MÉTODOS PARA EL DESAROLLO DE LA FLEXIBILIDAD EN EL DEPORTE: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SUS TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO

YURI ANDREA ZAMBRANO LEITON
DIEGO GERARDO GARCÍA ORTIZ

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE
Santiago de Cali
2014

MÉTODOS PARA EL DESAROLLO DE LA FLEXIBILIDAD EN EL DEPORTE: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SUS TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO

YURI ANDREA ZAMBRANO LEITON
DIEGO GERARDO GARCÍA ORTIZ

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título
LICENCIADOS EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

Lic. CAROLINA LÓPEZ MACÍAS
Directora asesora

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE
Santiago de Cali
2014

AGRADECIMIENTOS

Primeramente queremos darle gracias a Dios por darnos la vida, por este este proceso universitario. También a nuestras familias por el apoyo y constante amor que nos brindaron; y a todas personas que nos influenciaron directa o indirectamente en las distintas etapas de la elaboración de esta monografía; así también como en el resto de nuestras vidas. Aunque algunas no estén a nuestro lado ahora, estaremos siempre agradecidos por ayudarnos a tomar decisiones tan importantes.

A nuestros amigos y compañeros, con los quienes compartimos y trabajamos arduamente durante estos cinco años de pregrado.

Un agradecimiento especial a nuestra asesora Carolina López Macías por guiarnos e impulsarnos durante la ejecución de este trabajo.

Le agradecemos todos los docentes de la Universidad del Valle sede Cali que compartieron sus conocimientos, dentro y fuera de clase, haciendo posible que nuestra formación profesional se resuma en satisfacciones académicas.

CONTENIDO

Pág.

RESUMEN……2
INTRODUCCIÓN……2
1.JUSTIFICACIÓN……..…… 4
2.OBJETIVOS……..5
CAPITULO 1 6
3. FLEXIBILIDAD COMO CAPACIDAD FÍSICA BÁSICA 6
3.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA FLEXIBILIDAD 6
3.2 DEFINICIÓN DE LA FLEXIBILIDAD. 9
4. COMPONENTES Y DETERMINANTES DE LA FLEXIBILIDAD 11
4.1 ASPECTOS GENERALES ANATÓMICOS 12
4.2. CLASIFICACIÓN DEL MÚSCULO; SEGÚN SU FUNCIÓN Y CARACTERÍSTICAS: 12
4.3 TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR 13
4.4 PARTICIPACIÓN DEL MUSCULO EN EL ESTIRAMIENTO 14
4.5 ASPECTOS GENERALES DE LAS ARTICULACIONES 17
5. MECANISMOS FISIOLÓGICOS DE LA FLEXIBILIDAD 21
6. MECANISMO MUSCULAR EN LA FLEXIBILIDAD 24
7. FACTORES NATURALES QUE INFLUYEN EN LA FLEXIBILIDAD 29
7.1 FACTORES INTERNOS O NO MODIFICABLES DE LA FLEXIBILIDAD 29
7.2 FACTORES EXTERNOS MODIFICABLES DE LA FLEXIBILIDAD 37
7.3 FACTORES QUE LIMITAN LA FLEXIBILIDAD 40
8. MÉTODOS PARA DESARROLLAR LA FLEXIBILIDAD 44

9. ESTUDIOS COMPARATIVOS SOBRE TECNICAS DE ESTIRAMIENTO 75
10. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD 78
10.1 MÉTODOS INDIRECTOS.....78
10.2 MÉTODOS DIRECTOS 82
11. METODOLOGIA……..85
12.CONCLUSIONES 86
BIBLIOGRAFÍA.....89

