el camino de aplicación de la fuerza mediante el desarrollo de músculos -cilíndricos-, y segundo para evitar las contracciones e inhibiciones –parásitas- debidas a la excesiva tensión sobre los aparatos de Golgi y husos musculares, por la gran hipertrofia sin una adecuada flexibilidad”.

En éste proyecto se aplicó el método Pilates como parte de un programa de entrenamiento en el desarrollo de la flexibilidad, ya que en un deporte como el

fútbol, es necesario trabajar la flexibilidad residual en rangos no maximales y que van únicamente mas allá de la exigencia que las variadas técnicas que este deporte utiliza requeridas en una región corporal específica, ya que “un nivel de flexibilidad absoluta, desarrollado en futbolistas en miembros inferiores, podría predisponer al deportista a lesiones, igual que si no entrenara la flexibilidad e inclusive podría disminuir su capacidad de generar fuerza explosiva” (14).

El entrenamiento deportivo se ha enfocado en ciertas partes del cuerpo dependiendo de la disciplina deportiva. “Los ejercicios y las prácticas de fortalecimiento han compartimentalizado el cuerpo actuando sobre algunas partes como el bíceps en una flexión del bíceps o el cuádriceps en una extensión de la pierna, pero no hemos entrenado las partes de nuestro cuerpo para que trabajen juntas, en sinergia” (5). Lo anterior determina que la preparación física se debe trabajar en forma general.

Profundizar la influencia del método Pilates en el desarrollo de las cualidades físicas y especialmente de los deportes de conjunto lleva a pensar en una alternativa de entrenamiento diferente a las que se ha propuesto para el entrenamiento deportivo que permita una preparación agradable y novedosa, que no solo beneficie la flexibilidad, sino que se plantee como método de entrenamiento general que indirectamente mejore el control postural y la alineación corporal.

El método Pilates, se ha desarrollado como un elemento de gran eficacia en los procesos de rehabilitación y del entrenamiento físico, específicamente en el campo del fitness, es muy poco lo que ha incursionado en el entrenamiento deportivo, para el mejoramiento de la flexibilidad.

De esta investigación se benefició la comunidad de deportistas de la Universidad del Quindío y de la Universidad Gran Colombia, sede Armenia, escuelas de formación, deportistas de alto rendimiento y diferentes disciplinas deportivas ya sea en deportes individuales o de conjunto que deseen aplicar un método de

entrenamiento no convencional para el mejoramiento de la flexibilidad y mejora de la alineación corporal.

Igualmente, aportó y reforzó los fundamentos teóricos y principios fundamentales del método Pilates, proporcionando información valiosa a los entrenadores deportivos y entrenadores del área del fitness, que pueden aplicar los ejercicios de Pilates en todos los deportes y por ende mejorar con eficacia los procesos de desarrollo deportivo; otro aporte importante es poder adaptar las técnicas del Pilates y los instrumentos específicos a los campos deportivos, ya que esta actividad solo se enseña en centros de acondicionamiento físico y en centros especializados. Al trabajar con población masculina, se mejoró la condición de flexibilidad que desde su parte biológica es menor que en las mujeres (74).

Esta investigación creó un nuevo instrumento, ya que se planteó un programa de entrenamiento en flexibilidad, basado en el método Pilates, igualmente fue viable, ya que se pudo disponer de recursos financieros, humanos y materiales, teniendo acceso a los estudiantes que conforman los equipos de fútbol de la Universidad del Quindío y de la Universidad Gran Colombia.

Este proyecto se encuentra enmarcado dentro de las líneas de investigación (Cuerpo y Movimiento), establecidas por la Universidad Autónoma de Manizales, la cual espera proponer el método Pilates como uno de los métodos para la mejora de la flexibilidad.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los efectos del método Pilates sobre la flexibilidad de miembros inferiores en futbolistas universitarios, comparados con un método tradicional.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Caracterizar desde variables socio demográficas y antropométricas los participantes en el estudio.

2. Determinar los niveles de flexibilidad de los deportistas involucrados.

3. Determinar los efectos del entrenamiento del método Pilates sobre la flexibilidad de miembros inferiores y el índice de masa corporal.

3. REFERENTE TEORICO

El presente referente teórico ha sido construido a partir de la revisión minuciosa de las diferentes teorías que dan cuenta de la temática objeto de estudio. Por consiguiente para ello se ha construido, asumiendo en primera instancia, la flexibilidad como la variable central en el desarrollo del trabajo, en ella se tendrán en cuenta los tipos, factores que influyen en la misma, importancia, clasificación y los métodos de evaluación. En segunda instancia se abordará el método Pilates, visto como un método alternativo de entrenamiento de la flexibilidad, definición, características, principios, beneficios y forma de entrenarlo.

3.1. FLEXIBILIDAD

“Existen diferentes clasificaciones de las capacidades motoras: las capacidades condicionales y las capacidades coordinativas” (2,1), “a las que se le adicionan una tercera, denominada capacidad básica, por estar presente en todo movimiento del hombre, que no se basa fundamentalmente en requerimientos de tipo energético, que es la denominada movilidad o flexibilidad” (16, 17).

La flexibilidad actualmente es una de las cualidades físicas del ser humano que no se ha unificado por diversos autores en que grupo de capacidades se encuentra.

La flexibilidad “se ubica dentro de las capacidades motrices intermedias, es decir, dentro de las condicionales y las de coordinación” (2,1). Entendiendo así, cómo la flexibilidad se convierte en una capacidad condicional básica de la cual dependen o influyen de alguna manera en las otras.

Algunos autores como Alter (6), la ubican como una capacidad motriz principal al lado de la fuerza y velocidad, definiéndola como una capacidad primaria. Ramos ubica la flexibilidad dentro de las capacidades condicionales en la misma línea que la fuerza, la resistencia y la rapidez.

La flexibilidad como capacidad motriz no está definida con un concepto único que abarque lo que representa en sí misma porque existen dos conceptos que a nivel fisiológico se complementan, el primero que se refiere a la movilidad de las articulaciones y el segundo a la capacidad de las estructuras ligamentosas y musculares. Diversos autores se agrupan dentro de un concepto u otro. Algunos autores plantean la flexibilidad en términos de movilidad articular (6, 18, 19, 20, 21).

“El grado de flexibilidad, es muy específico tanto para cada articulación como para una acción articular concreta” (6). “La flexibilidad activa y la pasiva son específicas para cada articulación” (4). “La flexibilidad puede entenderse como la amplitud máxima fisiológica pasiva en un determinado movimiento articular” (20).

“La flexibilidad se define como la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones” (21). Según estos autores, la flexibilidad sería específica para cada articulación y para cada movimiento.

Para otros autores la flexibilidad no solamente está dada por los movimientos articulares, está determinado por la capacidad de los tejidos de deformarse y de elongarse. “La flexibilidad la definen como la cualidad que, con base a la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran agilidad y destreza” (22).

“La flexibilidad expresa la capacidad física para llevar a cabo movimientos de amplitud de las articulaciones, así como la elasticidad de las fibras musculares” (23).

Las articulaciones se clasifican de acuerdo a la forma de sus componentes articulares y de tejidos blandos que se encuentran alrededor de ellas y sus funciones son las que permiten unos grados de movilidad. De acuerdo a lo anterior la flexibilidad en este trabajo se abordó con base en estos componentes.

“La flexibilidad comprende propiedades morfo-funcionales del aparato locomotor que determinan las amplitudes de los distintos movimientos del deportista o de las personas” (24). Las estructuras que intervienen directamente en el movimiento para permitir un grado de flexibilidad “son las propiedades elásticas de los músculos y del tejido conjuntivo, la eficacia de la regulación nerviosa de la tensión muscular, así como la estructura de las articulaciones” (4).

Respecto a las propiedades elásticas de los músculos, éstas se refieren a la longitud de las fibras y la longitud del sarcómero. Los músculos presentan variadas formas de acuerdo a la disposición de las fibras musculares y su tendón (fusiforme y peniforme) y esto determina el mayor o menor grado de estiramiento. “El tejido conjuntivo lo comprenden los ligamentos, tendones, fascias, aponeurosis, cápsulas. La capacidad de estiramiento de cada tipo de tejido conjuntivo depende de la correlación y de las particularidades de la interacción de las fibras conjuntivas (de colágeno y elastina)” (4).

“La gran estabilidad mecánica del colágeno proporciona a los tendones y ligamentos sus características fuerza y flexibilidad. Las propiedades mecánicas de los tendones y ligamentos no dependen únicamente de la arquitectura y las propiedades de las fibras de colágeno, sino también de la proporción de elastina.

El tejido elástico juega un papel importante en la determinación de la posible amplitud de extensibilidad de las células musculares” (25).

La regulación nerviosa está dada por los husos neuromusculares y el órgano tendinoso de Golgi. El huso muscular es el principal receptor de estiramiento en los músculos, está compuesto de dos tipos de receptores sensoriales: las terminaciones principales son sensibles al cambio de longitud más la velocidad del estiramiento; las terminaciones secundarias son sensibles al cambio de longitud, con un estiramiento inicial, ambas terminaciones se activan. “El órgano tendinoso de golgi es el responsable de detectar la tensión sobre el tendón, este se activa cuando una tensión excesiva (o por medio de la tensión de alargamiento) es aplicada sobre el tendón” (2).

El último componente son las articulaciones. “El grado de movilidad articular depende de la correspondencia de las superficies articulares (según el tamaño de su superficie) cuanto mayor es esa correspondencia, menor será la movilidad articular, y viceversa” (4).

Todos estos componentes se van desarrollando para formar un “aparato sensiblemente perfecto” para permitir el desarrollo de la flexibilidad de acuerdo a las características de los individuos de acuerdo a su edad y entrenamiento de esta capacidad.

“La edad infantil es aquella en que se produce un crecimiento significativo de la movilidad articular” (2). “En la edad de 7-8 años, las fibras musculares adquieren las propiedades estructurales fundamentales que caracterizan a los adultos. A dicha edad se observa un crecimiento intenso de los tendones en todos los músculos, se ensanchan las aponeurosis y las fascias, aumenta el volumen del tejido conjuntivo y una gran elasticidad de músculos y ligamentos. Estas transformaciones morfológicas y funcionales del organismo influyen en la movilidad articular y determinan los límites de edad óptimos para desarrollar la flexibilidad. A

los 12-14 años, el trabajo de desarrollo de la flexibilidad es dos veces más eficaz que el que se puede efectuar a los 18-20 años” (4).

Entre la edad y el desarrollo de la flexibilidad durante el transcurso de la vida ocurren cambios significativos en la magnitud de la superficie articular, la elasticidad de los músculos y segmentos de los discos vertebrales, lo que condicionan cambios y nivel de desarrollo de la flexibilidad en diferentes etapas y según el desarrollo específico de algunas articulaciones.

“La mayor movilidad en las articulaciones se observa entre los 10-14 años, en estas edades el trabajo sobre la flexibilidad resulta 2 veces más efectivo que en edades mayores. Posteriormente esta capacidad involuciona por la liberación de andrógenos y estrógenos en el organismo” (26).

“Las etapas del desarrollo en las cuales se manifiesta una mayor flexibilidad se prolongan hasta los doce años, aproximadamente. A partir de esa edad, la flexibilidad será más limitada con el paso de los años y su evolución ocurrirá de forma negativa” (27).

3.2. IMPORTANCIA DE LA FLEXIBILIDAD

La flexibilidad se manifiesta en todos los movimientos, tanto intencionales como no intencionales, permitiendo que estos sean fluidos y coordinados, evitando lesiones y mejorando la calidad de los mismos.

“Una buena flexibilidad permite: la prevención de lesiones musculares y articulares; promueve el desarrollo de otras capacidades como la fuerza, mejora la propiocepción, le da al movimiento fluidez de los gestos específicos a la vez que los facilita” (29, 30).

La importancia general de la flexibilidad se ve reflejada en los entrenamientos de los diferentes deportes individuales y de conjunto, es así como Moro, Franken, y Correa (31), realizaron una investigación con el objetivo de verificar si la flexibilidad se modificó en la fase básica de entrenamiento en 9 atletas de la categoría Master (cinco hombres y cuatro mujeres), con edades entre los 25 y 57 años. Para la evaluación de la flexibilidad fue utilizado el flexitest; estos fueron entrenados por un mes y evaluados al final del periodo de entrenamiento. Los resultados mostraron una mejora significativa en la flexibilidad total y por grupos musculares. Concluyeron que en un período relativamente pequeño de entrenamiento de natación es capaz de producir un aumento positivo y significativo sobre la flexibilidad y que el grado de desarrollo de ésta es uno de los factores más importantes que determinan el nivel del deportista en distintas modalidades; la carencia de flexibilidad puede complicar la asimilación de hábitos motores; una movilidad articular insuficiente limita el nivel de los índices de fuerza, velocidad, y coordinación; provoca una disminución de la economía y suele ser causa de lesiones musculares y ligamentosas.

La flexibilidad ha sido olvidada como parte de los entrenamientos deportivos y más en los deportes que requieren desarrollar otras capacidades como la fuerza en el fútbol. La anterior investigación demuestra que un programa de entrenamiento de la flexibilidad potencializa el desarrollo de otras capacidades motoras como la fuerza muscular en el fútbol, teniendo en cuenta que esta se puede convertir en un factor limitador de la flexibilidad.

“En contraposición se cree que un aumento de la laxitud o relajación incrementan la probabilidad de lesión de ligamento, separación de la articulación y dislocación” (18). En conclusión niveles mayores de flexibilidad no siempre generan una ventaja adicional dentro de las capacidades motrices.

3.3. CLASIFICACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD

Merino y Fernández (32), realizaron una recopilación sobre la clasificación de la flexibilidad planteada por diversos autores. Esta recopilación esta evidenciada en el siguiente cuadro.

AUTOR	ACTIVA	PASIVA	ESTATICA	DINAMICA	GENERAL	ESPECIFICA	MIXTA	ANATOMICA	FUNCIONAL	BALISTICA O CINETICA
Hegedüs (1984)	X	X								
Weineck (1988)	X	X			X	X				
Donskoi y Zatsiorski (1988)	X	X								
Mora (1989)	X	X								
Manno (1994)	X	X					X	X	X	X
Pareja (1995)	X	X	X	X	X	X				
Fetz	X	X	X	X						
Vázquez y col. (1997)	X	X								
Platonov y Butalova (1998)	X	X								
Rivera (2000)	X	X								
González y cols. (2001)	X	X			X	X	X	X	X	X
Platonov y Butalova (1998)	X	X								
Gianikellis y col. (2003)	X	X								
Cadierno (2003)	X	X								
Failde (2003)	X	X								
Gómez (2004)	X	X					X	X	X	X
González (2005)	X	X					X	X	X	X
Meléndez (2005)	X	X								
Vrijens (2006)	X	X			X	X				
Kim (2006)	X	X							X	
Alter (2008)	X	X	X	X			X	X	X	X
Holland (1968)			X	X						
Gleim and Mchuhg (1997)			X	X						
George, Fisher y Verhrs (1999)			X	X						
Arregui y Martínez (2001)				X						
Esper (2000)					X	X				
Serrato (2004)					X	X				
Gonzales y Cols (2005)							X			

Tomado de Merino, R., y Fernández, E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. (32).

Los anteriores autores proponen los siguientes tipos de clasificación: flexibilidad de fuerza, de acuerdo a la aplicación de las fuerzas que intervienen en el movimiento. Flexibilidad cinética, según haya o no movimiento. Flexibilidad cuantitativa, según la cantidad de articulaciones involucradas. Flexibilidad a demanda, según los requerimientos de movilidad.

Teniendo en cuenta lo anterior se determina que el concepto de flexibilidad activa se refiere a la flexibilidad estática consideradas sinónimos, al igual que la flexibilidad activa o dinámica, que son los tipos más comúnmente usados. Al realizar una evaluación de la flexibilidad articular se observa por lo general que los métodos de la misma van encaminados a evaluar una flexibilidad pasiva y una activa, teniendo en cuenta que la pasiva determina mayores rangos de flexibilidad ya que se realiza la toma de mayor esfuerzo, mientras que en la activa depende del movimiento y no precisa ayuda para realizarla o tomarla.

Los nuevos tipos de flexibilidad planteados corresponden a una flexibilidad que siempre por biomecánica se involucra una fuerza que va directamente en el músculo, al tendón y finalmente al tejido conectivo que la rodea en un movimiento simple, compuesto, deportivo y de la vida diaria.

3.4. FACTORES QUE DETERMINAN LA FLEXIBILIDAD

Los factores que determinan la flexibilidad se dividen en anatómicos, fisiológicos y neurológicos en general. El tipo de articulaciones es específico de cada articulación al igual que la musculatura que la rodea, el tejido óseo y el tejido conectivo. “Uno de los principales factores que influyen en la flexibilidad son las articulaciones, las cuales se clasifican de acuerdo a su forma y esto determina la amplitud de movimiento permitido para cada una de ellas” (33).

El Sexo es otro factor, “las mujeres son más flexibles que los hombres, por las diferencias anatómicas ya que estas presentan mayor amplitud de movimiento en su pelvis para permitir el embarazo” (6). Bale, Mayhew, et al. (34), realizaron un estudio sobre flexibilidad comparándola entre mujeres y hombres de edad escolar deportistas; el resultado fue una mayor flexibilidad en mujeres que en hombres. Igualmente Maffuli, King, et al (35), concluyeron que las mujeres en edad entre los 13 y 16 años tenían mayor flexibilidad que los hombres. Delgado, Martín, et. al (36), realizaron una investigación sobre la evaluación de la flexibilidad en escolares entre los 8 y 12 años de edad. En cuanto al sexo concluyeron que la flexibilidad era mayor en niñas que en niños, coincidiendo estos resultados con los aportados por Arnold, Barbany, et. al (37), los cuales citan que las mujeres tienen mejor flexibilidad que los chicos en estas edades.

La flexibilidad respecto a otras cualidades físicas es regresiva. Diferentes estudios han demostrado que desde el nacimiento hasta los dos o tres años se incrementan por maduración los índices de flexibilidad. A partir de ese momento se inicia una regresión o involución de esta cualidad. Hasta los 10 años se mantiene índices muy altos. Sobre los 12 - 13 años ocurre la fase crítica de descenso donde la explosión hormonal y los tirones del crecimiento perturban sobremanera esta cualidad. Un trabajo adecuado de la flexibilidad hasta los 17 - 18 años puede mantener niveles muy altos. Sobre los 20 - 22 años se tiene sólo el 75 % de flexibilidad. Desde este estadio y hasta los 30- 32 años el descenso es más lento pues también se estabiliza el incremento de fuerza. “La edad es un factor que influye en la flexibilidad” (39). Los autores plantean diferentes rangos de edad en los que la flexibilidad presenta su valor máximo, entre los 10 a 12 años.

Delgado, Martín, et. al (36), realizaron una investigación en la cual evaluaron la flexibilidad en 410 sujetos universitarios y escolares de sexo masculino y femenino, con un rango de edad entre los 6 y 30 años. Con las siguientes conclusiones: La flexibilidad media alcanza su máximo valor a los 10-11 años,

coincidiendo con el inicio del desarrollo madurativo; las mujeres poseen mejor flexibilidad media que los varones en la mayor parte de los rangos de edad y de nivel de enseñanza, aunque no se hallan diferencias significativas entre sexos, la capacidad flexora aumenta hasta los 12 años coincidiendo con la educación primaria y disminuye progresivamente a partir de ese rango y los universitarios más adultos son los menos flexibles, lo que determina que la flexibilidad disminuye conforme aumenta la edad, exceptuando los rangos de edad en los que había deportistas, que provocan picos de incremento.

La edad trae cambios en la composición corporal y en la antropometría de las personas y por lo tanto esta influye en la flexibilidad. Docherty y Bell (39), realizaron una investigación sobre flexibilidad y medidas antropométricas en una población de niños y niñas con un rango de edad entre 6 y 15 años. Se evaluó la flexibilidad con el test de Sit and Reach y con el flexómetro Leighton y se relacionaron con medidas antropométricas. Concluyen que las niñas eran más flexibles que los niños en todas las edades. Este estudio encontró una correlación negativa alta entre las dimensiones antropométricas y la flexibilidad, en particular con la flexibilidad del hombro. Finalmente, estos estudios demuestran que la longitud de los miembros superiores y la talla en general influyen en la valoración de la flexibilidad de los músculos de la espalda baja y de los isquiotibiales medidos con la prueba de Sit and Reach.

Raudsepp y Jurimae (40), no encuentran correlación significativa entre el crecimiento, la fuerza funcional, equilibrio y agilidad con la flexibilidad. “La flexibilidad tomada con medidas lineales se relacionan con las medidas antropométricas y las angulares no son influenciadas por las longitudes de brazos y piernas” (18). Se concluye que hay discrepancias serias en los diversos investigadores respecto a la influencia del crecimiento y las correlaciones entre flexibilidad y medidas antropométricas.

Uno de los factores que potencializan la flexibilidad es la Práctica deportiva y el entrenamiento; autores como Song (41), plantearon que las mujeres entrenadas en edades entre los 15 y 17 años mejoran la flexibilidad en las articulaciones de la cadera, tronco, rodilla, tobillo y hombro, realizando un entrenamiento de las capacidades físicas por 6 meses. “El entrenamiento específico de la flexibilidad proporciona aumento de las misma” (42).

Leone y Lariviere (43), realizaron un estudio en hombres de 12 a 17 años que entrenaron la flexibilidad en el tronco y extensión de hombro, dando como resultado un aumento en comparación con hombres de la misma edad no entrenados a nivel deportivo. Leatt, Shephard, et al (44), determinaron que el tipo de entrenamiento y su forma adecuada de realizarlo mejoraron la flexibilidad en la articulación de la cadera en comparación con otras articulaciones que se entrenaban inadecuadamente.

Arregui y Martínez (21), realizó una investigación a 10 jugadores de baloncesto de la categoría junior, participantes en la fase final del campeonato de Aragón, con unos promedios de edad de 17 años, masa (82.54 Kg) y estatura de 17.10; a los cuales se les realizaron cinco mediciones cada mes. La flexibilidad se midió desde la posición de sentado (Sit and Reach). Los resultados demostraron que la flexibilidad aumento de manera importante durante la temporada, los jugadores partieron con un nivel de flexibilidad de (- 4.11cm) y finalmente alcanzaron un nivel bajo pero aceptable (3.6-3.8 cm) dadas sus características antropométricas.

“Existe una gran correlación entre el aumento de la flexibilidad en las articulaciones con la mejora de los tiempos en natación. Estas mejoras son la consecuencia de una mayor amplitud del movimiento en determinados movimientos” (45). Con una flexibilidad optima las actividades de fuerza y los rendimientos de velocidad, pueden ejecutarse sin obstáculos.

Evidentemente la amplitud de movimiento condicionará parámetros esenciales en la mayoría de acciones finales. En los deportes colectivos como el fútbol un jugador que llega muy forzado a un balón y no puede realizar un movimiento con la suficiente amplitud, disminuirá mucho la aceleración del pie y por lo tanto la fuerza de golpeo. Sucede lo mismo en jugadores de balonmano, waterpolo y voleibol que no pueden completar el armado o los jugadores de baloncesto que tienen que reducir la amplitud de sus pasos durante la entrada a canasta. En todos los casos la potencia final obtenida será menor, pero no siempre también lo será el rendimiento.

La temperatura y la hora del día determinan que se pueda desarrollar mayor o menor movilidad; “A primera hora del día y en la noche la capacidad de flexibilidad está influenciada negativamente” (38). “El tejido conectivo y la viscosidad muscular podrían ser responsables en parte del movimiento restrictivo, es decir, a mayor temperatura la viscosidad disminuye, decrece la viscosidad del tejido y por lo tanto se relajan los tejidos colágenos favoreciendo menos resistencia al movimiento y por lo tanto se traduce en un aumento de la flexibilidad” (6).

Finalmente uno de los factores exógenos que determinan la flexibilidad son los factores ambientales y emocionales. El Estado emocional (emociones y sentimientos) puede crear una hiperexcitación del sistema nervioso central que produce un aumento del reflejo miotático que disminuye la capacidad de elongación; esto significa que cuando hay estrés, los músculos se tensionan y por lo tanto limita la libre relajación.

La estructura corporal también es modificada por la flexibilidad y presenta cambios positivos. Gómez (46), realizó una investigación, cuyo objetivo era determinar el efecto de la flexibilidad sobre la mecánica corporal durante el levantamiento manual de cargas en 89 trabajadores de una papelera. Se trabajó un programa de ejercicios de flexibilidad durante 1 mes; se realizaron evaluaciones sobre las

condiciones de flexibilidad y la ubicación del centro de gravedad durante un levantamiento de carga desde el piso, en las posiciones de flexión de rodilla a 0, 90, 120 y 180 grados al inicio y al final de la investigación. Los resultados mostraron en el grupo intervenido una menor distancia del centro de gravedad a la articulación L5-S1, dato que corrobora la importancia de la flexibilidad como factor preventivo de lesiones durante el levantamiento manual de cargas. Igualmente la flexibilidad mejoró; disminuyó la accidentalidad por levantamiento de cargas en esta población.

Maglischo (45), analizó en un estudio en patologías raquídeas (escoliosis e hiper cifosis) y flexibilidad, en el cual concluyó que los hombres escolióticos eran mayores que las mujeres. Los hombres con escoliosis eran mayores que las mujeres, no existiendo diferencias en la población hiper cifótica en cuanto a género. Del mismo modo no se han apreciado diferencias en cuanto a la edad en la población con alteración ortopédica del raquis. La población escoliótica y general presentan valores similares (por encima de los 19 cm.) en cuanto a su capacidad flexora, diferentes a los 17 cm. hallados en los hiper cifóticos, lo que determina que el padecer hiper cifosis disminuye la capacidad flexora.

3.5. PRUEBAS PARA EVALUAR LA FLEXIBILIDAD

Los métodos para medir la flexibilidad pueden ser clasificados, de acuerdo con las unidades de medida, en tres tipos:

1. **Métodos angulares:** “son aquellos que proporcionan resultados en grados de arco, por ejemplo, cuando el ángulo formado por el eje longitudinal del antebrazo y el brazo se mide durante la flexión del codo. La goniometría, la medición de los ángulos, es el término utilizado comúnmente para identificar estos métodos. Los métodos angulares pueden ser utilizados tanto en versiones activas como pasivas, aunque se aplican con más frecuencia pasivamente porque son necesarios, como

mínimo, dos evaluadores. El instrumento utilizado para este método es el goniómetro” (47).

2. Métodos lineales: “expresan resultados en términos de una escala de distancia graduada, básicamente en unidades de centímetros o pulgadas. Los más importantes son los test de tocar los dedos de los pies y sit-and reach” (47).

3. Métodos adimensionales: “son aquellos que no utilizan unidades de medición angulares ni lineales, por ejemplo, el método internacional ampliamente utilizado de apreciación de la salud de los recién nacidos mediante la determinación de su puntuación Apgar” (47).

Se utilizaron en esta investigación las pruebas propuestas por Florence Peterson Kendall, et. al (48), debido a la precisión y por ser los test más utilizados en la evaluación de la flexibilidad con pruebas específicas conocidos para los grupos musculares como la prueba de Thomas, test de ober, Sit and Reach, Ely y otros.

“El test de Wells y Dillon o Seat and Reach, es el test del cajón propuesto en 1952 por Wells y Dillon y sirve para evaluar la flexibilidad en el movimiento de flexión del tronco desde la posición sentado con las piernas extendidas y juntas” (49). En muchas ocasiones se lo utiliza como medida de la flexibilidad general, aunque está principalmente relacionado con la flexibilidad lumbar y de la cadena posterior de las extremidades inferiores.

“Este test resulta verdaderamente un recurso muy ágil cuando se quiere evaluar a un grupo de personas, pero también tiene sus desventajas: No neutraliza las variables antropométricas individuales” (49), es decir, las personas de tronco y brazos largos y piernas cortas se ven con mejor rendimiento que los de piernas largas y tronco corto y el efecto limitante que, sobre la amplitud de movimiento alcanzado, ejercen los músculos lumbares y los músculos gemelos. No se puede

definir con claridad hasta qué punto se evalúa la flexibilidad asistida a la no asistida.

Las pruebas musculares de Kendalls, contemplan la prueba de los músculos de la espalda baja e isquiotibiales, conocida comúnmente como el test de Sit and Reach, el cual ha sido ampliamente utilizado para las evaluaciones de la flexibilidad como en el caso de los autores López, Ferragut, et. al (50) de la Universidad Católica San Antonio de Murcia, validaron el test de Sit and Reach para la valoración de la extensibilidad isquiosural en piragüistas de categoría infantil. Evaluaron a 64 personas de ellos 44 son kayakistas y 20 canoistas, en donde se valoró la extensibilidad isquiosural mediante el test de elevación de pierna recta y mediante la distancia alcanzada en el test sit and reach. Cada test se realizó tres veces. El test de sit and reach se realizó según el protocolo descrito por Minarro, et al. En los resultados se evidencia un 24.6% de casos con cortedad isquiosural (15.4% de cortedad grado I, y un 9.2% de cortedad grado II).

Arribas (51), realizó una investigación cuyo objetivo fue estudiar los posibles efectos que produce la práctica habitual de la natación sobre la movilidad articular; escogió dos grupos de deportistas estudiantes de natación y otro de deportistas de un club de natación. El test que utilizó para medir la flexibilidad fue el test de Sit and Reach. Se realizaron 6 practicas por semana, cada una de dos horas de duración. Los resultados de este estudio, demuestran que la práctica habitual de la natación, afecta negativamente a la flexibilidad de la musculatura implicada en la prueba de Sit and Reach.

Kendall (48), propone un test basado en la longitud muscular dentro de sus parámetros de evaluación postural, los cuales evalúan las retracciones musculares que limitan la flexibilidad articular, las pruebas son: Pruebas de longitud de los músculos flexores de la cadera (test de Thomas); músculos isquiotibiales y flexibilidad de la espalda (Fallen Dixon); flexión y extensión de la columna

vertebral; test de longitud de los flexores plantares del tobillo; prueba del tensor de la fascia lata y banda iliotibial (test de Ober modificado); test de longitud de los músculos glenohumerales y escapulares; Pruebas de longitud de los músculos rotadores del hombro (prueba para rotadores mediales y rotadores laterales).

Ramos D. (52), plantea un proyecto en la cual estudian la “evolución de la amplitud articular en educación primaria y educación secundaria a lo largo de la vida escolar (educación primaria y educación secundaria y en la importancia que tiene la flexibilidad como parte importante en el trabajo diario con los alumnos en las clases de Educación Física. La población utilizada para este estudio fue de un total de 420 alumnos y alumnas pertenecientes a diversos centros de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria. Las edades de los sujetos varían entre los 7 y los 17 años. El estudio fue realizado mediante la aplicación de una batería de test con mediciones goniométricas. La batería consta de 12 pruebas. Los resultados obtenidos determinaron que la flexibilidad es menor a medida que aumenta la edad de los sujetos.

El autor Araujo (20), realizó un estudio con un tenista de 18 años de edad que pertenece a la asociación de profesionales del Tenis (ATP). Mide 173 cm de altura y pesa 61,5 kg. Ha visitado 4 veces en los últimos 7 años a la clínica de medicina del deporte y del ejercicio, entrena de 4 a 5 horas al día, practicando aerobics, tenis y entrenamiento de fuerza. El análisis por articulación muestra una mayor flexibilidad en el tronco, el hombro y la cadera, para los movimientos individuales hay una movilidad por encima de la media en los movimientos de tronco y en la aducción posterior del hombro, una ROM excepcional para la rotación lateral del hombro y una limitada rotación medial para el mismo hombro.

3.6. PILATES

“El método Pilates es un programa de entrenamiento desarrollado por Joseph Pilates (1880-1967), este sistema de ejercicios basa su trabajo en la fuerza, flexibilidad y la coordinación del cuerpo, generando una armonía entre la mente, cuerpo y espíritu” (53).

“El método Pilates es un acercamiento conceptual al movimiento, el cual lo plantea sobre la manera de sentir y de pensar, el cual reeduca el cuerpo humano, describiendo el método en adaptable a diferentes técnicas o procesos” (5). La anterior teoría evidencia la posibilidad de ser aplicado en procesos del entrenamiento deportivo como medio para mejorar la flexibilidad en deportistas universitarios, comparado con un método tradicional como el Streching.

Sobre su incursión en diferentes áreas y sus beneficios, “el método Pilates ha basado su entrenamiento en procesos de rehabilitación, mejoramiento de la fuerza, el control corporal, la respiración y en el desarrollo de la flexibilidad, esta última cualidad la describe fundamental en la ejecución de los ejercicios con este método, y en muchas modalidades deportivas” (53), este dato se hace relevante ya que la flexibilidad es el tema de este estudio, y se muestra con un gran grado de importancia para potencializar esta capacidad en diferentes disciplinas deportivas.

Lo expuesto anteriormente da cuenta sobre la variabilidad que tiene el método, ya que este se proyecta no solo hacia la rehabilitación física, sino que se muestra como un medio para mejorar la flexibilidad. El método Pilates ha demostrado sus beneficios sobre la flexibilidad, terapia física y su aplicación en deportistas como se demuestra en un estudio que hicieron en futbol sala categoría sub 20, en Brasil, realizado por Bertolla, Baroni, et. al (13), donde demostraron los beneficios en la flexibilidad en un grupo que realizó el programa de entrenamiento con el método Pilates.

Como se demuestra en este estudio, “el inicio de la práctica del Pilates permite que se pueda llevar a cabo otras modalidades deportivas, ya que por su funcionalidad permite la adaptación a cualquier movimiento corporal o disciplina deportiva, abarcando todas las áreas de trabajo y constituyendo un planteamiento plenamente integrado de la puesta en forma, fuerza, flexibilidad, habilidades motoras, coordinación y relajación” (5). La utilización de diferentes elementos para la ejecución de los movimientos del Pilates va a permitir el desarrollo de otras cualidades físicas por su funcionalidad en el entrenamiento físico y su facilidad para ser trabajado dentro del campo deportivo.

La puesta en forma y el cambio de la composición corporal es también determinante para cualquier disciplina deportiva, ya que mantener un índice de masa corporal en los parámetros normales es base para cualquier deportista que quiera mantener un nivel de entrenamiento apropiado, y el método Pilates se convierte en una alternativa importante para la consecución de estos objetivos.

Esta relación del índice de masa corporal en jóvenes con un entrenamiento de Pilates fue analizado en un estudio diseñado por Jago, Jonker, et. al (54), en este trabajo aplicaron un programa de entrenamiento que se realizó con el método Pilates, con una población de 30 niñas, con una edad promedio de 11 años, en la cual no solo disfrutaron del Pilates como una alternativa diferente, sino que su participación mejoró valores de índice de masa corporal (disminuyó), mostrando que el método Pilates tiene potencial como medio para reducir el peso corporal.

En cuanto a la flexibilidad por medio del método Pilates, se llevó a cabo un estudio elaborado por Santana, Fernández, et. al (55), el cual habla sobre los efectos del método Pilates sobre las capacidades de fuerza, flexibilidad, agilidad, y equilibrio en ciclismo profesional. Este estudio demostró mejoras en el rendimiento deportivo dejando abierto la posibilidad de ser trabajado en poblaciones más grandes.

Hungaro (56), ha demostrado los beneficios del método Pilates, convirtiéndose en una nueva forma de entrenamiento cada vez con más adeptos que ofrece la motivación que buscan los adolescentes y deportistas.

Álvarez (73), cita a Russell and cols., los cuales probaron el efecto del entrenamiento diario en Pilates sobre la composición corporal, en sujetos de 11 años. Dato relevante ya que hasta entonces las investigaciones se habían centrado en adultos. El estudio plantea el cambio que se ha conseguido en la composición corporal, aspectos posturales y de flexibilidad, que son la base para los ejercicios de Pilates.

Para Scott (53), Hungaro (56) y Prieto (57), los principios básicos del método Pilates son: concentración, control, centro, alineamiento, respiración, movimiento fluido, precisión, aislamiento, rutina.

Aunque el número de principios y el orden de los mismos varían según el autor, en esta investigación se tomarán los siguientes principios:

Alineación corporal: “La alineación corporal no solo hace referencia a la ubicación de la columna y extremidades en los ejercicios, sino también a su postura diaria, planteando que Pilates logra una mejor alineación y restablece las curvas normales de la columna” (53). En la reeducación postural recomiendan un adecuado trabajo de resistencia y de fuerza en los músculos abdominales y de una buena elasticidad de la musculatura lumbar e isquiotibial.

Alter (6), sugiere que “si hay un desequilibrio en el desarrollo muscular y una falta de flexibilidad en determinados grupos musculares pueden contribuir a una mala postura”. Lo que confirma que el método Pilates utilice la alineación corporal como uno de los principios básicos.

Respiración. “Pilates por medio de la respiración favorece el control de los movimientos en general, tanto como al ejercitarse, como en las actividades de la vida diaria”, (57).

“Pilates emplea una forma de respirar controlada y continua que resulta difícil perfeccionar, pero que produce un cuerpo más fuerte y enérgicamente eficiente, colocando la respiración en una estrategia importante” (5). Es así como una técnica correcta de respiración es una herramienta eficaz que sirve para intensificar y facilitar los movimientos.

Equilibrio. “El equilibrio se plantea como una conexión entre la mente y el cuerpo, en la fuerza y la flexibilidad es cuando todos los músculos del cuerpo trabajan en conjunto sin estrés o sobreesfuerzo” (57). El cuerpo humano funciona como una cadena de eslabones y cualquier alteración se ve reflejada en un cambio de la estructura del cuerpo humano.

Concentración. Prieto (57), se refiere al creador Joseph Pilates definiendo la concentración en: “que siempre la mente debe mantenerse plenamente concentrada en el propósito de los ejercicios mientras se realizan” partiendo en que “es la mente la que construye el cuerpo”.

Para Iriarte (59), las mejoras en la flexibilidad solo resultan eficaces con la cooperación consciente del entrenado, donde el objetivo no solo se da por cumplir el ejercicio sino que se debe sentir, es decir estar absolutamente involucrado en el trabajo por lo que se requiere de un alto nivel de concentración a la hora de realizar los ejercicios del método Pilates. También define que una de las claves del mejoramiento de las posibilidades de la flexibilidad es el desarrollo de la conciencia corporal a través de parámetros como el de la tensión - relajación global, segmentaria y local.

Scott (53), define que los sistemas orientales utilizan estos aspectos como la clave para el auto-desarrollo. Pilates une tendencias orientales y occidentales, crea su propio sistema que se concentra en utilizarlo, incrementando el control mental, uniendo el cuerpo y la mente de una manera muy practica, utilizando la respiración y la visualización en cada ejercicio.

King (5), refiere del Pilates como “un modo pensante de moverse” y que requiere una concentración diferente a la empleada en otro tipo de ejercicios.

Centro. Scott (53), lo define planteando que el centro y la alineación son los más importantes y los responsables de los beneficios que le atribuyen al método. Donde la concentración en los músculos principales que rodean la columna, la parte baja del abdomen y el piso pélvico, crean una base estable durante todos los movimientos. Húngaro (56), también define el centro como el fundamento de todos los movimientos, donde Ningún movimiento de brazo o pierna ocurre sin un centro fuerte.

“El centra - miento como el centro del cuerpo o el centro de poder, donde el cuerpo funciona de manera unificada, no como partes separadas, y donde todos los movimientos deben surgir de la parte central” (5), esta teoría plantea que todos los movimientos inician contrayendo los abdominales, y que unos abdominales fuertes es la clave para que el cuerpo funcione como una unidad y que ayuda a fortalecer los demás grupos musculares. En el método Pilates los ejercicios se inician con la contracción de los músculos abdominales para ejecutar los movimientos.

Control. “El control debe ser en cualquier movimiento, y que se necesita concentración, esfuerzo y conciencia corporal de lo que está realizando el resto del cuerpo para darle soporte al ejercicio que se ejecuta” (57). Esta teoría se

define que sin control cualquier ejercicio puede acarrear una lesión y posiblemente crear desbalances musculares.

“La causa principal de lesión lumbar durante el ejercicio o la realización de actividades de la vida cotidiana es la inestabilidad lumbar y no la alineación inapropiada de la columna vertebral y la pelvis propiamente dicha, factores que se ven alterados por la falta de control corporal al ejecutar los ejercicios” (58).

Iriarte (59), se apoya en esta teoría definiendo que la clave del mejoramiento de las posibilidades de la flexibilidad es el desarrollo del control o de la conciencia corporal, a través de parámetros como el de tensión - relajación global, segmentario y local. “Es por esto que en el Pilates el control se ejerce en cada punto del movimiento, donde todos son lentos y controlados, realizados a una velocidad constante de principio a fin”. (5).

Húngaro (56), llamaba a su método “controlología” o “el arte del control”. Este método requiere el control absoluto del cuerpo y la mente. Donde cada movimiento que se realiza debe ser calculado y planeado de forma minuciosa, sin el riesgo de lesionarse.

Movimiento fluido. Scott (53), refiere que la intención del sistema de Pilates es lograr un movimiento fluido, donde no se sostienen posturas estáticas, y se realiza una economía en los movimientos, una gracia y un control en la ejecución. “Generar un movimiento fluido es base para cualquier deporte” (57), el autor cita al creador del método planteando que Joseph Pilates describía que el método Pilates estaba “diseñado para darle flexibilidad, gracia y habilidad que se reflejan invariablemente en la manera de andar, en la manera de jugar y en la manera de trabajar”. King (5), también se apoya sobre esta idea definiendo que son muchas las técnicas corporales que ponen en énfasis la repetición, a diferencia de los movimientos de Pilates que no se detienen hasta haber completado el número de

repeticiones que se requiere, donde cada movimiento es un ciclo largo y continuo y que los ejercicios entre más lentos requieren más fuerza y control.