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. El Reflejo Miotático 23
Figura 2. Unidad Miotendiosa 25
Figura 3. Organización de la fibra muscular estriada. 27
Figura 4. Estiramientos con fit-ball 48,49
Figura 5. Secuencia de la asana Suryanamascar 51,52
Figura 6. Diferentes tipos de FNP que se usan comunmente para desarrollar la flexibilidad 55
Figura 7. Resistencia considerable, mantenimiento y posición inicial en el estiramiento estático 59
Figura 8. Estiramientos dinámicos asistidos 62
Figura 9. Posturas de Alargamiento 66
Figura 10. Electro-estimulación 69
Figura 11. Toe touch test 79
Figura 12. Sit and reach MSR 81
Figura 13. Goniómetros de distintos tamaños para distintas articulaciones; 83
Figura 14. Alineación del goniómetro 84

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Clasificación de las articulaciones según su función o movimiento 17
Tabla 2. Clasificación estructural 17
Tabla 3. Estudios comparativos sobre las técnicas de estiramientos 75
Tabla 4. Comparación de las técnicas básicas de estiramientos.....76

RESUMEN

El presente trabajo monográfico de compilación se ha centrado en los métodos para el desarrollo de la flexibilidad en el deporte, sus ventajas y desventajas en el entrenamiento, su objetivo es concienciar de una manera holística al educador físico en darle la pertinente importancia a dicha cualidad física que no solo es utilizada para la fase inicial del entrenamiento sino que también ayuda a prevenir lesiones, mejorar la formación de los músculos y la fuerza.

Contiene todo lo relacionado con la flexibilidad en cuanto a los tipos de articulaciones, músculos, contracciones musculares y test tanto físicos como clínicos para determinar la un máximo rango de movimiento articular. Además nombra los tipos de reflejos (Miotático) que protegen al musculo y la articulación de las lesiones.

También enumera una serie de factores internos y externos que influirán directa o indirectamente en su desarrollo o evolución de los estiramientos, se presta especial interés en dichos factores puesto que de estos dependen que los resultados sean significativos en los programas de entrenamiento de la flexibilidad que se planteen realizar. Por último compara los distintos métodos de entrenamiento de la flexibilidad entre si y determina si existen diferencias significativas. Muchas de las variaciones de los estiramientos con facilitación neuromuscular propioceptiva (F.N.P) son superiores a ambos métodos de estiramiento estáticos y dinámicos lentos.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo que hemos desarrollado contiene información detallada de la flexibilidad; sus métodos y técnicas de entrenamiento con sus beneficios y desventajas en la actividad física.

La flexibilidad es la única cualidad motriz que es inversamente proporcional con la edad en cuanto a su desarrollo, nacemos y empezamos a ser menos flexibles, por eso es imprescindible que los profesionales que tienen a cargo la educación física en los primeros años de vida de los niños sean conscientes de la labor que desempeñan en su desarrollo. El conocer las diversas técnicas que se utilizan para trabajar la flexibilidad, le es muy útil, puesto que podrá percatarse desde su campo de formación las causas de una disminución de la flexibilidad como lo son la desviación lumbar y las posturas inadecuadas, de modo que podrá sugerir distintos métodos de recuperación del ROM (Máximo rango de movimiento articular) tanto a deportistas como a los padres de los niños, logrando así una detención temprana de dichas enfermedades.

Aunque se suelen emplear diferentes términos para describir el mismo fenómeno en la flexibilidad y se le clasifique de distintas maneras nos parece necesario hacer un consenso donde se distingan los métodos, las técnicas, los factores internos y externos que afectan la flexibilidad.

Los ejercicios de estiramiento deben realizarse siempre en función del grado de implicación del deportista en la práctica de un deporte concreto. Por ello es

nuestra responsabilidad como profesionales en la educación física habituar a los deportistas a la práctica de todo el conjunto de ejercicios que mejoran el rendimiento deportivo y previenen lesiones musculares.
Este material será útil para todos los educadores físicos que decidan diversificar su trabajo, utilizando plenamente cualquier tipo de estiramientos expuesto en este trabajo sin temor a producir lesiones y actualizar sus conocimientos en cuanto a las últimas investigaciones para mejorar el ROM de cada individuo, dependiendo del objetivo que se quiera alcanzar y de las mismas necesidades de este.

Debido los términos empleados en la literatura científica para describir las diversas maniobras o técnicas de estiramiento son, a menudo, confusos porque los investigadores suelen emplear diferentes términos para describir el mismo fenómeno. Consideramos importante que médicos entrenadores o preparadores físico y demás individuos del ámbito de la actividad física – deportiva, comprenda las diferentes particularidades como de su aplicación, ventajas o inconvenientes que presenta cada uno de las técnicas existentes.
.

1. JUSTIFICACIÓN

En Colombia es poca la importancia que se le da a la educación física y el deporte en las instituciones oficiales, si a este hecho le agregamos que se le da más énfasis a la investigación y utilización de ciertas capacidades físicas que a otras en los centros universitarios, obtendremos que los axiomas de la flexibilidad serán cada vez menos valorados por quienes tienen como responsabilidad fomentar el Wellness (Bienestar).

Por tal razón nuestra monografía permitirá al lector orientarse sobre que método de flexibilidad sería más aconsejable utilizar en el deportista, además al contemplar las variables naturales internas y externas que se debe tener en cuenta para optimizar los resultados en programas de estiramientos de la flexibilidad contribuiremos a que nuestra cualidad física de estudio tome la importancia que se le debe dar, de modo que concientizará a quienes la lean a utilizar todos los métodos de estiramientos a cabalidad.

2. OBJETIVO GENERAL

Describir los métodos para el desarrollo de la flexibilidad y mencionar tanto las ventajas como las desventajas de estos y su utilidad en el deporte.

2.1 Objetivos Específicos.

- Recopilar material bibliográfico actualizado y detallado en el cual el lector podrá elegir el método más apropiado para desarrollar un programa de entrenamiento de la flexibilidad en su disciplina deportiva.

- Exponer los distintos factores que influyen en la flexibilidad y tenerlos en cuenta para la planificación de un programa de entrenamiento.

CAPITULO 1

3. FLEXIBILIDAD COMO CAPACIDAD FÍSICA BÁSICA

3.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA FLEXIBILIDAD

Los primeros registros relacionados con ejercicios de flexibilidad se remontan hacia el año 2.500 a.C. En esta época encontramos pinturas en el antiguo Egipto, donde aparecen unos dibujos en los que se observan ejercicios de flexibilidad individuales y en parejas. Posteriormente en unas estatuillas de Bangkok, y hace más de 2000 años se muestran también posturas en las que se desarrolla esta cualidad llamada flexibilidad. En occidente, durante la época Romana, existía el grupo de contorsionistas que realizaba ejercicios de flexibilidad a modo de espectáculo en fiestas y reuniones de aquella época. (Procopio, 2012)

En oriente aparece el yoga junto con otras disciplinas de antigüedad milenaria como el Doin y el Tai chi shuan, las cuales utilizan técnicas de estiramientos que actualmente siguen vigentes. En EE.UU en 1950 los Neurofisiólogos, Kabat, Levine, Bobath, introdujeron el F.N.P (Facilitación neuromuscular propioceptiva) contracción-relajación base del actual Stretching (Procopio, 2012)

Mucho antes de la creación de la palabra flexibilidad, “Hipócrates describió a unos individuos de su tiempo provenientes de un determinado grupo étnico que presentaban una exagerada laxitud articular que les permitía lanzar jabalinas sin lesionarse (Grahame, 1972, citado por Alter, 2000).

En la cultura occidental las primeras evidencias fidedignas que tratan sobre el tema de la flexibilidad, son aquellas que introducen los movimientos gimnásticos, preocupados especialmente por la educación física y el desarrollo armónico del cuerpo. El precursor de estas ideas fue, dentro de lo que se denomina la escuela sueca, P.H Ling, 1776-1839, el cual utiliza ejercicios de movilidad articular para corregir posibles defectos de la actitud postural. Los seguidores de esta escuela, entre otros fueron su hijo Hjalmar Ling y C Norlander quienes utilizando ejercicios individuales y por parejas, insisten de nuevo en desarrollar las corrección de la actitud y el tono postural, afectado principalmente por el sedentarismo de esta época, al mismo tiempo tratan de evitar las tensiones psicofísicas y buscan una mejora de la relajación tanto física como mental. La técnica que se utiliza para la ejecución de estos ejercicios llamada gimnasia de posiciones, consistía en lo que ellos llamaban "apoyos inanimados", los cuales se realizaban a través de grandes tracciones repetitivas a modo de rebote, hasta el punto de dolor (Procopio,2012)