“Los beneficios del trabajo con Pilates, están dados por la disminución total de las repeticiones y al incremento del esfuerzo progresivo en cada movimiento” (56), el autor hace referencia en los beneficios de cada sesión donde el cuerpo se estira y se fortalece, aumenta la conciencia corporal y mejora la postura, donde los movimientos son fluidos sin perder el control en el cuerpo.

Mantener la fluidez en los movimientos corporales con el método Pilates es determinante para deportes como el fútbol, ya que esta disciplina requiere de movimientos rápidos y coordinados, lo que es básico para la ejecución de los ejercicios con Pilates.

4. VARIABLES

4.1. VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR
Edad	Tiempo que una persona ha vivido desde que nació.	Años
Tiempo de entrenamiento	Tiempo en el cual una persona desarrolla regularmente un deporte.	Años, meses, días
Talla	Altura que alcanza una persona.	Centímetros, metros
Peso corporal	Magnitud empleada para medir en gramos la masa viva.	Kilogramos
Sexo	Atributos genéticos, físicos y funcionales que caracterizan, identifican y diferencian a los cuerpos del hombre y de la mujer.	Hombre o mujer
Estrato socioeconómico	Herramienta que utiliza el estado Colombiano para clasificar los inmuebles teniendo en cuenta el nivel de ingresos de una persona o grupo familiar	1: bajo-bajo 2: bajo 3: Medio bajo 4: Medio 5: Medio alto 6: Alto

4.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Flexibilidad

4.3. VARIABLE INDEPENDIENTE: El método Pilates y su efecto en la flexibilidad en futbolistas universitarios.

4.4. HIPOTESIS DE TRABAJO: Al aplicar el entrenamiento con el método pilates se mejora la flexibilidad de miembros inferiores en los futbolistas universitarios en comparación con el método stretching.

HIPOTESIS NULA: Al aplicar el entrenamiento con el método Pilates la flexibilidad de miembros inferiores se mantiene igual en los futbolistas universitarios en comparación con el método stretching.

5. ESTRATEGIA METODOLOGICA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

La investigación fue de carácter cuasi - experimental, en la que se realizó un proceso de intervención sobre dos grupos (experimental y control) de sujetos estudiantes universitarios pertenecientes a los equipos de fútbol y que cumplieron con los criterios de inclusión, los cuales fueron asignados de manera intencional al grupo experimental y al control

5.2 POBLACION

120 estudiantes universitarios pertenecientes a la selección de Fútbol de la Universidad del Quindío y la Universidad Gran Colombia.

5.3. MUESTRA

La muestra estuvo constituida por el grupo de estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión, de las universidades del Quindío y de la Gran Colombia. El total de los deportistas fueron 80, distribuidos de manera equitativa para las dos instituciones.

El siguiente es el diseño del grupo experimental con pre y post evaluación

RG1	01		02
RG2	03		04

La selección de la muestra se realizó a través de un muestreo intencional, es decir no probabilístico, considerando que para la selección de los sujetos del estudio, se definieron diversos criterios de inclusión, los cuales permitieron constituir los grupos de intervención de manera homogénea, tal como se plantea en los estudios experimentales. De esta manera, a través del muestreo intencional se seleccionaron los sujetos de un grupo de deportistas participantes en los equipos

de fútbol de las universidades del Quindío y Gran Colombia, quienes cumplieron con los criterios de inclusión.

A partir de la definición de los criterios de inclusión y exclusión se determinó el control de las variables, realizado por existencia y eliminación. En tanto que, todos los participantes debían cumplir con dichos criterios y se eliminaron aquellas que no cumplían con los mismos y además presentaban los criterios de exclusión.

El tamaño de la muestra partió de 94 personas potenciales de hacer parte del estudio, de los cuales 80 personas cumplieron con los criterios de inclusión, y 80 de ellas, aceptaron participar en el estudio, lo que constituyó un grupo homogéneo con una varianza aproximada de 0 y un poder estadístico del 80%, situación que facilitó que el tamaño de la muestra fuera suficiente, lo cual se confirma en los antecedentes en donde en estudios similares la muestra no supera 25 personas para cada grupo.

5.4. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

Los criterios de inclusión son:

- Ser estudiantes activos de la Universidad del Quindío y de la Universidad Gran Colombia, de género masculino.
- Estudiantes en edades comprendidas entre los 18 y 30 años.
- Firmaron consentimiento informado.

Los criterios de exclusión son:

- Presentaran alteraciones o enfermedades del sistema músculo esquelético.
- Presentaran alteraciones del sistema neurológico
- Presentaran alteraciones mentales.

5.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

5.5.1. Técnicas de recolección

Técnica de observación directa: esta técnica la realizó cada uno de los evaluadores, determinando mediante la valoración el grado de movilidad articular y elasticidad muscular de los deportistas, mediante métodos angulares (goniómetro) y lineales (centímetros).

5.5.2. Instrumentos de recolección

- Ficha de evaluación: formato de recolección de información para la evaluación inicial y final de miembros inferiores en los movimientos de cada articulación: para la cadera: flexión, extensión, abducción, adducción, rotación interna y externa; en la rodilla: flexión y extensión; en la tibia peronea astragalina: dorsiflexión y plantiflexión y en la subtalar: inversión y eversión (Anexo A).
- Formato de consentimiento informado: para dar cumplimiento a las normas éticas de acuerdo al decreto 008430 de 1993 y a la carta de Helsinki relacionada con la experimentación con humanos. (Anexo B).
- Formato Datos socio-demográficos: Ficha en la cual los estudiantes registraron los siguientes datos: nombres, apellidos, edad, fecha de nacimiento, género, semestre, dirección, teléfono fijo, celular, estrato socioeconómico, tiempo de entrenamiento, peso y talla.

FASE 2: En esta se realizó el proceso de capacitación, el cual se dirigió a los profesionales que evaluaron la flexibilidad y estudiantes encargados de aplicar el protocolo de entrenamiento. Las personas que realizaron las evaluaciones iniciales y finales de la flexibilidad son profesionales del área de la Fisioterapia (3), los cuales tomaron los parámetros de Kendall's y la teoría de las pruebas especiales de elasticidad y unificaron criterios. Este proceso duró tres sesiones de dos horas cada una. Posteriormente se realizó la calibración de los profesionales, los cuales evaluaron a 5 estudiantes universitarios de género masculino observando homogeneidad en las evaluaciones. Posterior a esto se realizó la prueba piloto con 10 futbolistas del "Arsenal Fútbol Club", teniendo en cuenta que debían estar entre el rango de edad de 18 a 30 años. En esta sesión de evaluación estuvo presente una fisioterapeuta especialista en Actividad Física para la Salud, la cual evaluó y proporcionó recomendaciones de la metodología de valoración de la flexibilidad.

Para aplicar el protocolo se seleccionaron estudiantes que presentaban un conocimiento previo del Pilates, los cuales se capacitaron durante 5 sesiones de dos horas cada una. Una vez finalizadas las capacitaciones se procedió a realizar la calibración, ésta se hizo a la población masculina que asistían al gimnasio "Forma", los cuales fueron dirigidos y observados por el profesor experto en Pilates, el cual al final de las sesiones aprobó su desempeño. Posteriormente se hizo la prueba piloto con los futbolista del "Arsenal Fútbol Club" durante cuatro sesiones de entrenamiento.

FASE 3: Evaluación inicial (ANEXO B) al grupo experimental y control, cada evaluación se realizó previa citación de los estudiantes en las instalaciones de bienestar universitario (consultorio médico) tanto de la Universidad del Quindío como de la gran Colombia. Concomitante a la evaluación se realizó la encuesta socio – demográfica. Las evaluaciones duraron 2 semanas para los dos grupos.

FASE 4: Entrenamiento del protocolo de Pilates, en el cual los estudiantes lo aplicaron en la fase final de cada sesión de entrenamiento durante tres meses consecutivos. Se realizó un registró diario de la asistencia y participación en el entrenamiento.

FASE 5: La evaluación final se realizó en las mismas condiciones de la evaluación inicial, la cual duró dos semanas.

FASE 6: Recolección y análisis de información: una vez obtenidos los datos se sistematizaron en una base de datos, posteriormente se realizaron los análisis estadísticos respectivos describiendo, interpretando y discutiendo los resultados.

FASE 7: Presentación del informe final.

5.7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los datos recolectados se almacenaron en la base de datos Excel 2007 (Microsoft Corporation), la cual se analizó mediante el programa estadístico SPSS versión 12.5 (SPSS Inc.). Para describir las variables se emplearon medidas de tendencia central (promedios), y de dispersión (desviación estándar, DS).

Se determinó la distribución de normalidad de cada una de las variables a través de la prueba de Kolmogorov – Smirnov, en donde se encontraron algunas de ellas normales $>0,005$ y no normales $<0,05$. Para las variables normales se les aplicó prueba de Levene, en los cuales se encontró que las variables eran Homocedasticas, y luego se les aplicó la Prueba T-Student. Para las variables no normales se les aplicó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Para las muestras independientes se trabajó con T-Student

Finalmente se realizaron medidas de asociación empleando el estadístico riesgo relativo entre las variables de flexibilidad y los dos métodos de entrenamiento (Pilates y el stretching).

6. RESULTADOS

A continuación se presenta los principales resultados de las variables relacionadas según las características socio-demográficas y antropométricas, el Índice de Masa Corporal, la valoración de la flexibilidad y la elasticidad muscular.

6.1. ANALISIS DESCRIPTIVO SOCIODEMOGRAFICO

Tabla 1. Distribución de la muestra según características socio-demográficas del grupo experimental y grupo control.

VARIABLE		FRECUENCIA	%
EDAD	18	2	2,5
	19	12	15,0
	20	10	12,5
	21	18	22,5
	22	20	25,0
	23	4	5,0
	24	6	7,5
	25	2	2,5
	26	4	5,0
	27	1	1,3
	28	1	1,3
SEMESTRE	1	1	1,3
	2	9	11,3
	3	7	8,8
	4	9	11,3
	5	12	15,0
	6	18	22,5
	7	6	7,5
	8	13	16,3
	9	2	2,5
		10	3
ESTRATO	1	1	1,3
	2	22	27,5
	3	28	35,0
	4	19	23,8
	5	8	10,0
	6	2	2,5

Participaron en el estudio 80 deportistas, cuyo promedio de edad fue de 21,59 años \pm 2,1 años. En cuanto al semestre los estudiantes se distribuyeron en mayor proporción en el sexto semestre con un 22,5%. El 35% viven en un estrato tres (medio).

6.2. ANALISIS DESCRIPTIVO ANTROPOMETRICO Y TIEMPO DE ENTRENAMIENTO

Tabla 2. Distribución de la muestra según características antropométricas del Grupo Experimental y el Grupo Control.

Variable	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
PESO INICIAL (Kg).	68,33	5,04	55	75	67,80	5,47	55	77
PESO FINAL (Kg).	68,31	5,02	55,0	75,0	67,82	5,48	55	77
TALLA (m)	1,74	0,05	1,61	1,86	1,75	0,62	1,61	1,90
INDICE DE MASA CORPORAL INICIAL (Kg/m ²)	22,35	1,02	20,20	24,09	22,04	1,16	19,59	23,89
INDICE DE MASA CORPORAL FINAL (Kg/m ²)	22,35	1,02	20,20	24,09	22,04	1,16	19,59	23,89

La tabla anterior muestra que la media del peso inicial del grupo experimental fue 68,33 kg, la media de la talla 1,74 m y para el grupo control la media del peso inicial fue de 67,80 kg y la media de la talla de 1,75 m.

El Índice de Masa Corporal (IMC) de los deportistas, según la clasificación internacional de la OMS (Organización Mundial de la Salud) del estado nutricional se encuentra normal, es decir, entre 18 y 24 kg/m².

Tabla 3. Distribución de la muestra según el tiempo de entrenamiento del Grupo Experimental y el Grupo Control.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	MEDIA
Tiempo 1	3	3,8	11,23
Tiempo 2	32	40,0	
Tiempo 3	41	51,3	
Tiempo 4	4	5,0	

Tiempo 1: de 1 a 4,99 años; Tiempo 2: de 5 a 9,99 años; Tiempo 3: de 10 a 14,99; Tiempo 4: de 15 a 20 años.

La tabla anterior muestra que el 95,1% de los deportistas lleva un tiempo de entrenamiento entre los 10 y 15 años.

6.3. ANALISIS DESCRIPTIVOS DE LA FLEXIBILIDAD

En la evaluación de la flexibilidad se tuvieron en cuenta dos tipos de evaluaciones: la movilidad articular y las pruebas especiales de elasticidad muscular. Se tienen en cuenta movimientos especiales dentro de cada articulación, articulación de cadera: flexión, extensión, abducción, adducción, rotación interna y rotación externa; en la articulación de rodilla: flexión y extensión; en la articulación del tobillo: dorsiflexión, plantiflexión, eversión e inversión. Como pruebas especiales Ely, para el grupo muscular del cuádriceps, Ober, para el tensor de la fascia lata, Thomas, para el psoas iliaco, Fallen Dixon, para los isquiotibiales y Wells para lo isquiotibiales y músculos de la parte baja de la espalda, sobre las cuales se presenta a continuación su comportamiento y cuyos valores corresponden a la valoración inicial y final de las pruebas de flexibilidad articulaciones y pruebas especiales.

Tabla 4. Comportamiento de la movilidad articular de la cadera, grupo experimental - grupo Control inicial y final.

VARIABLE	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
Flexión cadera izquierda inicial	105°	1	2,5	120,75	110°	2	5,0	122,38
	110°	2	5,0		115°	3	7,5	
	115°	4	10,0		120°	9	22,5	
	120°	16	40,0		125°	26	65	
	125°	17	42,5					
Flexión cadera izquierda final	120°	3	7,5	125,38	110°	1	2,5	122,75
	125°	31	77,5		115°	4	10,0	
	130°	6	15,0		120°	8	20,0	
					125°	26	65,0	
					130°	1	2,5	
Flexión cadera derecha inicial	105°	1	2,5	121,63	110°	2	5,0	122,25
	110°	2	5,0		115°	6	15	
	115°	4	10,0		120°	9	22,5	
	120°	9	22,5		125°	18	45,0	
	125°	24	60,0		130°	5	12,5	
Flexión cadera derecha final	115°	1	2,5	125,50	110°	1	2,5	122,63
	120°	2	5,0		115°	6	15,0	
	125°	29	72,5		120°	10	25,0	
	130°	8	20,0		125°	17	42,5	
					130°	6	15,0	
Extensión cadera izquierda inicial	5°	16	40,0	8,75	5°	1	2,5	11,38
	10°	18	45,0		10°	27	67,5	
	15°	6	15,0		15°	12	30,0	

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
Extensión cadera izquierda final	5°	1	2,5	11,50	10°	27	67,5	11,63
	10°	26	65,0		15°	13	32,5	
	15°	13	32,5					
Extensión cadera derecha inicial	5°	15	37,5	9,00	5°	1	2,5	11,25
	10°	18	45		10°	28	70,0	
	15°	7	17,5		15°	11	27,5	
Extensión cadera derecha final	5°	1	2,5	11,50	10°	28	70,0	11,50
	10°	26	65,0		15°	12	30,0	
	15°	13	32,5					
Abducción cadera izquierda inicial	20°	1	2,5	38,88	25°	1	2,5	38,75
	25°	1	2,5		30°	2	5,0	
	30°	1	2,5		35°	10	25,0	
	35°	12	30,0		40°	20	50,0	
	40°	13	32,5		45°	7	17,5	
	45°	12	30,0					
Abducción cadera izquierda final	25°	1	2,5	40	25°	1	2,5	38,88
	30°	1	2,5		30°	2	5,0	
	35°	11	27,5		35°	10	25,0	
	40°	11	27,5		40°	19	47,5	
	45°	16	40,0		45°	8	20,0	
Abducción cadera derecha inicial	20°	1	2,5	38,63	25°	1	2,5	38,63
	25°	1	2,5		30°	2	5,0	
	30°	3	7,5		35°	10	25,0	
	35°	10	25,0		40°	21	52,5	
	40°	13	32,5		45°	6	15,0	
	45°	12	30					

VARIABLE	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
Abducción cadera derecha final	25°	1	2,5	40	25°	1	2,5	38,75
	30°	1	2,5		30°	2	2,5	
	35°	11	27,5		35°	9	22,5	
	40°	11	27,5		40°	22	55,0	
	45°	16	40,0		45°	6	15,0	
Adducción cadera izquierda inicial	5°	10	25	9,63	5°	1	2,5	12,00
	10°	23	57,5		10°	22	55,0	
	15°	7	17,5		15°	17	42,5	
Adducción cadera izquierda final	10°	26	65	11,75	5°	1	2,5	12,38
	15°	14	35		10°	19	47,5	
					15°	20	50,0	
Adducción cadera derecha inicial	5°	10	25	9,50	5°	1	2,5	12,00
	10°	24	60		10°	22	55,0	
	15°	6	15		15°	17	42,5	
Adducción cadera derecha final	10°	26	65	11,75	5°	1	2,5	12,38
	15°	14	35		10°	19	47,5	
					15°	20	50,0	
Rotación interna cadera izquierda inicial	35°	16	40	38,75	35°	11	27,5	39,88
	40°	18	45		40°	19	47,5	
	45°	6	15		45°	10	25,0	
Rotación interna cadera izquierda final	35°	2	5	42	35°	11	27,5	40,00
	40°	20	50		40°	18	45	
	45°	18	45		45°	11	27,5	
Rotación interna cadera derecha inicial	35°	17	42,5	38,50	35°	13	32,5	39,63
	40°	18	45		40°	17	42,5	
	45°	5	12,5		45°	10	25,5	

VARIABLE	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
Rotación interna cadera derecha final	35°	2	5,0	41,75	35°	10	25,0	40,38
	40°	22	55,0		40°	17	42,5	
	45°	16	40,0		45°	13	32,5	
Rotación externa cadera izquierda inicial	35°	7	17,5	41,75	30°	1	2,5	39,38
	40°	12	30,0		35°	12	30,0	
	45°	21	52,5		40°	18	45,0	
					45°	9	22,5	
Rotación externa cadera izquierda final	35°	4	10,0	42,88	30°	1	2,5	39,63
	40°	9	22,5		35°	10	25	
	45°	27	67,5		40°	20	50	
					45°	9	22,5	
Rotación externa cadera derecha inicial	30°	1	2,5	41,75	30°	1	2,5	39,25
	35°	6	15,0		35°	11	27,5	
	40°	11	27,5		40°	21	52,5	
	45°	22	55,0		45°	7	17,5	
Rotación externa cadera derecha final	35°	4	10	42,88	30°	1	2,5	39,50
	40°	9	22,5		35°	9	22,5	
	45°	27	67,5		40°	23	57,5	
					45°	7	17,5	

La tabla anterior muestra como al establecer la amplitud del movimiento articular (AMA) se encontró que los participantes muestran una mejoría en cada uno de los movimientos de la cadera, al comparar el pre-test y el post-test en el grupo experimental y el grupo control. Se resalta como la flexión, la extensión y la rotación interna tanto derecha como izquierda muestran unos porcentajes altos de mejoría, evidenciados con una mayor diferencia entre las medias iniciales y finales de cada movimiento. En el caso del grupo control se encontró que la mayoría de los movimientos de cadera tienen unas medias muy similares tanto como en el pre-test; como en el post-test.

Tabla 5. Comportamiento de la movilidad articular de la rodilla inicial y final del Grupo Experimental y del Grupo Control.

VARIABLE	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
Flexión rodilla izquierda inicial	110	1	2,5	127,13	115	2	5,0	126,50
	120	5	12,5		120	7	17,5	
	125	17	42,5		125	13	32,5	
	130	9	22,5		130	13	32,5	
	135	8	20,0		135	5	12,5	
Flexión rodilla izquierda final	120	1	2,5	131,38	115	2	5,0	127,38
	125	5	12,5		120	3	7,5	
	130	16	40,0		125	15	37,5	
	135	18	45,0		130	14	35,0	
Flexión rodilla derecha inicial	90	1	2,5	127,38	115	1	2,5	126,75
	120	5	12,5		120	7	17,5	
	125	14	35,0		125	14	35,0	
	130	11	27,5		130	13	32,5	
	135	7	17,5		135	5	12,5	
	140	2	5,0					
Flexión rodilla derecha final	100	1	2,5	131,13	115	1	2,5	127,63
	125	6	15,0		120	4	10,0	
	130	14	35,0		125	14	35,0	
	135	17	42,5		130	15	37,5	
	140	2	5,0		135	6	15,0	
Extensión rodilla izquierda inicial	180	40	100,00	180,00	170	2	5,0	179,50
					180	38	95,0	
Extensión rodilla izquierda final	180	40	100,00	180,00	175	2	5,0	179,75
					180	38	95,0	
Extensión rodilla derecha inicial	175	1	2,5	179,88	170	2	5,0	179,50
	180	39	97,5		180	38	95,0	
Extensión rodilla derecha final	180	40	100	180,00	175	2	5,0	179,75
					180	38	95,0	

La tabla anterior muestra como los resultados de la evaluación de la amplitud del movimiento articular (AMA) de rodilla presentan una mejoría en el movimiento de flexión, al comparar el pre-test y el post-test en el grupo experimental y el grupo control. El movimiento de extensión presentó rangos de movilidad normales en el 95% de los evaluados en los dos grupos.