Más tarde, a principios de s. XX se aportó dinamismo a los ejercicios llegando a situaciones extremas de movimiento. Se propuso el método de 11 elongaciones o insistencias con movimientos rítmicos, suaves y repetidos realizados al final del recorrido articular con la finalidad de ampliar el mismo dentro de los límites articulares normales. En la obra "Gimnasia básica danesa" indicó que el objetivo de la Gimnasia Fundamental era convertir la rigidez, debilidad y la torpeza del tipo de la sociedad trabajadora en flexibilidad, fuerza y agilidad (Bukc, 1985, citado por Ibáñez ,2002).

También con respecto a la flexibilidad indicó que los defectos que puede generar el trabajo físico son.

- Rigidez de la columna vertebral en la región cervical, con respecto a la flexión del cuello.
- Musculatura de la nuca demasiado corta.

- Rigidez de la columna vertebral con respecto a la extensión.
- Músculos pectorales mayores y pectorales menores demasiado cortos.
- Rigidez de la columna vertebral con respecto a la flexión.
- Músculos de la región renal demasiado cortos y tensos.
- Músculos posteriores de muslo, en muchos casos excesivamente cortos.

Los síndromes médicos característicos de la excesiva movilidad articular fueron descritos por primera vez en el año 1892 por Tschernogobow en Rusia (síndrome de Ehlers-Danlos) y por Marfan en 1896 (síndrome de Marfan) (Grahame, 1971).

Estos fueron las primeras observaciones para describir e ir mejorando esta característica de cada ser humano, estos autores empezaron por preguntarse por esta capacidad tan particular que observaron en ciertos individuos que realizan alguna actividad deportiva más que en otros (Gil ,2005).

Le Boulch (1984) considera que la movilidad normal de las articulaciones es condición indispensable para lograr una actitud que permita obtener un buen rendimiento funcional. Hurton, 1971, citado por Perelló, 2003: indica que " si la flexibilidad no se desarrolla especialmente, su defecto se manifestará necesariamente al perfeccionar la especialidad deportiva en sí. Asimismo señala" que la flexibilidad se puede clasificar como una importante cualidad del aparato locomotor con gran significado a la hora de rendir en el deporte. Sin embargo, en la práctica y teoría atlética deportiva en general no se atribuye a la flexibilidad la importancia debida.

El sistema locomotor, con sus diferentes estructuras, permite al cuerpo moverse. Esto resulta de la completa y compleja acción de los músculos, tendones, ligamentos y articulaciones. Dichas acciones están controladas por el sistema nervioso central, que es el responsable del amplio abanico de capacidades motoras del cuerpo. Entre este abanico de acciones motoras, algunas de ellas

(como bailar o correr) requieren niveles extremos de funcionalidad corporal y por tanto, una actuación máxima del sistema locomotor (Alter, 1996).

3.2 DEFINICIÓN DE LA FLEXIBILIDAD.

El término flexibilidad proviene etimológicamente del latín flectere: curvar, doblar y bilix: capacidad. Según el diccionario de la Real Academia Española se define como " la capacidad de doblarse fácilmente" (Real Academia Española, 2013).

La definición de la flexibilidad ha sido abordada desde diferentes puntos de vista en los cuales los autores no han logrado un consenso unificado que sobresalte los beneficios y aportes de dicha cualidad motriz en el entrenamiento deportivo del atleta.

Aunque numerosos estudios de flexibilidad no han sido determinantes, si han servido como puntos de partida para investigaciones especificas en deportes cuyo grado de flexibilidad es directamente proporcional con el grado de desempeño del deportista, las definiciones más sobresalientes son:

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM 1995) define la flexibilidad como la capacidad condicional necesaria para la correcta ejecución de los movimientos humanos y deportivos.

Dietrich (1988), citado por Suarez (2005): define la flexibilidad como movilidad, quiere decir la capacidad del hombre para ejecutar movimientos con una gran amplitud de oscilaciones.

Stoedefalke (1971), citado por Gil (2005): aporta que la flexibilidad es la “amplitud del movimiento de una articulación (ROM)”. Esta es la definición más simple pero

es a la vez la más ampliamente utilizada en la literatura para referirse a la elongación, estiramiento o capacidad de flexibilidad del deportista.

La flexibilidad es una cualidad física que viene determinada por la amplitud de movimientos de una o varias articulaciones (Arregui, 2001).

Para Dantas (2003), citado por Soares, 2008: la flexibilidad se puede definir como la cualidad física responsable de la ejecución de una amplitud de movimiento voluntario angular máximo, de una articulación o conjunto de articulaciones, dentro de los límites morfológicos sin el riesgo de causar lesiones.

Kim (2006), define la flexibilidad como la capacidad de mover músculos y articulaciones en todo su grado de movilidad.

Según Alter (2004), la flexibilidad es la amplitud de movimiento disponible en una articulación o grupo de articulaciones. Habitualmente está clasificada en dos componentes, la parte estática que se refiere a la capacidad para realizar movimientos dentro de una amplitud que no enfatice la velocidad o el tiempo y la parte dinámica que corresponde a la capacidad de realizar movimientos dentro de una amplitud que pone énfasis en la velocidad o en el tiempo.

Di Santo (2006) por su parte, define la flexibilidad como la capacidad psicomotora responsable de la reducción y minimización de todos los tipos de resistencia que las estructuras neuro-mío-articulares de fijación y estabilización ofrecen al intento de ejecución voluntaria de movimientos de amplitud angular optima, producidos tanto por la acción de agentes endógenos (contracción del grupo muscular antagonista) como exógenos (propio peso corporal , compañero, sobrecarga, inercia, otros implementos, etc.)

Collazo (2002), plantea que “movilidad es la capacidad que posee un organismo en su estructura morfo funcional para la realización de grandes amplitudes de movimientos articulares, que se expresan intrínsecamente en la capacidad de elongamiento de los músculos, tendones, ligamentos y capsulas”

Gonçalves (2007), define la flexibilidad como “la capacidad del tejido muscular de extenderse, permitiendo que la articulación se mueva a través de toda la amplitud de movimiento”

Manno, R. (1994), dice que la flexibilidad la podemos considerar como sinónimo de movimiento de las articulaciones es la capacidad de realizar gestos usando la capacidad articular más ampliamente posible, de forma activa como pasiva.

4. COMPONENTES Y DETERMINANTES DE LA FLEXIBILIDAD

4.1 ASPECTOS GENERALES ANATÓMICOS

.

4.1.1. El musculo

El tejido muscular es formado por fibras musculares rojas dispuestas en haces. Las fibras son células alargadas muy especializadas caracterizadas por su poder de contracción bajo una estimulación. Los músculos asociados con el esqueleto y los responsables de los movimientos de las extremidades y el tronco representan aproximadamente la mitad del peso del cuerpo y contiene la mitad del agua corporal. Su funcionamiento es factor capital de la producción y gasto energéticos y tiene la capacidad de contraerse y se caracteriza por adaptarse con gran facilidad a distintos tipos de movimientos (Le Vay ,2004).

4.2. CLASIFICACIÓN DEL MÚSCULO SEGÚN SU FUNCIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

4.2.1 Esqueléticos

Esquelético somático voluntario. Estos músculos, junto con los tendones, son los que mantienen unido al esqueleto. Gracias a estos, el cuerpo adquiere forma y sus movimientos pueden ser controlados por el individuo. Permiten llevar a cabo la función locomotora y se destacan por contraerse rápida y velozmente. Se caracterizan por poseer numerosas estrías y núcleos en sus fibras (Le Vay, 2004).