Tabla 6. Comportamiento de la movilidad articular del tobillo inicial y final del Grupo Experimental y del Grupo Control.

VARIABLE	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
Dorsiflexión tobillo izquierdo inicial	10°	1	2,5	19,00	15°	7	17,5	19,13
	15°	6	15,0		20°	33	82,5	
	20°	33	82,5					
Dorsiflexión tobillo izquierdo final	15°	4	10,0	19,50	15°	6	15,0	19,25
	20°	36	90,0		20°	34	85,0	
Dorsiflexión tobillo derecho inicial	10°	1	2,5	19,00	15°	7	17,5	19,13
	15°	6	15,0		20°	33	82,5	
	20°	33	82,5					
Dorsiflexión tobillo derecho final	15°	4	10,0	19,50	15°	6	15,0	19,25
	20°	36	90,0		20°	34	85,0	
Plantiflexión tobillo izquierdo inicial	35°	1	2,5	43,50	40°	12	30,0	43,50
	40°	10	25,0		45°	28	70,0	
	45°	29	72,5					
Plantiflexión tobillo izquierdo final	40°	7	17,5	44,13	40°	12	30,0	43,50
	45°	33	82,5		45°	28	70,0	
Plantiflexión tobillo derecho inicial	35°	1	2,5	43,38	40°	12	30,0	43,50
	40°	11	27,5		45°	28	70,0	
	45°	28	70,0					
Plantiflexión tobillo derecho final	40°	7	17,5	44,13	40°	12	30,0	43,50
	45°	33	82,5		45°	28	70,0	

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
Inversión tobillo izquierdo inicial	10°	1	2,5	18,88	15°	6	15,0	19,25
	15°	7	17,5		20°	34	85,0	
	20°	32	80,0					
Inversión tobillo izquierdo final	10°	1	2,5	18,88	15°	6	15,0	19,25
	15°	7	17,5		20°	34	85,0	
	20°	32	80					
Inversión tobillo derecho inicial	10°	2	5,0	18,88	15°	7	17,5	19,13
	15°	5	12,5		20°	33	82,5	
	20°	33	82,5					
Inversión tobillo derecho final	10°	2	5,0	18,88	15°	7	17,5	19,13
	15°	5	12,5		20°	33	82,5	
	20°	33	82,5					
Eversión tobillo izquierdo inicial	10°	4	10,0	14,50	10°	4	10,0	14,50
	15°	36	90,0		15°	36	90,0	
Eversión tobillo izquierdo final	10°	4	10,0	14,50	10°	4	10,0	14,50
	15°	36	90,0		15°	36	90,0	
Eversión tobillo derecho inicial	10°	3	7,5	14,63	10°	4	10,0	14,50
	15°	37	92,5		15°	36	90,0	
Eversión tobillo derecho final	10°	3	7,5	14,63	10°	4	10,0	14,50
	15°	37	92,5		15°	36	90,0	

La tabla anterior muestra como al establecer la amplitud del movimiento articular (AMA) de tobillo, se encontró que los participantes muestran una mejoría en los movimientos de dorsiflexion, plantiflexion e inversión izquierda y derecha del grupo experimental al comparar el pre-test y el post-test. En el caso del grupo control solo en el movimiento de dorsiflexion derecha e izquierda se presentaron diferencia de medias.

Tabla 7. Comportamiento de la elasticidad muscular inicial y final del Grupo Experimental y del Grupo Control.

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	CM - GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
OBER izquierdo inicial	-8,5 cm	1	2,5	-2,76 cm	-8,0 cm	1	2,5	-2,67
	-8,0 cm	3	7,5		-7,0 cm	1	2,5	
	-6 cm	2	5,0		-6,5 cm	1	2,5	
	-5,5 cm	1	2,5		-6,0 cm	1	2,5	
	-5,0 cm	3	7,5		-5,0 cm	3	7,5	
	-4,0 cm	2	5,0		-4,5 cm	1	2,5	
	-3,0 cm	5	12,5		-4,0 cm	5	12,5	
	-2,5 cm	3	7,5		-3,0 cm	2	5,0	
	-2,0 cm	5	12,5		-2,5 cm	2	5,0	
	-1,0 cm	5	12,5		-2,0 cm	9	22,5	
0 cm	10	25,0	-1,0 cm	11	27,5			
OBER izquierdo final	-8,0 cm.	2	5,0	-2,40 cm	-8,0 cm	1	2,5	-2,60
	-7,5 cm	1	2,5		-6,5 cm	1	2,5	
	-6,0 cm	2	5,0		-6,0 cm	1	2,5	
	-5,5 cm	1	2,5		-5,0 cm	4	10,0	
	-5,0 cm	2	5,0		-4,5 cm	1	2,5	
	-4,0 cm	3	7,5		-4,0 cm	5	12,5	
	-3,0 cm	3	7,5		-3,0 cm	2	5,0	
	-2,5 cm	2	5,0		-2,5 cm	2	5,0	
	-2,0 cm	6	15,0		-2,0 cm	9	22,5	
	-1,0 cm	7	17,5		-1,0 cm	10	25,0	
0 cm	11	27,5	0 cm	4	10,0			

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	CM - GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
OBER derecho inicial	-8,0 cm.	1	2,5	-2,71 cm	-7,5 cm	1	2,5	-2,60
	-7,5 cm	1	2,5		-6,0 cm	1	2,5	
	-6,5 cm	1	2,5		-5,0 cm	4	10,0	
	-6,0 cm	3	7,5		-4,5 cm	1	2,5	
	-5,0 cm	3	7,5		-4,0 cm	3	7,5	
	-4,5 cm	1	2,5		-3,5 cm	1	2,5	
	-4,0 cm	2	5,0		-3,0 cm	6	15,0	
	-3,7 cm	1	2,5		-2,5 cm	1	2,5	
	-3,0 cm	7	17,5		-2,0 cm	10	25,0	
	-2,5 cm	1	2,5		-1,0 cm	10	25,0	
	-2,0 cm	4	10,0		0 cm	2	5,0	
	-1,0 cm	6	15,0					
	0 cm	9	22,5					
OBER derecho final	-7,0 cm.	1	2,5	-2,34 cm	-7,5	1	2,5	-2,53
	-6,0 cm	4	10,0		-5,0	4	10,0	
	-5,0 cm	2	5,0		-4,5	1	2,5	
	-4,0 cm	3	7,5		-4,0	4	10,0	
	-3,7 cm	1	2,5		-3,7	1	2,5	
	-3,5 cm	1	2,5		-3,0	6	15,0	
	-3,0 cm	5	12,5		-2,5	1	2,5	
	-2,5 cm	1	2,5		-2,0	10	25,0	
	-2,0 cm	4	10,0		-1,0	9	22,5	
	-1,0 cm	8	20,0		0	3	7,5	
	0	10	25,0					

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	CM - GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
ELY izquierdo inicial	-15,0 cm.	1	2,5	-5,48 cm	-16,0	1	2,5	-4,47
	-12,0 cm	1	2,5		-10,0	2	5,0	
	-9,0 cm	2	5,0		-9,0	1	2,5	
	-8,0 cm	4	10,0		-8,0	1	2,5	
	-7,5	1	2,5		-7,0	4	10,0	
	-7,0	6	15,0		-6,0	4	10,0	
	-6,0	4	10,0		-5,0	5	12,5	
	-5,0	7	17,5		-4,0	5	12,5	
	-4,0	5	12,5		-3,0	4	10,0	
	-3,0	3	7,5		-2,0	8	20,0	
	-2,0	2	5,0		-10,0	1	2,5	
	-1,0	1	2,5		0	4	10,0	
	0	3	7,5					
ELY izquierdo final	-11,0 cm.	1	2,5	-3,35 cm	-16,0	1	2,5	-4,22
	-9,0	1	2,5		-10,0	1	2,5	
	-7,0	1	2,5		-9,0	1	2,5	
	-6,0	3	7,5		-8,0	2	5,0	
	-5,0	9	22,5		-7,0	2	5,0	
	-4,0	6	15,0		-6,0	4	10,0	
	-3,0	2	5,0		-5,0	5	12,5	
	-2,0	6	15,0		-4,0	7	17,5	
	-1,0	2	5,0		-3,0	4	10,0	
	0	9	22,5		-2,0	7	17,5	
					-1,0	1	2,5	
			0	5	12,5			

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	CM - GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
ELY derecho inicial	-16,0 cm.	1	2,5	-5,25	-10,0	3	7,5	-4,17
	-10,0	1	2,5		-9,0	1	2,5	
	-9,0	2	5,0		-8,0	2	5,0	
	-8,0	3	7,5		-7,0	2	5,0	
	-7,0	4	10,0		-6,0	4	10,0	
	-6,0	6	15,0		-5,0	6	15,0	
	-5,0	7	17,5		-4,0	4	10,0	
	-4,0	7	17,5		-3,0	3	7,5	
	-3,0	4	10,0		-2,0	9	22,5	
	-2,0	1	2,5		-1,0	1	2,5	
	-1,0	1	2,5		0	5	12,5	
	0	3	7,5					
ELY derecha final	-13,0 cm.	1	2,5	-3,17	-10	2	5,0	-3,97
	-7,0	1	2,5		-9,0	1	2,5	
	-6,0	3	7,5		-8,0	3	7,5	
	-5,0	7	17,5		-7,0	1	2,5	
	-4,0	8	20,0		-6,0	4	10,0	
	-3,0	2	5,0		-5,0	4	10,0	
	-2,0	6	15,0		-4,0	6	15,0	
	-1,0	4	10,0		-3,0	4	10,0	
	0	8	20,0		-2,0	8	20,0	
					-1,0	3	7,5	
					0	4	10,0	

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	CM - GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
THOMAS izquierdo inicial	-30°	1	2,5	-12,50°	-35	1	2,5	-14,68
	-25°	2	5,0		-30	1	2,5	
	-20°	5	12,5		-25	2	5,0	
	-15°	13	32,5		-20	9	22,5	
	-10°	10	25,0		-15	12	30,0	
	-5°	5	12,5		-12	1	2,5	
	0	4	10,0		-10	8	20,0	
THOMAS izquierdo final	-20°	3	7,5	-8,90°	-30	2	5,0	-14,43
	-15°	7	17,5		-25	2	5,0	
	-10°	15	37,5		-20	8	20,0	
	-8°	2	5,0		-15	13	32,5	
	-5°	5	12,5		-12	1	2,5	
	0°	8	20,0		-10	8	20,0	
					-5	4	10,0	

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	CM - GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
THOMAS derecho inicial	-30°	1	2,5	-12,63°	-30	2	5,0	-14,05
	-25°	2	5,0		-25	3	7,5	
	-2°	3	7,5		-20	4	10,0	
	-15°	17	42,5		-15	14	35,0	
	-10°	8	20,0		-12	1	2,5	
	-5°	6	15,0		-10	11	27,5	
	0°	3	7,5		-5	3	7,5	
					0	2	5,0	
THOMAS derecho final	-20°	3	7,5	-8,90°	-30	1	2,5	-13,80
	-15°	4	10,0		-25	4	10,0	
	-10°	19	47,5		-20	3	7,5	
	-8°	2	5,0		-15	15	37,5	
	-5°	6	15,0		-12	1	2,5	
	0°	6	15,0		-10	11	27,5	
					-5	3	7,5	
					0	2	5,0	
PHALLEN DIXON izquierdo inicial	-60°	1	2,5	-24,63°	-40	1	2,5	-16,38
	-45°	3	7,5		-30	3	7,5	
	-40°	3	7,5		-25	1	2,5	
	-35°	1	2,5		-20	12	30,0	
	-30°	7	17,5		-15	10	25,0	
	-25°	6	15,0		-10	10	25,0	
	-20°	7	17,5		-5	2	5,0	
	-15°	5	12,5		0	1	2,5	
	-10°	6	15,0					
	0°	1	2,5					

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	CM - GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
PHALLEN DIXON izquierdo final	-55°	1	2,5	-18,13°	-40	1	2,5	-15,63
	-40°	2	5,0		-30	3	7,5	
	-35°	2	5,0		-25	1	2,5	
	-30°	2	5,0		-20	8	20	
	-25°	6	15,0		-15	12	30	
	-20°	5	12,5		-10	12	30	
	-15°	8	20,0		-5	2	5,0	
	-10°	6	15,0		0	1	2,5	
	-5°	6	15,0					
	0°	2	5,0					
PHALLEN DIXON derecho inicial	-50°	1	2,5	-24,50°	-45	2	5,0	-16,50
	-45°	4	10,0		-30	2	5,0	
	-40°	3	7,5		-25	1	2,5	
	-35°	1	2,5		-20	10	25,0	
	-30°	7	17,5		-15	11	27,5	
	-25°	3	7,5		-10	11	27,5	
	-20°	8	20,0		-5	2	5,0	
	-15°	6	15,0		0	1	2,5	
	-10°	6	15,0					
	0°	1	2,5					

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	CM - GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
PHALLEN DIXON derecho final	-45°	1	2,5	-17,88	-45	2	5,0	-15,63
	-40°	3	7,5		-30	2	5,0	
	-35°	2	5,0		-25	1	2,5	
	-30°	3	7,5		-20	7	17,5	
	-25°	4	10,0		-15	11	27,5	
	-20°	6	15,0		-10	13	32,5	
	-15°	4	10,0		-5	3	7,5	
	-10°	8	20,0		0	1	2,5	
	-5°	6	15,0					
	0°	3	7,5					
WELLS INICIAL	-15	1	2,5	-3,13	-12	1	2,5	-0,92
	-11	1	2,5		-11	1	2,5	
	-10	2	5,0		-10	2	5,0	
	-6,0	3	7,5		-9	1	2,5	
	-5,5	1	2,5		-8	2	5,0	
	-5,0	2	5,0		-5	1	2,5	
	-4,0	6	15,0		-4	2	5,0	
	-3,5	1	2,5		-3	2	5,0	
	-3,0	6	15,0		-2	2	5,0	
	-2,0	2	5,0		-1	1	2,5	
	-1	3	7,5		0	6	15,0	
	0	9	22,5		1,0	6	15,0	
	1	1	2,5		2,0	3	7,5	
	2,5	1	2,5		3,0	5	12,5	
	3,0	1	2,5		4,0	1	2,5	
					5,0	2	5,0	
			6,0	1	2,5			
			8,0	1	2,5			

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL			
VARIABLE	CM - GRADOS	FC	%	MEDIA	GRADOS	FC	%	MEDIA
WELLS FINAL	-9,0	2	5,0	-1,65	-12,0	1	2,5	-0,67
	-8,0	2	5,0		-10,0	2	2,5	
	-5,5	1	2,5		-9,0	2	5,0	
	-5,0	1	2,5		-8,0	2	5,0	
	-4,0	2	5,0		-5,0	1	2,5	
	-3,5	1	2,5		-4,0	1	2,5	
	-3,0	5	12,5		-3,0	1	2,5	
	-2,0	3	7,5		-2,0	4	10,0	
	-1,0	4	10,0		-1	1	2,5	
	0	10	25,0		0	5	12,5	
	1	6	15,0		1,0	5	12,5	
	2	1	2,5		2,0	4	10,0	
	3,0	1	2,5		3,0	5	12,5	
	4,0	1	2,5		4,0	2	5,0	
					5,0	2	5,0	
					6,0	1	2,5	
					8,0	1	2,5	

La tabla No. 7, indica la valoración de la elasticidad muscular, en la evaluación los participantes muestran una mejoría en cada uno de los grupos musculares evaluados con las pruebas especiales, al comparar el pre-test y el post-test en el grupo experimental y el grupo control. Se resalta como en la prueba de Ober y de Wells la diferencia entre las medias fue en comparación baja que en los otros grupos musculares. En el caso del grupo control se encontró que las pruebas tienen unas medias muy similares tanto como en el pre-test; como en el post-test.

6.4. ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LA FLEXIBILIDAD

Tabla 8. Amplitud de movimiento articular de la cadera en el pretest y postest para muestras relacionadas.

A.M.A. DE CADERA (Grados)	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	PRE-TEST Media (DS)	POST-TEST Media (DS)	Diferencia medias	P	PRE-TEST Media (DS)	POST-TEST Media (DS)	X	P
Flexión izquierda inicial y final	120,75 (4,87)	125,38 (2,372)	4,63	0,000	122,38 (4,23)	122,75 (4,075)	0,37	0,083
Flexión derecha inicial y final	121,63 (5,11)	125,50 (5,113)	3,87	0,000	122,25 (5,30)	122,63 (5,06)	0,38	0,083
Extensión izquierda inicial y final	8,75 (3,53)	11,50 (2,58)	2,75	0,000	11,38 (2,52)	11,63 (2,37)	0,25	0,157
Extensión derecha inicial y final	9,00 (3,61)	11,50 (2,58)	2,5	0,000	11,25 (2,46)	11,50 (2,32)	0,25	0,157
Abducción izquierda inicial y final	38,88 (5,71)	40,00 (5,06)	1,12	0,003	38,75 (4,49)	38,88 (4,59)	0,13	0,317
Abducción derecha inicial y final	38,63 (5,99)	40,00 (5,06)	1,37	0,002	38,63 (4,38)	38,75 (4,34)	0,12	0,317
Adducción izquierda inicial y final	9,63 (3,27)	11,75 (2,41)	2,12	0,000	12,00 (2,72)	12,38 (2,77)	0,38	0,083
Adducción derecha inicial y final	9,50 (3,16)	11,75 (2,41)	2,25	0,000	12,00 (2,72)	12,38 (2,77)	0,38	0,083
Rot. Interna izquierda inicial y final	38,75 (3,53)	42,00 (2,95)	3,25	0,000	39,88 (3,66)	40,00 (3,75)	0,12	0,317
Rot. Interna derecha inicial y final	38,50 (3,43)	41,75 (2,89)	3,25	0,000	39,63 (3,82)	40,38 (3,82)	0,75	0,383
Rot. Externa izquierda inicial y final	41,75 (3,84)	42,88 (3,37)	1,13	0,003	39,38 (3,95)	39,63 (3,82)	0,25	0,157
Rot. Externa derecha inicial y final	41,75 (4,16)	42,88 (3,37)	1,13	0,007	39,25 (3,67)	39,50 (3,54)	0,25	0,157

La tabla 8 muestra que al comparar el pretest con el posttest, se encontró una diferencia de medias en todos los movimientos de la articulación de cadera del grupo experimental, esta diferencia es estadísticamente significativa, lo que determina que en todos los movimientos se presentó mejoría de la movilidad articular. En el grupo control no se presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 9. Amplitud de movimiento articular de la rodilla en el pretest y postest para muestras relacionadas

A.M.A. DE RODILLA (Grados)	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	PRE-TEST Media (DS)	POST-TEST Media (DS)	X	P	PRE-TEST Media (DS)	POST-TEST Media (DS)	X	P
Flexión izquierda inicial y final	127,13 (5,53)	131,38 (3,92)	4,25	0,000	126,50 (5,33)	127,38 (5,06)	0,88	0,454
Flexión derecha inicial y final	127,38 (8,08)	131,13 (6,45)	3,75	0,000	126,75 (5,00)	127,63 (4,80)	0,88	0,427
Extensión izquierda inicial y final	180,00 (0,000)	180,00 (0,000)	0,000	1,000	179,50 (2,20)	179,75 (1,10)	0,25	0,157
Extensión derecha inicial y final	179,88 (0,791)	180,00 (0,000)	0,12	0,317	179,50 (2,20)	179,75 (1,10)	0,25	0,157

En la tabla anterior se evidencia que en el grupo experimental la flexión presentó diferencias estadísticamente significativas con una diferencia de medias mayor en la izquierda. En el grupo control no se presentaron diferencias estadísticamente entre el pre-test y post-test en los movimientos de flexión y extensión.

Tabla 10. Amplitud de movimiento articular del tobillo en el pretest y postest para muestras relacionadas.

A.M.A. DE TOBILLO	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	PRE-TEST Media (DS)	POST-TEST Media (DS)	X	P	PRE-TEST Media (DS)	POST-TEST Media (DS)	X	P
Dorsiflexión izquierdo inicial y final	19,00 (2,32)	19,50 (1,51)	0,50	0,046	19,13 (1,92)	19,25 (1,80)	0,12	0,317
Dorsiflexión derecho inicial y final	19,00 (2,32)	19,50 (1,51)	0,50	0,046	19,13 (1,92)	19,25 (1,80)	0,12	0,317
Plantiflexión izquierdo inicial y final	43,50 (2,58)	44,13 (1,92)	0,63	0,025	43,50 (2,32)	43,50 (2,32)	0,00	1,000
Plantiflexión derecho inicial y final	43,38 (2,62)	44,13 (1,92)	0,75	0,014	43,50 (2,32)	43,50 (2,32)	0,00	1,000
Inversión subtalar izq. Inicial y final	18,88 (2,39)	18,88 (2,39)	0,00	1,000	19,25 (1,80)	19,25 (1,80)	0,00	1,000
Inversión subtalar der. Inicial y final	18,88 (2,39)	18,88 (2,39)	0,00	1,000	19,13 (1,92)	19,13 (1,92)	0,00	1,000
Eversión subtalar izq. Inicial y final	14,50 (1,51)	14,50 (1,51)	0,00	1,000	14,50 (1,51)	14,50 (1,51)	0,00	1,000
Eversión subtalar der. Inicial y final	14,63 (1,33)	14,63 (1,33)	0,00	1,000	14,50 (1,51)	14,50 (1,51)	0,00	1,000

En la tabla anterior en los movimientos de dorsiflexión y plantiflexión se presentó una diferencia de medias la cual es estadísticamente significativas. En el grupo control no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest.

Tabla 11. Elasticidad muscular de las pruebas especiales para el grupo experimental y control

PRUEBAS ESPECIALES	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	PRE-TEST Media (DS)	POST-TEST Media (DS)	X	P	PRE-TEST Media (DS)	POST-TEST Media (DS)	X	P
Ober izquierda inicial y final (centímetros)	-2,76 (2,56)	-2,40 (2,39)	-0,36	0,516	-2,67 (2,01)	-2,60 (1,95)	-0,075	0,866
Ober derecha inicial y final (centímetros)	-2,71 (2,30)	-2,34 (2,10)	-0,37	0,450	-2,60 (1,69)	-2,53 (1,65)	-0,07	0,853
Ely izquierda inicial y final (centímetros)	-5,48 (3,07)	-3,35 (2,65)	-2,13	0,001	-4,47 (3,25)	-4,22 (3,18)	-0,25	0,729
Ely derecha inicial y final (centímetros)	-5,25 (2,98)	-3,17 (2,63)	-2,00	0,001	-4,17 (2,91)	-3,97 (2,77)	-0,2	0,754
Thomas izquierda inicial y final (grados)	-12,50 (7,07)	-8,90 (5,90)	-3,6	0,016	-14,68 (7,34)	-14,43 (6,97)	-0,25	0,876
Thomas derecha inicial y final (grados)	-12,63 (6,69)	-8,90 (5,33)	-3,7	0,007	-14,05 (6,88)	-13,80 (6,55)	-0,25	0,868
Phallen Dixon izq. Inicial y final (grados)	-24,63 (12,42)	-18,13 (12,02)	-6,5	0,020	-16,38 (7,67)	-15,63 (7,69)	-0,75	0,664
Phallen Dixon derecha inicial y final (grados)	-24,50 (12,34)	-17,88 (12,34)	-6,62	0,019	-16,50 (9,07)	-15,63 (9,28)	-0,87	0,671
Wells inicial y final (centímetros)	-3,13 (3,68)	-1,65 (3,10)	-1,48	0,861	-0,925 (4,94)	-0,675 (4,88)	-0,25	0,821

En la Tabla anterior se observan diferencias estadísticamente significativas para la elasticidad muscular en las pruebas de Ely, Thomas, Phallen Dixon del grupo experimental se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,005$), la prueba de phallen dixón obtuvo una mayor diferencia de medias. Para el grupo control ninguna de estas pruebas presentó diferencias estadísticamente significativas.

6.5. Análisis de la amplitud de movimiento articular en el pos-test para muestras independientes.

Tabla 12. Amplitud de movimiento articular de la cadera en el pos-test para muestras independientes

A.M.A DE CADERA (GRADOS)	POST-TEST GRUPO EXPERIMENTAL Media (DS)	POST-TEST GRUPO CONTROL Media (DS)	DIFERENCIA MEDIAS	P
Flexión izquierda	125,38 (2,372)	122,75 (4,075)	2,63	0,003
Flexión derecha	125,50 (5,113)	122,63 (5,06)	2,87	0,008
Extensión izquierda	11,50 (2,58)	11,63 (2,37)	0,13	0,692
Extensión derecha	11,50 (2,58)	11,50 (2,32)	0	0,943
Abducción izquierda	40,00 (5,06)	38,88 (4,59)	1,12	0,248
Abducción derecha	40,00 (5,06)	38,75 (4,34)	1,25	0,186
Adducción izquierda	11,75 (2,41)	12,38 (2,77)	0,63	0,233
Adducción derecha	11,75 (2,41)	12,38 (2,77)	0,63	0,233
Rot. interna izquierda	42,00 (2,95)	40,00 (3,75)	2	0,023
Rot. Interna derecha	43,15 (2,89)	40,38 (3,82)	2,77	0,010
Rot. externa izquierda	42,88 (3,37)	39,63 (3,82)	3,25	0,000
Rot. Externa derecha	42,88 (3,37)	39,50 (3,54)	3,38	0,000

Se evidencian diferencias estadísticamente significativas en los movimientos de flexión, rotación interna y externa en el post-test del grupo experimental y del grupo control.

Tabla 13. Amplitud de movimiento articular de la rodilla en el pos-test para muestras independientes

A.M.A DE RODILLA (GRADOS)	POST-TEST GRUPO EXPERIMENTAL Media (DS)	POST-TEST GRUPO CONTROL Media (DS)	DIFERENCIA MEDIAS	P
Flexión izquierda	131,38 (3,92)	127,38 (5,06)	4	0,000
Flexión derecha	131,13 (6,45)	127,63 (4,80)	3,5	0,000
Extensión izquierda	180,00 (0,000)	179,75 (1,10)	0,25	0,155
Extensión derecha	180,00 (0,000)	179,75 (1,10)	0,25	0,155

Se observan diferencias estadísticamente significativas en el movimiento de flexión. El movimiento de extensión desde la evaluación inicial, presento valores en un 95% establecidos para este movimiento.

Tabla 14. Amplitud de movimiento articular del tobillo en el pos-test para muestras independientes

A.M.A DE TOBILLO (GRADOS)	POST-TEST GRUPO EXPERIMENTAL Media (DS)	POST-TEST GRUPO CONTROL Media (DS)	DIFERENCIA MEDIAS	P
Dorsiflexión izquierda	19,50 (1,51)	19,25 (1,80)	0,25	0,502
Dorsiflexión derecha	19,50 (1,51)	19,25 (1,80)	0,25	0,502
Plantiflexión izquierda	44,13 (1,92)	43,50 (2,32)	0,63	0,192
Plantiflexión derecha	44,13 (1,92)	43,50 (2,32)	0,63	0,192
Inversión izquierda	18,88 (2,39)	19,25 (1,80)	0,37	0,530
Inversión derecha	18,88 (2,39)	19,13 (1,92)	0,25	0,919
Eversión izquierda	14,50 (1,51)	14,50 (1,51)	0,0	1,000
Eversión derecha	14,63 (1,33)	14,50 (1,51)	0,13	0,694

En los movimientos que realiza la articulación tibioperonea astragalina no se presentaron cambios estadísticamente significativos en el post test del grupo experimental y del grupo control, a diferencia del pretest y posttest del grupo experimental.

Tabla 15. Resultados de la elasticidad muscular de las pruebas especiales en el pos-test para muestras independientes

PRUEBAS ESPECIALES	POST-TEST GRUPO EXPERIMENTAL Media (DS)	POST-TEST GRUPO CONTROL Media (DS)	DIFERENCIA MEDIAS	P
Ober izquierdo (centímetros)	-2,40 (2,39)	-2,60 (1,95)	- 0,2	0,383
Ober derecho (centímetros)	-2,34 (2,10)	-2,53 (1,65)	- 0,19	0,430
Ely izquierda (centímetros)	-3,35 (2,65)	-4,22 (3,18)	- 0,87	0,266
Ely derecha (centímetros)	-3,17 (2,63)	-3,97 (2,77)	- 0,8	0,205
Thomas izquierda (grados)	-8,90 (5,90)	-14,43 (6,97)	- 5,53	0,000
Thomas derecha (grados)	-8,90 (5,33)	-13,80 (6,55)	- 4,9	0,000
Phallen Dixón izquierda	-18,13 (12,02)	-15,63 (7,69)	- 2,5	0,463
Phallen Dixón derecha	-17,88 (12,34)	-15,63 (9,28)	- 2,25	0,548
Wells final	-1,65 (3,10)	-0,315 (4,88)	- 1.33	0,030

Se observan diferencias estadísticamente significativas para la elasticidad muscular en las pruebas de Thomas y Wells ($P < 0,005$).

6.5. MEDIDA DE ASOCIACION: RIESGO RELATIVO

A continuación se presenta el cálculo de la Medida de la Fuerza de Asociación comparando aquellos a quienes se intervinieron con el método Pilates y con los que fueron manejados a través de la técnica Streching.

Tabla 16. Medidas de asociación para la articulación de la cadera en sus diferentes movimientos

FLEXIBILIDAD	FLEXION IZQUIERDA		
	NO MEJORÓ	MEJORÓ	TOTAL
PILATES	3	37	40
STRECHING	13	27	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,075	-	-
Riesgo en no expuestos	0,325	-	-
Riesgo relativo	0,230	0,071	0,748

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	7,8125	0,0052

Como se observa en las tablas anteriores, el método Pilates actúa como factor protector para la Flexión de cadera izquierda con un riesgo relativo de 0,23 y dicha asociación se confirma con el intervalo de confianza y el valor de $p < 0,05$.

FLEXIBILIDAD	FLEXION DERECHA		
	MEJORÓ	NO MEJORÓ	TOTAL
PILATES	37	3	40
STRECHING	23	17	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,075	-	-
Riesgo en no expuestos	0,425	-	-
Riesgo relativo	0,176	0,056	0,555

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	13,066	0,0003

Como se observa en la tabla anterior el método Pilates actúa como factor protector para la flexión de cadera derecha con un riesgo relativo de 0,17 y dicha asociación se confirma con el intervalo de confianza y el valor de $p < 0,05$.

FLEXIBILIDAD	EXTENSION IZQUIERDA		
	MEJORÓ	NO MEJORÓ	TOTAL
PILATES	13	27	40
STRECHING	13	27	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,675	-	-
Riesgo en no expuestos	0,675	-	-
Riesgo relativo	1,000	0,737	1,355

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,0000	1,0000

Tal como se observa en la tabla anterior no existe asociación entre el método Pilates y la mejoría de la extensión izquierda ya que el RR es igual a 1.

FLEXIBILIDAD	EXTENSION DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	13	27	40
STRECHING	12	28	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,675	-	-
Riesgo en no expuestos	0,700	-	-
Riesgo relativo	0,964	0,717	1,295

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,058	0,8094

La tabla anterior denota que la asociación evidenciada a través del RR de 0,96 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

FLEXIBILIDAD	ABDUCCION IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	16	24	40
STRECHING	8	32	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,600	-	-
Riesgo en no expuestos	0,800	-	-
Riesgo relativo	0,750	0,557	1,009

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	3,809	0,051

La tabla anterior denota que la asociación evidenciada a través del RR de 0,75 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

FLEXIBILIDAD	ABDUCCION DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	16	24	40
STRECHING	6	34	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,600	-	-
Riesgo en no expuestos	0,850	-	-
Riesgo relativo	0,705	0,531	0,938

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	6,269	0,012

La tabla anterior denota que la asociación evidenciada a través del RR de 0,70 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

FLEXIBILIDAD	ADUCCION IZQUIERDA		
	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
PILATES	14	26	40
STRECHING	20	20	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,650	-	-
Riesgo en no expuestos	0,500	-	-
Riesgo relativo	1,300	0,885	1,909

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	1,841	0,174

Tal como se observa en la tabla anterior no existe asociación entre el método Pilates y la mejoría de la aducción ya que el RR es igual a 1.

FLEXIBILIDAD	ADUCCION DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	14	26	40
STRECHING	14	20	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,650	-	-
Riesgo en no expuestos	0,500	-	-
Riesgo relativo	1,300	0,885	1,909

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	1,841	0,174

Tal como se observa en la tabla anterior no existe asociación entre el método Pilates y la mejoría de la extensión izquierda ya que el RR es mayor de 1.

FLEXIBILIDAD	ROTACION INTERNA IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	18	22	40
STRECHING	11	29	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,550	-	-
Riesgo en no expuestos	0,725	-	-
Riesgo relativo	0,758	0,540	1,064

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	2,650	0,103

La tabla anterior denota que la asociación evidenciada a través del RR de 0,75 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$

FLEXIBILIDAD	ROTACION INTERNA DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	16	24	40
STRECHING	13	27	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,600	-	-
Riesgo en no expuestos	0,675	-	-
Riesgo relativo	0,888	0,637	1,238

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,486	0,485

La tabla anterior muestra que la asociación evidenciada a través del RR de 0,88 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$

FLEXIBILIDAD	ROTACION EXTERNA IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	27	13	40
STRECHING	9	31	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,325	-	-
Riesgo en no expuestos	0,775	-	-
Riesgo relativo	0,419	0,260	0,675

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	16,363	0,0001

Como se observa en la información el método Pilates actúa como factor protector para la rotación externa izquierda con un riesgo relativo de 0,41 y dicha asociación se confirma con el intervalo de confianza y el valor de $p < 0,05$.

FLEXIBILIDAD	ROTACION EXTERNA DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	27	13	40
STRECHING	7	33	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,325	-	-
Riesgo en no expuestos	0,825	-	-
Riesgo relativo	0,393	0,246	0,629

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	20,460	0,0000

Como se observa en la información el método Pilates actúa como factor protector para la rotación externa izquierda con un riesgo relativo de 0,39 y dicha asociación se confirma con el intervalo de confianza y el valor de $p < 0,05$.

Tabla 17. Medidas de asociación para la articulación de la rodilla en sus diferentes movimientos.

FLEXIBILIDAD	FLEXION IZQUERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	18	22	40
STRECHING	6	34	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,550	-	-
Riesgo en no expuestos	0,850	-	-
Riesgo relativo	0,647	0,475	0,881

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	8,571	0,003

Como se observa en la tabla anterior el método Pilates actúa como factor protector para la flexión izquierda de rodilla con un riesgo relativo de 0,64 y dicha asociación se confirma con el intervalo de confianza y el valor de $p < 0,05$.

FLEXIBILIDAD	FLEXION DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	19	21	40
STRECHING	6	34	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,525	-	-
Riesgo en no expuestos	0,850	-	-
Riesgo relativo	0,617	0,447	0,852

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	9,832	0,0017

Como se observa en la tabla anterior el método Pilates actúa como factor protector para la flexión derecha de rodilla con un riesgo relativo de 0,61 y dicha asociación se confirma con el intervalo de confianza y el valor de $p < 0,05$.

Tabla 18. Medidas de asociación para la articulación tibioperonea astragalina

FLEXIBILIDAD	DORSIFLEXION IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	36	4	40
STRECHING	34	6	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,100	-	-
Riesgo en no expuestos	0,150	-	-
Riesgo relativo	0,666	0,203	2,184

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,457	0,499

La tabla anterior denota que la asociación evidenciada a través del RR de 0,66 para la dorsiflexión izquierda no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

FLEXIBILIDAD	DORSIFLEXION DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	36	4	40
STRECHING	34	6	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,100	-	-
Riesgo en no expuestos	0,150	-	-
Riesgo relativo	0,666	0,203	2,184

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,457	0,499

La tabla anterior muestra que la asociación evidenciada a través del RR de 0,66 para la dorsiflexión derecha no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

FLEXIBILIDAD	PLANTIFLEXION IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	33	7	40
STRECHING	28	12	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,175	-	-
Riesgo en no expuestos	0,300	-	-
Riesgo relativo	0,583	0,256	1,328

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	1,725	0,189

La tabla anterior denota que la asociación evidenciada a través del RR de 0,58 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

METODO	PLANTIFLEXION DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	33	8	40
STRECHING	28	12	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,200	-	-
Riesgo en no expuestos	0,300	-	-
Riesgo relativo	0,666	0,305	1,454

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	1,066	0,301

La tabla anterior muestra que la asociación evidenciada a través del RR de 0,66 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

Tabla 19. Medidas de asociación para la articulación subtalar en sus diferentes movimientos

METODO	INVERSION IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	32	8	40
STRECHING	34	6	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,200	-	-
Riesgo en no expuestos	0,150	-	-
Riesgo relativo	1,333	0,508	3,494

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,346	0,556

La tabla anterior muestra que la asociación evidenciada a través del RR de 1,33, no es estadísticamente significativa $P > 0,05$.

METODO	INVERSION DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	33	7	40
STRECHING	33	7	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,175	-	-
Riesgo en no expuestos	0,175	-	-
Riesgo relativo	1,000	0,386	2,589

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,000	1,000

En la tabla se observa que no existe asociación entre el método pilates y la mejoría de la inversión derecha ya que el RR es igual a 1.

METODO	EVERSION IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	36	4	40
STRECHING	36	4	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,1000	-	-
Riesgo en no expuestos	0,1000	-	-
Riesgo relativo	1,000	0,268	3,723

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,000	1,000

En la tabla se observa que no existe asociación entre el método pilates y la mejoría de la eversión izquierda ya que el RR es igual a 1.

METODO	EVERSION DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	37	3	40
STRECHING	36	4	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,075	-	-
Riesgo en no expuestos	0,100	-	-
Riesgo relativo	0,750	0,179	3,138

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,156	0,692

La tabla anterior muestra la asociación evidenciada a través del RR de 0,75 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

Tabla 20. Medidas de asociación para las pruebas especiales de la elasticidad muscular.

FLEXIBILIDAD	OBER IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	11	29	40
STRECHING	4	36	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,725	-	-
Riesgo en no expuestos	0,900	-	-
Riesgo relativo	0,805	0,648	1,000

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	4,020	0,045

Como se observa en la tabla, el método Pilates actúa como factor protector para la elasticidad del musculo tensor de la fascia lata con un riesgo relativo de 0,80 y dicha asociación se confirma con el intervalo de confianza y el valor de $p < 0,05$.

METODO	OBER DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	10	30	40
STRECHING	3	37	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,750	-	-
Riesgo en no expuestos	0,925	-	-
Riesgo relativo	0,810	0,664	0,989

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	4,500	0,033

Como se observa en la tabla anterior, el método Pilates actúa como factor protector para la elasticidad del tensor de la fascia lata evaluado con la prueba de Ober con un riesgo relativo de 0,81 y dicha asociación se confirma con el intervalo de confianza y el valor de $p < 0,05$.

FLEXIBILIDAD	ELY IZQUERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	9	31	40
STRECHING	5	35	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,775	-	-
Riesgo en no expuestos	0,875	-	-
Riesgo relativo	0,885	0,722	1,086

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	1,385	0,239

La tabla anterior denota que la asociación evidenciada a través del RR de 0,88 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

FLEXIBILIDAD	ELY DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	8	32	40
STRECHING	4	36	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,800	-	-
Riesgo en no expuestos	0,900	-	-
Riesgo relativo	0,888	0,737	1,070

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	1,568	0,210

La tabla anterior muestra que la asociación evidenciada a través del RR de 0,88 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$

FLEXIBILIDAD	THOMAS IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	8	32	40
STRECHING	2	38	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,800	-	-
Riesgo en no expuestos	0,950	-	-
Riesgo relativo	0,842	0,710	0,99

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	4,114	0,042

Como se observa en la tabla, el método Pilates actúa como factor protector para la elasticidad del musculo psoas iliaco con un riesgo relativo de 0,84 y dicha asociación se confirma con el intervalo de confianza y el valor de $p < 0,05$.