4.2.2 Lisos

No estriado involuntario visceral. Estos músculos están compuestos de células lisas, largas y angostas y se ubican en los órganos internos (como intestinos y estómago) y vasos sanguíneos (Le Vay, 2004).

4.2.3 Cardíacos

Verdadera pared del corazón. Gracias a estos músculos, el corazón puede llevar a cabo las contracciones que permiten transportar la sangre fuera de este órgano. Estos músculos recubren sus paredes y se caracterizan por tener una estructura estriada (Le Vay, 2004).

4.3 TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR

4.3.1 Contracción estática o isométrica

Se produce cuando la fuerza producida no es capaz a la de la resistencia, por o tanto no hay un cambio en la longitud externa del musculo (sí que lo hay a nivel interno) en este tipo de contracción las fuerzas están equilibradas (Meri, 2005).

4.3.2 Contracción concéntrica

(Contracción de acortamiento o positiva) la fuerzas que producimos vencen a la resistencia, se produce un acortamiento de musculo y el movimiento de la resistencia. Por ejemplo, el bíceps braquial se contrae se contrae concéntricamente cuando se lleva a la boca un vaso de agua desde la mesa (Meri, 2005).

4.3.3 Contracción excéntrica

(Contracción de alargamiento o negativa) Cuando la fuerza externa es mayor que la que puede producir el musculo este es vencido y se va alargando mientras se mantiene la tensión. Por ejemplo, cuando se vuelve a colocar el vaso de agua de la boca de la mesa, el bíceps braquial se contrae excéntricamente. En realidad, por supuesto la contracción muscular no es esencial en este caso (Meri, 2005).

4.4 PARTICIPACIÓN DEL MUSCULO EN EL ESTIRAMIENTO

4.4.1 Contracción muscular

Durante el proceso de contracción, los filamentos de actina (filamentos finos) se deslizan entre los de miosina (filamentos gruesos). Ambos quedan superpuestos, de tal forma que la misiona entra en interacción con la actina, tirando de los filamentos más delgados hacia el centro de cada sarcómero, lo que produce un acortamiento de éste y, por tanto, de las miofibrillas y las fibras musculares que lo componen. Si en un órgano muscular esquelético se acorta el suficiente número de fibras musculares, se acorta el propio músculo, produciendo la contracción. Para que el mecanismo de la contracción se produzca son necesarias la fijación del calcio y la acción de la energía, que se obtiene de la oxidación de la glucosa y de las grasas (Wilmore & Costill, 1998).

4.4.2 Función del agonista

Si un musculo se contrae concéntricamente, se dice que es agonista de las acciones articulares que resultan de dicha contracción. Por ejemplo: el tríceps braquial es un agonista de la extensión al codo. Algunos músculos son agonistas por más de una acción de una articulación dada; muchos otros tienen una o múltiples acciones sobre dos o más articulaciones que cruzan su recorrido. Por

ejemplo; el bíceps braquial es agonista de la flexión del codo y de la supinación radio-cubital, además de tomar participación agonista en varias acciones de la articulación del hombro debido a su doble inserción (Wilmore et al., 1998).

4.4.3 Función del antagonista

El antagonista es un musculo cuya contracción tiende a producir una acción articular exactamente opuesta a alguna acción articular determinada de otro musculo especifico. Un musculo extensor es agonista de un musculo flexor. Así, el bíceps braquial es antagonista el tríceps braquial en la extensión del codo y el pronador redondo en la pronación radio cubital. El bíceps no es antagonista del braquial anterior a causa de que no puede oponer ningún movimiento para el cual el braquial actúa como motor (Wilmore et al., 1998).

4.4.4 Función del neutralizador

Neutralizador es un músculo que se contrae para contrarrestar, “descartar” o neutralizar una acción indeseable de otro musculo que se contrae. El término neutralizador es un sinónimo que describe la función desempeñada por el sinergista accesorio o el sinergista verdadero conforme con la definición expuesta en el aparato anterior (Wilmore et al., 1998).