FLEXIBILIDAD	THOMAS DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	6	34	40
STRECHING	2	38	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,850	-	-
Riesgo en no expuestos	0,950	-	-
Riesgo relativo	0,894	0,77	1,037

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	2,222	0,1360

La tabla anterior muestra que la asociación evidenciada a través del RR de 0,88 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$

FLEXIBILIDAD	FHALLEN DIXON IZQUIERDA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	2	38	40
STRECHING	1	39	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,950	-	-
Riesgo en no expuestos	0,975	-	-
Riesgo relativo	0,974	0,893	1,062

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	0,346	0,5562

La tabla anterior muestra que la asociación evidenciada a través del RR de 0,97 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

FLEXIBILIDAD	FHALLEN DIXON DERECHA		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	3	37	40
STRECHING	1	39	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,925	-	-
Riesgo en no expuestos	0,975	-	-
Riesgo relativo	0,948	0,857	1,049

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	1,052	0,3049

La tabla anterior muestra que la asociación evidenciada a través del RR de 0,94 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

FLEXIBILIDAD	WELLS		
	MEJORARON	NO MEJORARON	TOTAL
PILATES	19	21	40
STRECHING	25	15	40

	ESTIMACION	IC (95,0%)	
Riesgo en expuestos	0,525	-	-
Riesgo en no expuestos	0,375	-	-
Riesgo relativo	1,400	0,851	2,301

Prueba Ji-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	1,818	0,1775

La tabla anterior muestra que la asociación evidenciada a través del RR de 1,4 no es estadísticamente significativa Valor $p > 0,05$.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Una vez analizados los resultados y comparados con la bibliografía existente en investigaciones relacionadas con el método Pilates y la flexibilidad, se pueden destacar las diferentes observaciones.

La muestra estuvo conformada por 80 futbolistas, divididos en dos grupo: 1 grupo control (MP) método Pilates y un grupo experimental (ST) stretching, cada grupo conformado por 40 deportistas. En un estudio hecho por Bertolla, Baroni y Leal Junior (13) donde se realizó la intervención con un protocolo de Pilates; utilizando una población de futbolistas; con una, media de edad de (18,1 años \pm 0,83), sin grupo control, describieron solo los resultados que se presentaron en el grupo intervenido.

Los resultados de la investigación hecha en los deportista de la Universidad del Quindío y de la Gran Colombia; dan cuenta, de un promedio de edad de 21,59 \pm 2,12 años para los dos grupos. Lo que se asemeja al anterior estudio.

Diferentes autores relacionan la edad con la flexibilidad; “entre los 20 y 30 años se tiene el 75% aproximadamente de la flexibilidad inicial total” (60); A sí mismo, Platonov (4) confirma que, “a los 12-14 años, el trabajo de desarrollo de la flexibilidad es dos veces más eficaz que el que se puede efectuar a los 18-20 años, indicando que en esta edad no se deben esperar niveles de flexibilidad óptimos, ya que los procesos madurativos con los años no favorecen mejoras óptimas de la flexibilidad”.

En cuanto a los resultados de la movilidad articular y las pruebas especiales de elasticidad muscular, se observó que el AMA de la articulación de cadera (flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna y externa), rodilla (flexión), tobillo (plantiflexion, dorsiflexion), evidenció cambios estadísticamente significativos en

el grupo experimental. Igualmente en las pruebas especiales excepto en la de Ober y Wells. El grupo control, no presentó cambios estadísticamente significativos entre el pretest y posttest, a pesar que se evidenció una mejoría en sus promedios.

“La sobrecarga de una articulación o un grupo muscular puede incrementar el tono muscular y así mismo el acortamiento del musculo” (61). Esto explica como en los futbolistas el repetido gesto deportivo de la patada los hace más propensos a tener retracciones musculares, como las encontradas en el grupo muscular de los isquiotibiales y del recto anterior del fémur. Comparado esto con la movilidad articular en donde la extensión y flexión de rodilla presentaron un mayor porcentaje de rango normales, lo que comprueba que los componentes de la flexibilidad son tanto articulares como el tejido conjuntivo. Esto se ve corroborado por lo que plantea Platonov (24) al respecto de la flexibilidad y de la mejora de la misma, la cual establece que “la flexibilidad es específica para cada articulación”, esto explica que una mejoría significativa para una articulación no necesariamente es una mejora en los grupos musculares de esa articulación, lo que hace necesario desarrollar la flexibilidad de forma completa y reforzar los estiramientos de todos los grupos musculares que actúan en la articulación importantes para cada modalidad deportiva.

Sin embargo es importante destacar que el 98% presentó una movilidad articular normal en la evaluación de extensión de rodilla, con una media de 179,5°; si se compara con los 180° propuestos por Kendal (48). Todos los deportistas hacían la extensión completa sin encontrarse alteración alguna desde el pretest.

“La amplitud de movimiento es específica de la articulación (principio de especificidad) y que depende de factores morfológicos, como la geometría de la articulación y la capsula, ligamentos, tendones y músculos que regulan la amplitud de la articulación” (58). Esta teoría puede explicar por qué después de una

intervención con un protocolo de estiramiento, los resultados de las variables analizadas por articulación evidenciaron mejoría para unas articulaciones y grupos musculares.

En relación a las mejoras de la movilidad articular en los movimientos de plantiflexión y dorsiflexión se pueden explicar mediante las posiciones de estiramiento propias del método Pilates, las cuales van acompañadas frecuentemente de los movimientos de dorsiflexión, mientras que para otros ejercicios como los específicos para la zona media “core”, se acompaña de plantiflexión lo que es importante en la práctica del método Pilates.

Para las pruebas especiales se lograron cambios con los dos protocolos de entrenamiento, pero sin incidir positivamente sobre el grupo muscular (tensor de la fascia lata) que se evalúan en Ober y Wells; esto porque los músculos tensores de la fascia lata, requieren de ciertas posiciones específicas para su estiramiento; que no lograron mejorar con lo propuesto por Pilates.

Este comportamiento se puede corroborar con lo planteado por Blum (61), el cual hace referencia a que “la aplicación sistemática y consecuente del stretching lleva a obtener resultados positivos sobre la flexibilidad”; así mismo, “la aplicación de cualquier método de estiramiento también puede tener un componente placebo, produciendo efectos tanto fisiológicos como psicológicos” (5).

En relación con la mejoría de la flexibilidad y la movilidad articular determinada por segmentos la que más evidenció cambios después de la evaluación final fue la flexión de cadera con una media de 125,5° si se compara con el valor promedio que propone Kendal (48), para esa articulación (125°). Al respecto Daza, (62), plantea como “el psoas iliaco siendo el principal flexor de cadera”, se ve muy involucrado en cada movimiento y gesto deportivo que tiene el fútbol, al momento de correr o patear el balón; la técnica con el método Pilates logra en sus

movimientos y posiciones rangos amplios de movilidad en la cadera, lo que pudo haber mejorado la movilidad de estos músculos.

Lo anterior se corrobora con lo que propone Kapandji (63), Miralles (64) donde, "...un factor importante que influye en la amplitud de la flexión de cadera consiste en que si se flexiona pasiva y simultáneamente rodillas y cadera, la cara anterior de los muslos establece un amplio contacto con el tronco, contribuyendo a disminuir la lordosis lumbar", para Hungaro (56) "la neutralidad de la columna vertebral es importante para la ejecución de los movimientos de Pilates" facilitando la flexión de la cadera en los ejercicios.

Con respecto a la rotación externa e interna de cadera los resultados encontrados en su mejoría se puede explicar en que la base del método Pilates está fundamentada en ejercicios clásicos de ballet, ya que el método en sus inicios se orientó a bailarines, donde ejecutaban movimientos en primera posición (rotación externa de cadera); que fueron tenidas en cuenta en el protocolo de intervención.

Autores como Bertolla, Baroni, et. al (13), demostraron los beneficios en la flexibilidad en futbolistas; aplicando un protocolo de entrenamiento con el método Pilates para influir sobre el grupo muscular de los isquiotibiales. Los resultados demostraron que el protocolo de entrenamiento con el método Pilates mejoró la flexibilidad de los deportistas categoría sub-20, con valores estadísticamente significativos ($p < 0,005$). Este estudio se asemeja al de los deportistas universitarios, (U.Q y G.C), donde su objetivo principal era medir la incidencia que tiene el método Pilates sobre la flexibilidad, utilizando la prueba de Wells en la fase evaluativa.

Los cambios en la flexibilidad y la movilidad articular también son expuestos por Segal (12), el cual presenta un estudio comprobando los efectos del método Pilates en 47 adultos que mejoraron progresivamente el promedio de los resultados en -4,3 cm, en los primeros dos meses, -3,4 cm a los cuatro meses y -

3,3 a los 6 meses después de la evaluación inicial con el test de Wells. Si se comparan estos valores con los datos encontrados en el pre test y pos test, que se le realizó en los deportistas universitarios; se puede decir que en la prueba de Wells para Segal, se presentó 1,0 cm de promedio de mejoría con la intervención, contra 1,48 cm de promedio para los deportistas del grupo experimental de la universidad del Quindío, destacándose una diferencia mayor que lo encontrado por Segal (12).

Santana (55), en su investigación refiere no tener cambios significativos en la flexibilidad; después de la intervención con el método Pilates, este estudio manejó la flexibilidad exclusivamente; la población fue 24 mujeres y 4 hombres, con una media de edad de 43,8 años; evaluaron los músculos isquiotibiales con la prueba de Sit and Reach. Los resultados demuestran mejoras en la flexibilidad, sin diferencias estadísticamente significativas. Aunque para dicha investigación la población intervenida fue adulta, es de resaltar el objetivo principal del estudio que era comprobar los objetivos del método Pilates en la elasticidad y la movilidad articular. Es de aclarar que todas las investigaciones encontradas apuntan a mejorar capacidades físicas como la fuerza, resistencia y flexibilidad mediante una sola intervención.

La mayoría de los estudios citados solo han tenido en cuenta los beneficios del método Pilates sobre el grupo de los isquiotibiales, y han evaluado su incidencia por medio del test de Wells, lo que deja abierto la posibilidad de intervenir otros grupos musculares con otras técnicas de evaluación.

Otros autores como Betül (65), García, Aznar et. al (66), Rogers, Gibson (67), evaluaron los efectos del método Pilates sobre la flexibilidad; en practicantes de género femenino, logrando cambios estadísticamente significativos sobre esta variable, aunque la población utilizada fueron mujeres, se resalta los beneficios del

método Pilates sobre la flexibilidad y movilidad articular; por tal razón su aplicabilidad se ha demostrado para diferentes poblaciones.

Para Gottlob (60), lo que puede explicar la mejoría de la flexibilidad y movilidad articular con Pilates; se establece en que, “la movilidad puede conseguirse no solo mediante diversas técnicas de estiramiento de los músculos agonistas, sino que también a través del entrenamiento de la fuerza de los músculos antagonistas”, lo que explica uno de los principios del método Pilates; ya que, cada movimiento reúne la fuerza y la flexibilidad en su ejecución, posibilitando las mejorías sobre otras capacidades físicas.

Las ganancias de la movilidad articular con ejercicios que reúnen la fuerza y la flexibilidad al mismo tiempo, se evidenció en un estudio hecho por Austín (68), en el cual después de una intervención de 8 semanas con un entrenamiento de la fuerza y movimientos activos se mejoró la abducción de cadera en 8° de media; del mismo modo se presentó una diferencia en la investigación con los futbolistas de la intervención ya que después del pretest y posttest la tendencia de mejoría fue de un 2,25° de media para este movimiento de la cadera. Sobre el respecto Gottlob (60), apoya la teoría que los deportistas además de los movimientos estimulados del deporte en concreto, integren ejercicios o series con amplitud de movimiento completa en su programa de entrenamiento, y que de la misma forma integre ejercicios de fuerza y flexibilidad al mismo tiempo, como los propuestos por el método Pilates.

Otro estudio que muestra la mejoría de la flexibilidad por medio del método Pilates, fue el elaborado por Santana, Fernández, et. al (55); donde presentaron un estudio de caso sobre los efectos del método Pilates en las capacidades de fuerza, flexibilidad, agilidad, y equilibrio en ciclismo profesional. Con respecto a la flexibilidad esta se evaluó a través del test de Wells, estableciendo una mejoría de

6,81 cm respecto a la evaluación inicial. Se evidenció en este estudio mejoras en la flexibilidad del grupo muscular de los isquiotibiales, esta investigación deja abierta la posibilidad de ser aplicada en poblaciones más grandes. Los datos obtenidos con el método Pilates en los futbolistas del grupo experimental pueden establecer una comparación de variables, ya que con Wells se evidenció cambios estadísticamente significativos.

Respecto al índice de masa corporal, se encontró que en la valoración de esta variable entre el pretest y posttest no se presentaron modificaciones después de la intervención.

El Índice de Masa Corporal de los deportistas en un 100 % fue normal según cifras de la OMS (Organización Mundial de la Salud), esto indica que no presentaron alteraciones en el peso corporal desde los datos de la evaluación inicial, y los encontrados en la evaluación final después de la intervención.

El comportamiento en la variable de índice de masa corporal; se puede deber a que el entrenamiento con el método Pilates se orientó a trabajar niveles de flexibilidad y movilidad articular en cada ejercicio, sin tener en cuenta variables que pueden influenciar el peso corporal como la nutrición y la intensidad del entrenamiento cardiovascular; los cuales, son importantes a la hora de establecer cambios sobre el índice de masa corporal.

Estos resultados se pueden corroborar con estudios científicos como los de García y Aznar (66), los cuales valoraron los efectos del método Pilates en la composición corporal en una población adulta (28 y 58 años), después de la intervención con el método Pilates los resultados evidenciaron que no se presentaron cambios estadísticamente significativos en el índice de masa corporal; con una reducción significativa en porcentaje de grasa, a pesar que este estudio se realizó en una población adulta los resultados dan cuenta que el método Pilates no presentó

cambios sobre el peso corporal y a si mismo del índice de masa corporal, pero que si mejoró niveles de porcentaje de grasa, lo que influyó positivamente como estrategia para el control del peso.

Estos datos también pueden ser explicados por autores como Segal (12), quien realizó una investigación sobre los efectos del entrenamiento de Pilates en composición corporal en un grupo de 47 adultos, en el cual no presentaron cambios; sin embargo, autores como, Jago, Jonker, et. Al (54), citan que en un programa de entrenamiento con el método Pilates se pueden lograr cambios con el índice de masa corporal, si este se combina con otras actividades de mayor intensidad que complementen el trabajo estático con el método Pilates. El protocolo de entrenamiento con el método Pilates que se utilizó para la intervención enfocó los ejercicios para mejorar flexibilidad y rangos de movilidad articular, además desde la evaluación inicial de los deportistas todos presentaron rangos de índice de masa corporal normales, lo que no era una prioridad para la población objeto de estudio incidir sobre esta variable.

Esta teoría también es explicada por AralIn (69); quien propone que es necesario el aumento de la frecuencia e intensidad de un programa con el método Pilates, ya que éste no es una actividad vigorosa y de una gran intensidad y que apenas incrementa un poco la frecuencia cardiaca con un gasto calórico bajo, lo que pudo haber influido sobre el índice de masa corporal de los deportistas universitarios de Armenia que no lograron cambios sobre esta variable.

La teoría hace referencia a autores como Heyward (58), quien plantea que “los deportistas aumentan su tasa metabólica en reposo, por aumento de la hormona de crecimiento, la adrenalina, noradrenalina, y otras hormonas en un 15 o 20%”, lo que hace más difícil influir sobre el índice de masa corporal; ya que los deportistas se vuelven más resistentes al tipo de entrenamiento por proceso de adaptación a la carga, siendo difícil disminuir peso corporal en el grupo experimental como en el grupo control.

A sí mismo, Gottlob (60), también corrobora la influencia del entrenamiento sobre el peso corporal, ya que en deportes como el fútbol se logra un desarrollo importante en la masa corporal, lo que hace que el músculo esquelético siendo el órgano metabólico más grande del cuerpo humano, se convierta determinante para el índice de masa corporal de las personas; ya que, su metabolismo energético necesita de cargas con una elevada intensidad para poder influir sobre el peso corporal de los deportistas.

Otros Autores como Caldwell, Harrison, et. al (70), dan cuenta sobre el efecto del entrenamiento diario en Pilates sobre la composición corporal, y la flexibilidad en adolescentes, ellos evidencian que “se puede presentar cambios en la composición corporal y la elasticidad muscular después de la intervención con el método Pilates”; lo que contradice las teorías anteriores donde no se logró modificar el peso corporal de una forma estadísticamente significativa.

En cuanto al tiempo de entrenamiento en años, práctica deportiva y su relación con el nivel de elasticidad y movilidad articular; varios autores citados por Arregui y Martínez (21), sugieren que en la mayoría de los deportes, los entrenamientos generales y la competición no necesariamente refuerzan la flexibilidad, lo que puede explicar los niveles encontrados en los deportistas en la evaluación inicial. El promedio de entrenamiento fue de 11,4 años de práctica del fútbol, lo que no hace necesariamente que los años de entrenamiento de un deporte se potencialice todas las capacidades físicas, ya que cada disciplina enfatiza sobre cualidades físicas inherentes a cada deporte.

Con relación a los beneficios que conlleva la práctica con el método Pilates, y su diferencia con otras técnicas de entrenamiento; autores como, King (5), establece que sus beneficios se logran “ejecutando los movimientos con control corporal, para mejorar la fuerza y la flexibilidad”. A sí mismo Daza, (62), establece que “el

estiramiento tiene sus componentes fisiológicos sobre el reflejo de estiramiento miotático de los husos neuromusculares, los cuales dan la información al músculo que se contraiga como respuesta de un estiramiento rápido”, lo que tiene su fundamento en los movimientos que tiene el método en sus ejercicios. Esta teoría se ve corroborada por Scott (53), donde propone que “cada movimiento de Pilates se acompañe con una respiración lenta y controlada”. Dentro del protocolo de entrenamiento de la investigación se propuso la utilización de vendas sobre los ojos para los estiramientos, como una respuesta tardía al reflejo, dada por una mejor concentración en los ejercicios, lo que puede facilitar la ejecución de los movimientos.

Para King (5), “el método Pilates tiene sus diferencias con otras técnicas de estiramiento en posiciones que exigen contracciones isométricas en la ejecución, lo que facilita la relajación y así mismo la mejoría sobre el estiramiento”. Al respecto la técnica propuesta por Lewit (71), apoya la teoría sobre el cual se basa el método Pilates, “relajación post isométrica”, con lo cual hace referencia a la disminución de la resistencia de un músculo para relajarse a continuación de su contracción isométrica. Estas referencias bibliográficas pueden explicar cómo el método obtuvo resultados mayores con respecto a la técnica del stretching.

Frente a los factores inherentes del ejercicio, es importante considerar la frecuencia utilizada para la práctica de un entrenamiento; la cual tiene una gran relación a la hora de lograr beneficios sobre una capacidad física y en este caso sobre la flexibilidad. Los estudios mencionados anteriormente evidencian algunas mejorías con muy pocas horas de entrenamiento semanal. En un estudio llevado a cabo por García y Aznar (66), se basó sobre los efectos del entrenamiento de Pilates en flexibilidad y composición corporal en adultos que asistían a clases de Pilates dos veces por semana durante 20 semanas. Los resultados arrojaron una mejoría de la flexibilidad estadísticamente significativa en el porcentaje de grasa de ($p < 0,016$), en la extensión de columna ($p < 0,000$) y en flexión de ($p < 0,013$)” el

índice de masa corporal no evidenció diferencias estadísticamente significativas para el presente estudio, estos datos se asemejan a los datos encontrados en la investigación para los futbolistas universitarios, donde su índice de masa corporal se mantuvo con los mismos valores en la evaluación inicial y final, y una calificación de normal según OMS (Organización Mundial de la Salud).

García y Aznar (66), Segal (12) y Betül (65), concluyeron que “la frecuencia de un programa de entrenamiento con el método Pilates determina los cambios sobre el índice de masa corporal”, ya que la brevedad del programa no evidenció cambios significativos después de la intervención.

Al respecto Platonov (4), plantea los beneficios sobre la flexibilidad y otras capacidades físicas, y para ello cita que “la frecuencia semanal es de 3 a 4 veces por semana, ya que con dos veces a la semana no se logran los cambios significativos que potencialice esta capacidad”. Lo que contradice las teorías de estudios que demuestran beneficios con programas de entrenamiento de una o dos veces por semana. En cuanto a la frecuencia de entrenamiento de la flexibilidad para el grupo de futbolistas se tuvo en cuenta teorías planteadas como las de Platonov, ya que esta capacidad es una de las que más rápido involuciona cuando se deja de trabajar. Esta teoría también es apoyada por Blum (61); que plantea, que “con un entrenamiento de estiramientos con una sesión semanal no se pueden pronosticar ningún tipo de éxito”.

En cuanto a la intensidad del entrenamiento la utilización de una tabla de referencia en una escala análoga de dolor de 1 a 10, en el protocolo de estiramiento con el método Pilates, facilitó la mejoría de esta capacidad si se compara con el método Stretching, al respecto McAteey Charland (72), sugiere que “los estiramientos deben ser completamente cómodos para que resulten efectivos, ya que cuando se estira con dolor la respuesta natural del cuerpo es a tensionarse para prevenir un mayor estiramiento, lo que restringe la mejoría en el

estiramiento”, este principio se determinó para todas las sesiones de entrenamiento.

Podemos concluir que a pesar de las mejoras observadas con el método Pilates es necesario más estudios para corroborar dicho efecto en deportistas y así mismo la ampliación del protocolo hacia otro grupo de poblaciones. Como se pudo evidenciar el método ha incursionado muy poco dentro de las prácticas deportivas, esto se ha planteado en las investigaciones encontradas hasta la actualidad, donde el Pilates ha intervenido en los procesos de rehabilitación y en el mejoramiento de la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio, la respiración y alineación del cuerpo; las investigaciones refieren al Pilates para el tratamiento eficaz de alteraciones de la columna lumbar y la lumbalgia, como las realizadas por los autores Sorosky, Stilp, et al (7), Rydear, Léger, et al (8) y Donzelli, Di Domenica, et al (9), respectivamente.

Así mismo en el área de la rehabilitación los autores Levine, Kaplanek, et al (10), trabajaron con pacientes en enfermedad de Parkinson, comprobando los beneficios del método en estas poblaciones. Desde la fuerza muscular se han realizado estudios que demuestran los efectos del Método Pilates sobre el core y otros grupos musculares a través de estudios electromiográficos y ecografías; así mismo autores, como Silva, Melo, et al (11), realizaron intervención con el método Pilates para el mejoramiento de la postura. Otros estudios hechos por Sorosky, Stilp, et al (7), Rydear, Léger, et al (8), plantean los beneficios de la flexibilidad y la mejoría de la composición corporal utilizando el método Pilates, se tienen evidencias de los trabajos realizados por Segal, Hein, et al (12), que fue de los primeros estudios que realizó un programa de intervención con el método Pilates, ya que trabajos anteriores solo en describían los resultados.

Igualmente Sorosky (7), plantea que “el método Pilates ha evolucionado en la parte terapéutica y en el fortalecimiento del core, pero no ha incursionado en

forma específica en la preparación física de los deportistas dentro de un entrenamiento deportivo”. La flexibilidad a pesar de su importancia no se ha entrenado en los deportes acíclicos en forma sistemática, objetiva pensando en el beneficio o factor como desarrollo de otras capacidades condicionales. Las referencias anteriores aunque no destaca en sus estudios la flexibilidad y la movilidad articular, si dan cuenta sobre la intervención en otras capacidades físicas y patologías, dejando la posibilidad que se hagan más estudios que evidencien más beneficios con el método Pilates.

La teoría encontrada sobre el método Pilates la describe como una actividad que mejora la fuerza, flexibilidad, composición corporal entre otros beneficios, pero que a su vez carece de bases científicas, y estudios con una metodología similar para poder llevar una discusión más profunda sobre sus beneficios.

8. CONCLUSIONES

- Los deportistas evaluados, presentaron un promedio de edad de 22 años, cursaban sexto semestre y residían en estrato 3.
- El método Pilates no evidenció efectos sobre el índice de masa corporal.
- El promedio de tiempo de entrenamiento de los deportistas fue de 11 años.
- Se presentaron diferencias estadísticamente significativas de la movilidad articular en los movimientos de flexión, extensión, abducción, adducción, rotación interna, rotación externa de la articulación de la cadera; flexión de rodilla; dorsiflexión y plantiflexión del tobillo entre el pre-test y el post-test del grupo experimental.
- En cuanto a las pruebas especiales se presentaron cambios estadísticamente significativos en los flexores de cadera, flexores de rodilla y extensión de rodilla del pre-test y el post-test del grupo experimental.
- Se rechaza la hipótesis nula de la investigación formulada en cuanto a que el método Pilates no mejora sobre la flexibilidad en futbolistas universitarios en comparación con el stretching en los movimientos de flexión, rotación interna, rotación externa de cadera; flexión de rodilla y los grupos musculares de los isquiotibiales, psoas iliaco, y recto anterior del fémur.

9. RECOMENDACIONES

En futuras investigaciones profundizar y mejorar las diferentes temáticas (fisiológicas, morfológicas, biomecánicas); ya que en la revisión bibliográfica de las investigaciones sobre los diferentes campos en los que se ha aplicado el método no se han encontrado los elementos suficientes que sustenten este método con carácter científico; por lo tanto, es necesario fortalecer las bases científicas en las que este se apoya, porque la mayoría de los autores citados hacen referencia a textos tipo cartilla sustentando la práctica y no la teoría.

Estas investigaciones igualmente se deben realizar sobre la flexibilidad en varios grupos musculares, tanto de miembros superiores como de miembros inferiores; ya que, las encontradas solo evalúan el grupo de músculos de la espalda baja y de los isquiotibiales. Sumado a esto se debe revisar la evaluación de este grupo muscular con la prueba de Seat and Reach; ya que, en esta investigación se encontraron discrepancias entre los resultados de la evaluación del grupo muscular de los isquiotibiales evaluado con la prueba de fallen Dixon y la prueba de Seat and Reach.

La flexibilidad también se podría estudiar en relación con la actitud postural en futbolistas, donde esta se ve influenciada por los movimientos que realizan y la fuerza muscular adquirida en los músculos de la cadera y de la rodilla, además porque al presentarse mejorías en la movilidad articular y los grupos musculares de la cadera, se pueden presentar cambios en la actitud postural.

Las investigaciones encontradas sobre flexibilidad evalúan personas de género femenino y masculino, con una proporción mayor de mujeres, las cuales teóricamente presentan una mayor flexibilidad que los hombres, lo que puede influir en los resultados encontrados, por lo tanto se recomienda realizar las investigaciones en donde la población sea homogénea respecto al género, que

faciliten la comparación de los resultados con otras investigaciones, como también tener en cuenta otros factores que influyen en la flexibilidad como el tiempo de entrenamiento, la edad, el deporte entre otros.

Aplicar el protocolo planteado en esta investigación en otras capacidades físicas ya que, como se pudo evidenciar en la teoría existente que es posible encontrar mejorías en su práctica, este igualmente se debe probar en los escenarios o espacios donde los diferentes deportistas realizan su práctica, ya que por su facilidad de manejo no requiere grandes recursos materiales. Igualmente se deben elaborar protocolos dentro de los ejercicios ofrecidos por el método que faciliten el mejoramiento de una cualidad específica.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gounlach, H. Systembezie hunpen Körperlicher Fahigkerten und Fertigkeiten. Theorie und praxis der körperkultur. En Delgado, M. Estrategias de intervención para la salud. Barcelona: INDE. 1968.
2. Manno, R. En: Fundamentos del entrenamiento deportivo. Barcelona: Paidotribo. 1995.
3. Ramos, S. En: Entrenamiento de la condición física. Armenia: Kinesis. 2001.
4. Platonov, V. N. En: La preparación física . Barcelona: Paidotribo. 2001.
5. King, M. Pure Pilates: En: Ultimate Body Sculpting (Hardcover). London: Group Ltd. 2000.
6. Alter, M. Los estiramientos: bases científicas y desarrollo de ejercicios . Barcelona: Paidotribo. 2004.
7. Sorosky S, Stilp S, Akuthota V. Yoga and Pilates in the management of low back pain. Curr Rev Musculoskelet Med. 2008 Mar, 1 (1):39-47.
8. Rydear R, Léger A, Smith D. Efeitos do treinamento proporcionado pelo Método Pilates clássico nas Aptidoes Fisicas em mulheres saudáveis: Um Ensaio clínico controlado. F Picolli. 2010.
9. Donzelli S, Di Domenica E, Cova AM, Galletti R, Gionta N. Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. Eura Medicophys. 2006. Sep; 42 (3): 205-10
10. Levine B, Kaplanek B, Scafura D, Jaffe WL. Rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a new regimen using Pilates training. 2007. De T. García Pastor.
11. Silva YO, Melo MO, Gomes LE, Bonezi A, Loss JF. Analysis of the external resistance and electromyographic activity of hip extension performed according to the Pilates method. Rev Bras Fisioter, Sao carlo. 2009. Jan/Feb v. 13 (1): 82-8.
12. Segal N, Hein J, Basford J. The Effects of Pilates Training on flexibility and Body Composition: An Observational Study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2004; 85, 1977-1981.

13. Bertolla F, Baroni B, & Leal Junior, E. C. Effects of a training program using the Pilates method in flexibility of sub-20 indoor soccer athletes. *Rev. bras. med. Esporte* , 2007. 222-226.
14. Pareja A. La capacidad fisicomotriz del hombre. Educación Física y Deporte, 19. 1995.
15. King M. Pure Pilates: Ultimate Body Sculpting (Hardcover). London: Group Ltd. 2000.
16. Ruiz L. Desarrollo motor y actividades físicas. En, Cortegaza, L. (2003). Capacidades y cualidades motoras. www.efdeportes.com. Revista digital. 1987.
17. Hernández J.L. Deporte, proyecto curricular y proyecto educativo. En, Cortegaza, L. (2003). Capacidades y cualidades motoras. www.efdeportes.com. Revista digital . 2002.
18. Moras G. (1992). Análisis crítico de los actuales test de flexibilidad. Correlación entre algunos de los test actuales y diversas medidas antropométricas. En, Merino, R., & Fernández, E. Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. *Revista International Journal of Sport Science*, 52-70. 2009.
19. Hedrick A. (2004). Flexibilidad y entrenamiento. Flexibilidad, diferenciaciones y formas de entrenarla. En, Merino, R., & Fernández, E. Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. *Revista International Journal of Sport Science* , 52-70. 2009.
20. Araujo C. G. Flexitest: Ann innovative flexibility assessment method. Champaign: Human Kinectics. 2003.
21. Arregui J., & Martínez d. H. Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional Médica de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* , 2001. 127-135.
22. Villar, A. *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Madrid: Gymnos. 1987.
23. Martínez, E. J. La Flexibilidad: pruebas aplicables en educación secundaria - grado de utilización del profesorado. *Revista digital, Educación Física y Deportes*. 2003. 8, 58.
24. Platonov, V. N. & Bulatova, M. M. La preparación física Deporte y entrenamiento. Barcelona: Paidotribo. 1998.

25. Nordin, M. (2004). *Biomecánica básica del sistema musculoesquelético*. España: Mac. Graw Hill.
26. González, E., Quesada, M., & Rojas, J. Consideraciones generales acerca del uso de la flexibilidad en el béisbol. *Revista digital*, Buenos Aires. 2001.
27. Grosser, M. y Muller, H. (1992). Desarrollo muscular. Un nuevo concepto de musculación (power – stretch). En, Bragança, M., Bastos, A., Salguero, A., & González, R. (2008). Flexibilidad: conceptos y generalidades. En, Merino, R., & Fernández, E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. *Revista International Journal of Sport Science*. 1992. 52-70.
28. Bragança M., Bastos A., Salguero, A., & González, R. Flexibilidad: conceptos y generalidades. En, Merino, R., & Fernández, E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. *Revista International Journal of Sport Science*. 2008. 52-70.
29. Di CESARE P. El entrenamiento de la flexibilidad muscular en las divisiones formativas de baloncesto. *Revista digital, educación física y deportes*. [http://:www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com). 2000. 5, 23.
30. Annicchiarico R. La actividad física y su influencia en una vida saludable. *Revista digital, educacion física y deportes*. 2002. 8, 51.
31. Moro V., Franken M., & Correa, S. Efecto de la fase básica de entrenamiento sobre la flexibilidad de los nadadores másters competitivos. *Revista digital*, Buenos Aires. 2010.
32. Merino R., y Fernández E. Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. 2009.
33. Torres S. Flexibilidad. Teoria y practica. *Revista entrenamiento deportivo*. *Barcelona* , 21-28. 1990.
34. Bale P., Mayhew J. L., Piper F. C., Ball T. E., y Willman M. K. Biological and performance variables in relation to age in male and female adolescent athletes,. En, Arregui, J. A. y Martinez 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*. 1992. Vol. I. 127-135.
35. Maffuli N., King J., & Helms P. Training in elite young athletes: injuries, flexibility and isometric strength. *British journal of sports medicine*. , 123-136.

- En, Arregui, J., & Martínez, d. H. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional Médica de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 1994. 127-135.
36. Delgado O., Martín M., Zurita F., Antequera J., & Fernández M. Evolutividad de la capacidad flexora según el sexo y el nivel de enseñanza. 2009. *Apunts Med Esport* , 161.
 37. Arnold R., Barbany J., Bieniarz I., Carranza M., Fuster J. y Hernandez J. La educación Física en las enseñanzas medias. Teoría y práctica. Barcelona: Paidotribo. 1986.
 38. Torres S. Flexibilidad. Teoría y práctica. *Revista entrenamiento deportivo*. Barcelona , 21-28. 1990.
 39. Docherty D., & Bell R. D. (1985). The relationship between flexibility and linearity measures in boys and girls 6-15 years of age. *Journal of human movement studies* , 279-288. En, Arregui, J., & Martínez, d. H. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional Médica de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 1985. 127-135.
 40. Raudsepp L., & Jurimae T. Relationships between somatic variables, physical activity, fitness and fundamental motor skills in prepubertal boys. *Biology of sport* , 279-289. En, Arregui, J., & Martínez, d. H. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional Médica de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 1996. 127-135.
 41. Song T. (1983). Effects of seasonal training on anthropometry, flexibility, strength and cardiorespiratory function on junior female, track and field athletes. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 1983. 168-177.
 42. Koutedakis Y., Myszkewycz L., Soulas D., Papapostolov V., Sullivan I., & Sharp N. The effects of rest and subsequent training on selected physiological parameters in professional female classical dancers. *Int. J. Sports Med*. 1999. 20 , 379-383.
 43. Leone M., & Lariviere G. Profil antropométrique et biométrique d'athlètes adolescents soumis à un entraînement intensif. *Revue des sciences et techniques des activités physiques et sportives*. 1996. 25-40.

44. Leatt P., Shephard R., Plyley M. Specific muscular development in under-18 soccer playes. Journal of sports sciences (London, Eng.(5(2), Summer, 165-175. 1987.
45. Maglischo E. Nadar más rápido, tratado completo de natación. Barcelona: Hispano Europeo. 1990.
46. Gómez L. Efecto de un programa de flexibilidad sobre el levantamiento manual de cargas, evidenciado mediante la determinación del centro de gravedad. Ciencia y trabajo. 2006. Abril-junio 8(20): 87-94.
47. Feinstein A. R. Multi-item "instruments" versus Virginia Apgar's principles of clinimetrics. Arch Intern Med. 1999. 159:125-8.
48. Kendall F. P. Músculos. Pruebas funcionales, postura y dolor (5a. ed.). Madrid: MARBAN. 2007.
49. Santo, M. D. (s.f.).
<http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=22&tp=s>.
Recuperado el 11 de Abril de 2010, de Evaluación de la flexibilidad.
50. López P., Ferragut F., Alacid F., Yuste L., & García I. Válidez del Test Sit-and-Reach para la valoración de la extensibilidad isquiosural en piragüistas de categoría infantil. Comunicaciones. 2007. 368-375.
51. Arribas I. Efectos del entrenamiento de la natación sobre la flexibilidad. CV Ciencias del Deporte. 2003.
52. Ramos D. G. Evolución de la amplitud articular en educación primaria y educación secundaria. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2007. 144-157.
53. Scott S. Un libro en movimiento Pilates. Bogotá: Panamericana. 2004.
54. Jago R., Jonker M., Missaghian M., & Baranowski T. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. Prev Med. 2006. 42(3) , 177-80.
55. Santana Pérez, F. Tesis doctoral "Efectos del Método Pilates sobre los componentes físicos de la salud". Universidad de Málaga, 2010.
56. Hungaro A. Pilates, un programa de ejercicios para controlar todos los movimientos musculares. Javier Vergara. 2002.

57. Prieto E. Método Pilates. Fitness Pro. Bogotá. 2005.
58. Heyward, V. H. Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. Bogotá : Panamericana. 2006.
59. Iriarte C. *Entrenamiento para la salud y la estética*. Grupo sobre entrenamiento. 2006.
60. Gottlob A. Entrenamiento muscular diferenciado. Paidotribo. 2008.
61. Blum B. Los estiramientos. Hispano Europea S. A. Barcelona. 1998.
62. Daza J. Evaluación Clínico Funcional del movimiento Humano. Panamericana. Bogotá. 2007.
63. Kapandji A. Fisiología Articular. T. I, II, III. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
64. Mirales R. Biomecanica Clínica del Aparato locomotor. Ed. Masson S. A. Barcelona. 1998.
65. Betül S., Oskan A., Feza K., Sabire A. Effects of Pilates exercise on trunk strenght, endurance and flexibility in sedentary adult females. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2007. 11, 318-326.
66. García T, Aznar L., Sillero M. Aplicación del Método Pilates en estudiantes de Ciencias del Deporte. beneficios en estado de salud, aspectos físicos y comportamentales”. Universidad de Castilla la Mancha. 2009.
67. Roger K., Gibson A., Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. Research Quarterly for Exercise and Sport. 2009. 80 (3): 569 – 574.
68. Austin D. Pilates para todos. Madrid. Ediciones Tutor. 2004.
69. Araln J. Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física. 2ª. Edición. Paidotribo. 2001.
70. Caldwell, K., Harrison, M., Adams, M. y Triplett, T. "Effects of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students." J Body Mov Ther in press, 2008.
71. Lewit K. Medicina del aparato locomotor. Ed. 2009.

72. Robert Mc. A, Charland J. Estiramientos facilitados. 3ª edición. Panamericana. 2009.
73. Alvarez N. Pilates en la adolescencia.
<http://ocio.laopiniondezamora.es/planes/noticias/nws-17537-pilates-adolescencia.html>.
74. Prentice W. Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva.
75. Weineck J. Entrenamiento Total. Editorial Paidotribo. 2005.

ANEXOS

ANEXO A

Las pruebas o test de valoración de la flexibilidad por Kendall presentan los siguientes parámetros o reglas que se deben tener en cuenta para realizar la evaluación. Estas están dadas de acuerdo a la prueba y por lo tanto a los diferentes grupos musculares y son las siguientes:

PRUEBAS DE LONGITUD MUSCULAR – TEST DE KENDALL’S

MIEMBROS INFERIORES

1. ADUCTORES DE CADERA

POSICION INICIAL: Sujeto en decúbito supino. Pelvis en posición neutral. Pierna izquierda en posición neutral. La pierna derecha debe presentar una abducción suficiente para permitir la aducción de la pierna izquierda. El brazo inmóvil presiona firmemente sobre la cara inferior de las espinas ilíacas superiores anteriores.

El brazo móvil comienza formando un ángulo de 90° (posición cero) y se coloca alineado con la línea media de la extremidad. (O bien el brazo móvil se coloca en un ángulo que coincida con el eje del fémur; es decir, con cierta aducción, en cuyo caso se toma una lectura antes de desplazar la pierna en aducción y el número de grados obtenido se resta del que se mide al completar la aducción).

PRUEBA: El brazo móvil del calibrador se mantiene alineado con el muslo, mientras la pierna izquierda es desplazada pasivamente y de forma pausada en un movimiento de aducción. El movimiento de la pelvis se inicia hacia abajo en el lado correspondiente a la pierna en aducción y a continuación se interrumpe el movimiento de la pierna y se aprieta el tornillo de presión. El calibrador se traslada al protractor para proceder a su lectura.

AMPLITUD NORMAL DEL MOVIMIENTO: Las pruebas aleatorias realizadas concluyen que la aducción suele ser inferior a 10°, sobrepasándolos rara vez en decúbito supino, excepto cuando la articulación de la cadera se encuentra flexionada, debido a la inclinación anterior de la pelvis. (Con la articulación de la cadera flexionada, como ocurre en posición sentada, la amplitud del movimiento de aducción es, aproximadamente, de 20°). Manteniendo el muslo en el plano coronal, como ocurre en el test modificado de Ober, una amplitud de aducción de 10° debe considerarse normal.

2. FLEXORES DE CADERA (TEST DE THOMAS)

POSICIÓN INICIAL: Sujeto sentado en el extremo de la mesa, con la mitad de los muslos fuera de la misma. El examinador coloca una mano detrás de la espalda del sujeto y la otra por debajo de una rodilla, flexionando el muslo hacia el pecho y ayudando al sujeto a tumbarse. A continuación, el sujeto sostiene el muslo y tira de su rodilla hacia el pecho, sólo lo suficiente para apoyar rectos la región lumbar y el sacro sobre la mesa. (No llevar ambas rodillas hacia el pecho, ya que esto produciría una basculación posterior excesiva de la pelvis, dando lugar a un acortamiento aparente (no real) de los flexores de la cadera).

Motivos: sólo debe apoyar sobre la mesa la mitad proximal de los muslos, debido a que la posición corporal se modifica cuando el sujeto se tumba y lleva su rodilla hacia el pecho. La posición final para el inicio de la prueba consiste en colocar la otra rodilla justo en el borde de la mesa, de forma que la rodilla quede libre para ser flexionada y el muslo apoye completamente sobre la mesa.