4.4.5 Función del fijador o estabilizador

Fijador o estabilizador es un musculo que fija, afirma o sostiene un hueso o parte del cuerpo para que otro musculo activo tenga una base firme sobre la que pueda ejercer tracción. Si una persona extiende el brazo hacia adelante, para abrir por tracción una puerta que se resiste, debe estabilizar sus partes corporales para vencer la resistencia. Cuando un musculo se contrae tiende a traccionar sus dos extremos hacia su centro con la misma fuerza. En el caso ideal, el musculo fijador o estabilizador se encontrara en contracción estática. Un buen ejemplo de fijador o estabilización se observa en la flexión en decúbito. Los músculos abdominales se

contraen estáticamente durante este ejercicio, por lo que se impide la oscilación indeseable del cuerpo a nivel de la cadera y del tronco (Wilmore et al., 1998).

4.4.6 Función del sinergista

Se aplica el termino sinergista con tantas connotaciones distintas en obras historias como en trabajos contemporáneos, que su significado se ha generalizado considerablemente y ha llegado a ser casi ambiguo. Algunos autores definen al sinergista como un musculo que actúa con algún otro musculo o músculos como parte de un equipo. Pueden identificarse dos tipos específicos de sinergia: sinergia concurrente y sinergia verdadera. La sinergia se define, en general, como la anulación de una acción colateral, o acción secundaria, indispensable por parte de los músculos activos. La sinergia concurrente tiene lugar durante la acción de dos músculos que ejercen una acción muscular común y que, por separado, realizan una función secundaria antagonista entre ambos. Debido a que estos dos músculos se contraen simultáneamente, actúan al unisonó para producir la acción común deseada y hacer las veces del sinergista accesorios el uno del otro porque contrarrestan o neutralizan sus respectivas acciones secundarias o indeseables (Wilmore et al., 1998).

4.5 ASPECTOS GENERALES DE LAS ARTICULACIONES

Las articulaciones están constituidas por un conjunto de formaciones anatómicas que unen dos más huesos. Según Latarjet y Ruiz, 2006, están clasificadas según su función y su estructura.

Tabla 1. Clasificación de las articulaciones según su función o movimiento

Sinartrosis	Articulaciones inmóviles o fijas
Anfiartrosis	Articulaciones semimóviles
Diatrosis	Articulaciones móviles de movimientos amplios

Fuente: (Latarjet & Ruiz, 2006) Anatomía humana.

Tabla 2. Clasificación estructural

FIBROSAS En las cuales los huesos se mantienen unidos por efectos de tejido fibroso	Tipos: 1. Sutura (sinfibrosis). 2. Sindesmosis. 3. Gonfosis	**Suturas:** son las uniones de los huesos del cráneo, con bordes irregulares y entrelazados. **Sindesmosis**: la cantidad de tejido conectivo fibroso es mayor que en la anterior, y está dispuesto como una lámina entre los dos hueso **Gonfosis**: Es la articulación de las raíces de los dientes en los huesos maxilares.
CARTILA-GINOSAS Es la unión ósea se hace por cartílagos, y no poseen cavidad articular	**Cartilaginosas primarias:** Sincondrosis, (sin movimiento) formadas por cartílago hialino. Están en las metafases del hueso, este deja de crecer y se fusionan	**Cartilaginosas secundarias:** Sínfisis Formadas por fibrocartílago, son poco móviles (ANFIARTROSIS), estas dan fortaleza y absorción de choque. Son articulaciones robustas unidas por fibrocartílago.