OBSERVACIÓN: Cuando se comprueba si la longitud de los flexores de la cadera es excesiva, la articulación de la cadera debe situarse en el borde de la mesa, con el muslo fuera de la misma.

MOVIMIENTO DEL TEST: Si es la rodilla derecha la que se lleva hacia el pecho, el muslo izquierdo debe dejarse caer hacia la mesa, con la rodilla izquierda flexionada sobre el extremo de la mesa.

LONGITUD NORMAL DE LOS FLEXORES DE LA CADERA

La región lumbar y el sacro apoyan rectos sobre la mesa, la parte posterior del muslo apoya sobre la mesa y la rodilla flexionada aproximadamente 80° . La pelvis se ubica en inclinación posterior de 10° . Esto equivale a 10° de extensión de la articulación de la cadera, y con el muslo en contacto con la mesa representa la longitud normal de los flexores monoarticulares. Además, la flexión de la rodilla (alrededor de 80°) indica que el recto anterior del fémur posee una longitud normal y que, probablemente, la longitud del tensor de la fascia lata también lo es. Con el propósito de mantener la pelvis inclinada posteriormente y parte inferior de la espalda y sacro apoyados sobre la mesa, se lleva un muslo hacia el pecho mientras la prueba de longitud de los flexores de la cadera del lado opuesto.

ACORTAMIENTO DE LOS FLEXORES MONOARTICULARES Y BIARTICULARES DE LA CADERA

La región lumbar y el sacro apoyan rectos sobre la mesa, la parte posterior del muslo no apoya sobre la mesa y la rodilla se mantiene extendida. Cuando la cadera se mantiene flexionada 15° con la rodilla en extensión, a los flexores

monoarticulares les faltarán 15° de longitud. Si la cadera sólo es capaz de flexionarse 70°, a los flexores biarticulares les faltarán 25° de longitud (15° en la cadera más 10° en la rodilla).

LONGITUD NORMAL DE LOS FLEXORES MONOARTICULARES, ACORTAMIENTO DE LOS FLEXORES BIARTICULARES

La región lumbar y el sacro apoyan rectos sobre la mesa, y la rodilla se mantiene extendida con la parte posterior del muslo apoyada en la mesa. El acortamiento de los flexores biarticulares se determina apoyando el muslo sobre la mesa y permitiendo la flexión de la rodilla. El ángulo de flexión de la rodilla (es decir, el número de grados por debajo de 80°) determina el grado de acortamiento. En posición erecta, el sujeto no presenta lordosis. Este hecho podría indicar que el acortamiento no pertenece a los músculos flexores monoarticulares de la cadera.

La posición de rodillas hace que se estiren sobre ambas articulaciones, tanto sobre la cadera como sobre la rodilla, el recto anterior y el tensor de la fascia lata, los cuales permanecerían acortados, y, como consecuencia, dichos músculos tiran de la pelvis hasta que bascula anteriormente y mantienen la espalda en posición lordótica.

LONGITUD EXCESIVA DE LOS FLEXORES DE LA CADERA

El sujeto es sometido a una prueba con la región lumbar apoyada recta, la cadera situada en el extremo de la mesa y la rodilla recta. El hecho de que el muslo descienda por debajo del nivel de la mesa, indica que existe una longitud excesiva de los flexores monoarticulares de la cadera.

3. MUSCULOS ISQUIOTIBIALES

3.1 BÍCEPS CRURAL (CABEZA CORTA) Y POPLÍTEO

Acción: Flexión de la rodilla

Prueba de longitud: Extensión de la rodilla con cadera en extensión.

Sujeto en decúbito prono con la cabeza en extensión, con el fin de mantener relajados los músculos biarticulares de la corva (semimembranoso, semitendinoso y cabeza larga del bíceps crural) sobre la articulación de la cadera y permitir su elongación sobre la rodilla. El pie debe permanecer relajado en flexión plantar. Cuando el sujeto es capaz de realizar la extensión completa de la rodilla en esta posición, no existe contractura de los flexores monoarticulares de la rodilla.

PRUEBA DE LONGITUD DE LOS MÚSCULOS BIARTICULARES DE LA CORVA

Se recomiendan dos pruebas con esta finalidad: la elevación recta de la pierna en decúbito supino y la prueba de inclinación del tronco hacia adelante en posición sentada y piernas en extensión.

3.2 SEMIMEMBRANOSO, SEMITENDINOSO Y CABEZA LARGA DEL BÍCEPS CRURAL

Acción: Flexión de la rodilla y extensión de la cadera.

Test de longitud: Flexión de la cadera y extensión de la rodilla

PRUEBA DE ELEVACIÓN RECTA DE LA PIERNA

Existen tres variables en la prueba de elevación recta de la pierna: la región inferior de la espalda, la articulación de la cadera y la articulación de la rodilla. La rodilla puede controlarse manteniéndola en extensión. Las posiciones de la región inferior de la espalda y la pelvis se controlan manteniendo dicha región y el sacro apoyados sobre la mesa.

Motivo: Cuando la mesa está almohadillada, no se puede comprobar si la región inferior de la espalda y el sacro apoyan bien sobre la mesa.

Posición inicial: Decúbito supino con piernas en extensión y región inferior de la espalda y sacro apoyados sobre la mesa.

Motivo: La estandarización de la prueba exige que la rodilla se mantenga en extensión y que permanezcan fijas la región inferior de la espalda y la pelvis, con el objeto de controlar las variables originadas por un excesivo balanceo anterior o posterior de la pelvis.

Si la región inferior de la espalda no apoya correctamente sobre la mesa por un acortamiento de los músculos flexores de la cadera, puede colocarse por debajo de las rodillas un cojín o toalla enrollada, de forma que la cadera permanezca flexionada lo suficiente para que la región inferior de la espalda apoye recta.

Una vez conseguida esta posición, se presiona firmemente sobre el muslo, realizando una contención pasiva a través de los flexores de la cadera, evitando la inclinación posterior excesiva de la pelvis, como paso previo antes de proceder a elevar la pierna del lado opuesto en el ejercicio de elevación recta de la pierna.

Movimiento del test: Mientras la región inferior de la espalda y el sacro permanecen apoyados sobre la mesa se mantiene una pierna también apoyada sobre la misma y se trata de elevar la pierna contraria con la rodilla en extensión y el pie en posición de relajación.

Motivos: la rodilla se mantiene recta para controlar esta variable. El pie debe permanecer relajado para evitar acción de los músculos gemelos del tríceps sural sobre articulación de la rodilla. (Cuando se contraen los gemelos del tríceps sural, la dorsiflexión del pie provoca la flexión de la rodilla y, por tanto, interfiere con el test de los músculos isquiotibiales). Cuando la rodilla comienza a doblarse, se hace descender ligeramente la pierna y pide al sujeto que extienda completamente la rodilla e inicie de nuevo la elevación de la pierna hasta apreciar cierta contención y el sujeto sienta un ligero malestar. El individuo puede ayudar a elevar la pierna.

LONGITUD NORMAL DE LOS MUSCULOS DE LA CORVA

El acortamiento de un músculo flexor de la cadera no exige la modificación de la prueba: Elevación recta de la pierna con el sujeto en decúbito supino, espalda y sacro apoyados sobre la mesa y pierna contraria en extensión y apoyada sobre la mesa. La amplitud de longitud de los músculos isquiotibiales considerada normal e, aproximadamente, de 80° en el ángulo que forma la mesa con la pierna elevada.

ACORTAMIENTO DE LOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIALES

En el ejercicio de elevación recta de la pierna, cuando la flexión de la cadera alcanza el límite de longitud de los músculos isquiotibiales, estos músculos ejercen una fuerza descendente sobre el isquion en la dirección de la inclinación posterior de la pelvis. Para evitar la excesiva inclinación posterior de la pelvis y la excesiva flexión de la espalda, es necesario estabilizar la pelvis apoyando la región inferior de la espalda y sujetando firmemente la pierna contraria sobre la mesa. (Cuando existe un acortamiento de los flexores de la cadera, debe colocarse una almohada o toalla enrollada por debajo de las rodillas, con el fin de mantener apoyada la espalda y la pierna firmemente sobre el cojín, de forma que se impide la inclinación posterior excesiva de la pelvis).

Esta inclinación posterior exagerada de la pelvis permite elevar un poco más la pierna, aunque la longitud de los músculos isquiotibiales sea la misma en ambos casos. Manteniendo la pierna firmemente apoyada sobre la mesa se logra impedir el excesivo balanceo posterior de la pelvis, excepto en aquellos sujetos con excesiva longitud de los flexores de la cadera.

El test de elevación recta de la pierna con la región inferior de la espalda apoyada sobre una mesa muestra una longitud normal de los músculos isquiotibiales, permitiendo la flexión del muslo hacia la pelvis (flexión de la cadera) hasta un ángulo de, aproximadamente, 80° desde la mesa.

En el ejercicio de inclinación hacia delante, la longitud normal de los músculos isquiotibiales permite la flexión de la pelvis hacia el muslo (flexión de la cadera).

Cuando la región inferior de la espalda se encuentra en hiperextensión (arqueada sobre la mesa), los músculos isquiotibiales de longitud normal parecen más cortos.

Cuando la cadera y la rodilla del mismo lado se mantienen flexionadas, al elevar la pierna contraria la espalda sufre una flexión excesiva, el sacro ya no apoyará sobre la mesa y los músculos isquiotibiales presentarán, aparentemente, mayor longitud que la real. (Esta posición no debe emplearse para los test o para realizar estiramientos en los músculos isquiotibiales).

4. PRUEBA DE INCLINACION HACIA DELANTE CON RODILLAS EN EXTENSIÓN PARA DETERMINAR LA FLEXIBILIDAD DE LA ESPALDA Y LA LONGITUD DE LOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIALES.

Posición inicial: Sentado con las piernas estiradas y pies en ángulo recto. Estandarizar la posición de los pies y las rodillas.

Movimiento del test: El sujeto debe inclinar el tronco hacia delante con las piernas rectas, tratando de alcanzar los pies con las puntas de los dedos o llegar más allá, tan lejos como permita la longitud de los músculos.

Motivo: Tanto los músculos de la espalda como los de la corva se alargarán al máximo.

Amplitud normal de movimiento en la inclinación hacia delante: La longitud normal de los músculos isquiotibiales permite la flexión de la pelvis hacia el muslo, hasta un ángulo de 80° entre el sacro y la mesa. La flexión normal de la columna lumbar permite el aplanamiento de la columna. La flexión normal de la columna torácica permite cierto incremento de la convexidad posterior, que se aprecia en forma de curva suave y regular en esta zona. En este ejercicio, la mayoría de los adultos debe ser capaz de tocar los dedos de los pies con las rodillas rectas, siempre que tanto la flexibilidad de la espalda como la longitud de los músculos isquiotibiales sean normales.

5. FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL

5.1 FLEXIÓN DE LA COLUMNA DORSAL

En la región dorsal la flexión representa un movimiento de incremento de la curvatura posterior normal, originando una redondez de la región superior de la espalda. La posición de flexión excesiva se denomina cifosis.

5.2 FLEXIÓN DE LA COLUMNA CERVICAL Y LUMBAR

En las regiones cervical y lumbar la flexión consiste en un movimiento de disminución de la curvatura anterior normal, dando lugar a un enderezamiento del cuello y de la región inferior de la espalda. La capacidad de enderezar o aplanar el cuello o la región inferior de la espalda se considera una flexión normal.

A la altura del cuello la flexión se realiza inclinando la cabeza hacia delante y doblando la cabeza hacia el mismo lado. (Este último movimiento también implica cierta flexión de la región superior de la espalda). En el caso de la región inferior de la espalda, la flexión consiste en una inclinación del tronco hacia delante o realizando un balanceo posterior de la pelvis.

La flexión excesiva del cuello se aprecia como una ligera convexidad posterior. La flexión excesiva de la región inferior de la espalda se denomina hiperflexión o hipermovilidad en el sentido de flexión o como cifosis lumbar en posición sentada. La cifosis lumbar en posición erecta no suele ser frecuente. Un individuo con excesiva flexión de la espalda compensa este defecto en posición erecta curvando ligeramente la región inferior de la espalda en dirección anterior o bien, en determinados casos, con un balanceo de la espalda.

5.3 EXTENSIÓN DE LA COLUMNA DORSAL

La extensión normal de la columna dorsal consiste en la capacidad de enderezar la región superior de la espalda. (Si la cifosis fuera fija, la columna y ligera curvatura anterior de la región superior de la espalda y suele constituir una posición fija. No es muy frecuente.

5.4 EXTENSIÓN DE LA COLUMNA CERVICAL

La extensión de la columna cervical consiste en un incremento de la curvatura anterior normal y se produce al inclinar la cabeza hacia atrás, aproximando el occipital a la séptima vértebra cervical. Del mismo modo ocurre en la posición típica de hombros y cabeza hacia delante, en posición erecta o sentada.

5.5 EXTENSIÓN DE LA COLUMNA LUMBAR

La extensión de la columna lumbar consiste en incrementar la curvatura anterior normal. La amplitud de la extensión puede variar en gran medida y resulta complicado establecer un modelo a la hora de realizar las mediciones. Igualmente estas variaciones pueden existir en individuos que no presentan dolor o síntomas de incapacidad, resultando difícil establecer el grado de limitación o exceso de movimiento que constituye incapacidad. Con frecuencia

la valoración del grado de afectación de la espalda resulta poco precisa o arbitraria.

La extensión exagerada en posición erecta ocurre por la basculación anterior de la pelvis, representando una postura de lordosis. En posición erecta, la amplitud de extensión de la espalda obtenida en los test no corresponde automáticamente con el grado de lordosis apreciado. Otros factores afectan a la postura, como la longitud de flexión de la cadera y la potencia muscular abdominal.

6. TEST DE LONGITUD DE LOS FLEXORES PLANTARES DEL TOBILLO

6.1 FLEXOR PLANTAR MONOARTICULAR: SÓLEO

Acción: Flexión plantar del tobillo

Test de longitud: Dorsiflexión del tobillo con rodilla flexionada

Posición inicial: Decúbito prono o supino con la cadera y rodilla flexionadas, o sentado.

Movimiento del test: Dorsiflexión del pie con la rodilla flexionada 90° para mantener relajados sobre la misma los músculos biarticulares gemelos del tríceps sural y plantar delgado.

Amplitud normal: El pie realiza una dorsiflexión de, aproximadamente, 20°.

6.2 FLEXORES PLANTARES BIARTICULARES: GEMELOS DEL TRÍCEPS SURAL Y PLANTAR DELGADO

Acción: Flexión plantar del tobillo y flexión de la rodilla.

Test de longitud: Dorsiflexión del tobillo y extensión de la rodilla

Posición inicial: decúbito supino o bien sentado con las rodillas estiradas, excepto cuando existe una contractura de los músculos isquiotibiales que obliga a la rodilla a permanecer flexionada.

Movimiento del test: Dorsiflexión del pie con las rodillas en extensión para mantener estirados los gemelos del tríceps sural y el músculo plantar delgado sobre la articulación de la rodilla.

Amplitud normal: Con la rodilla en extensión completa, el pie realiza una dorsiflexión de, aproximadamente, 10°.

Observaciones: Los 20° de dorsiflexión considerados normales se realizan cuando la rodilla se encuentra flexionada, y no se refieren a esta prueba ni al ejercicio de estiramiento de los gemelos del tríceps sural en posición erecta.

Cuando se realiza un estiramiento para recuperar la amplitud de movimiento de la articulación, los músculos biarticulares deben mantenerse relajados sobre una de las mismas, con el objeto de permitir la máxima amplitud sobre la segunda articulación.

Las contracturas del sóleo son frecuentes en las mujeres que utilizan zapatos de tacón alto. Determinados pacientes que han sido sometidos a intervenciones quirúrgicas de las extremidades inferiores desarrollan contracturas en los músculos encargados de la flexión de las rodillas y de la flexión plantar del tobillo. Cuando se pide al paciente que mantenga flexionados la cadera, la rodilla y el tobillo, asegurando que la extremidad no soporte en absoluto el peso del cuerpo, puede ocurrir un acortamiento compensatorio que afecte tanto a los músculos mono como biarticulares. Ambos grupos musculares deberán recibir tratamiento con el fin de recuperar la amplitud normal de movimiento.

7. TEST DE OBER MODIFICADO

Se coloca el sujeto en decúbito lateral con la pierna inferior flexionada a nivel de la cadera y la rodilla para mantener recta la región inferior de la espalda y estabilizar la pelvis evitando su balanceo anterior. La basculación anterior de la pelvis equivale a la flexión de la cadera y deberá ser evitada porque “se rinde” o cede a la contractura.

La pelvis debe ser también estabilizada para evitar su inclinación lateral hacia abajo sobre el lado que va ser explorado. La inclinación lateral hacia debajo de la pelvis equivale a la abducción de la cadera, y dicho movimiento de la pelvis “cede” a la contractura del tensor de la fascia lata. En la mayoría de individuos, la parte lateral del tronco contactara con la mesa en esta posición de cubito lateral. Esto puede no ocurrir en las personas con caderas anchas y cintura estrecha.

En el lado que va hacer examinado, el examinador coloca una mano lateralmente sobre la pelvis del sujeto, inmediatamente por debajo de la cresta iliaca y empuja hacia arriba lo suficiente para estabilizar la pelvis y mantener la porción lateral del tronco en contacto con la mesa. El examinador no debe rotar externamente el muslo, pero ha de impedir su rotación interna, y tira hacia atrás de él en extensión. Cuando exista una contractura del tensor de la fascia lata, será necesario abducir la pierna para realizar la extensión. Cuando existe una contractura del tensor de la fascia lata, será necesario abducir la pierna para realizar la extensión. Debe mantenerse la pierna extendida alineada con el tronco (es decir, en el plano coronal) y se deja caer la pierna en aducción hacia la mesa.

CONTRATURA BILATERAL DEL TENSOR DE LA FASCIA LATA: TEST DE OBER POSITIVO

La amplitud de aducción puede considerarse normal cuando el muslo cae ligeramente por debajo del plano horizontal, con el musculo en rotación neutral, en el plano coronal y con la rodilla flexionada 90°. El muslo de ese sujeto permanece en aducción marcada debido a una contractura bilateral del tensor de la fascia lata y de la banda iliotibial.

CONTRATURA BILATERAL DEL TENSOR DE LA FASCIA LATA: TEST DE OBER MODIFICADO

La amplitud de aducción se considera normal cuando la pierna cae 10° por debajo de la horizontal con el muslo en rotación neutral en el plano coronal y la rodilla en extensión. En esa prueba la pierna del sujeto no cae hasta la horizontal debido a la contractura del tensor de la fascia lata y la banda iliotibial.

CUADRO DE DIMENSIONES ARTICULARES

NOMBRE: _____
 DIAGNÓSTICO: _____
 COMIENZO: _____

Identificación: _____
 Edad: _____
 Evaluador: _____

EXTREMIDAD INFERIOR

Fecha		Movimiento	Amplitud	Fecha			
Examinador			Media	Examinador			
Cadera Izquierda	Extensión	Amplitud	10	Cadera derecha			
	Flexión		125				
			135				
	Abducción	Amplitud	45				
	Aducción		10				
			55				
	Rotación lateral	Amplitud	45				
	Rotación medial		45				
	90						
Rodilla Izquierda	Extensión	Amplitud	0	Rodilla derecha			
	Flexión		140				
			140				
Tobillo Izquierdo	Flexión plantar	Amplitud	45	Tobillo derecho			
	Dorsiflexión		20				
			65				
Pie izquierdo	Inversión	Amplitud	40	Pie derecho			
	Eversión		20				
			60				

ANEXO B



FACULTAD DE SALUD

GRUPO DE INVESTIGACION CUERPO MOVIMIENTO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del proyecto:

Armenia, _____ Yo, _____,

una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a Amanda Isabel Ceballos Chamorro, Edgar Augusto Marín Sanabria y a Martha Isabel Oviedo Pérez, estudiantes de la Universidad Autónoma de Manizales, para la realización de los siguientes procedimientos:

1. Registro de información sociodemográfica
2. Registro de información sobre la valoración de la flexibilidad: test de flexibilidad según Kendalls: evaluación y registro de datos.

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación de procesos de promoción de la salud.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma

C.C. No. _____ de _____

HUELLA

ANEXO C



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

MAESTRIA EN INTERVENCION INTEGRAL EN EL DEPORTISTA

1. EVALUACIÓN SOCIO-DEMOGRÁFICA

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN

Fecha: Día ___ Mes ___ Año _____

Nombres: _____

Apellidos: _____

Fecha de Nacimiento: Mes ___ Día ___ Año: _____

Género: ___ Masculino ___ Femenino

Semestre _____

Dirección: _____

Teléfono Fijo: _____ Celular: _____

Estrato socioeconómico: _____

Tiempo de entrenamiento: _____

Peso: _____

Talla: _____