Tabla 2. (Continuación) Clasificación estructural

SINOVIALES: Tienen un espacio entre los huesos, llamado cavidad sinovial, todas pertenecen a grupo de diartrosis. Tienen cartílago y cápsulas articulares y la cápsula articular consta de cápsula fibrosa y membrana sinovial.	**Clasificación sinovial**	**Clasificación sinovial**
	Articulaciones planas: como su nombre lo indica estas articulaciones permiten solo movimientos deslizantes. Ejemplo: las vértebras de la espina dorsal	**Articulaciones condiloides:** Estas articulaciones permiten el movimiento en dos direcciones. La superficie de la articulación es de forma oval y el hueso es recibido dentro de una cavidad elíptica. Ejemplo: la articulación de la muñeca
	Articulaciones bisagras: esta permite movimientos angulares en una sola dirección. Ejemplo: tobillos, codos, rodillas	**Articulación silla de montar:** Esta articulación presenta una superficie similar a una silla de montar como su nombre lo indica, la superficie de un hueso es cóncava mientras la de otro hueso es convexa y permite el movimiento en dos direcciones. .
	Articulaciones pivote: estas son articulaciones con movimiento rotatorio sobre un eje. De esta forma, un anillo rota alrededor de un pivote o un mecanismo semejante a un pivote gira dentro de un anillo que está formado de hueso y tejido conectivo. Ejemplo: el atlas y eje de las vértebras	**Articulaciones esféricas**: Este tipo de articulaciones proporciona el movimiento más libre y de mayor amplitud de movimiento. Específicamente el movimiento puede realizarse en tres direcciones: ejemplo la articulación de la cadera.

Fuente: (Latarjet et al., 2006) Anatomía humana

4.6 TIPOS DE MOVIMIENTO

Existen siete tipos de movimiento que pueden recorrer un segmento del cuerpo. La mayoría depende claramente del movimiento rotatorio. Para esto es necesario conocer la terminología apropiada que se utiliza para describir los diferentes tipos de movimiento (Alter, 2004).

a) **La flexión:** es un movimiento que generalmente disminuye un Angulo. La flexión implica movimientos que también puede ser considerado de repliegue.

b) **Extensión:** se refiera al alargamiento o estiramiento hasta una longitud mayor. Además mientras que los movimientos de repliegue son flexiones los movimientos de estiramiento son extensiones. Por consiguiente los movimientos de extensión revierten una parte de la posición flexionada su posición anatómica anterior.

c) **La abducción:** se refiere al movimiento de un segmento corporal para alejarse de la línea central del cuerpo o parte del cuerpo al cual está vinculado (es decir apartarse del plano medio del cuerpo.

d) **Aducción:** es lo contrario de la abducción. Se refiere al movimiento de un segmento corporal hacia la línea media del cuerpo o parte del cuerpo a la cual está vinculada.

e) **La Rotación:** es el giro o el movimiento de un segmento corporal alrededor de su propio eje.

f) **La circunducción:** se refiere al movimiento que permite al extremo de segmento describir o trazar un círculo. A menudo, la circunducción es una combinación de movimientos de flexión, abducción, extensión y aducción.

g) **Movimientos especiales**: existen varios términos especiales que han sido desarrollados para describir cierto tipo de movimientos. La supinación a la rotación de la parte externa del antebrazo. Así, este movimiento está asociado con girar la palma de la mano. En contraste con la pronación es la rotación hacia adentro del antebrazo

h) **La inversión:** es el giro de la planta del pie hacia adentro que es lo que sucede a menudo cuando una persona sufre una luxación de tobillo. Por el contrario, eversión implica la rotación hacia afuera de la planta del pie.

5. MECANISMOS FISIOLÓGICOS DE LA FLEXIBILIDAD

Las motoneuronas se diferencian entre sí por el tamaño y por una serie de particularidades de tipo funcional, tales como su nivel de excitabilidad, la velocidad con que se transmiten los impulsos por sus axones, la frecuencia con que se disparan los impulsos y su capacidad para contrarrestar la fatiga .En general podemos clasificar las motoneuronas en lentas y rápidas. Las moto neuronas pequeñas, suelen ser de acción lenta, mientras que las moto neuronas rápidas suelen ser de gran tamaño. La fibra del musculo esquelético, al igual que la célula nerviosa, no está en capacidad de dividirse una y otra vez como lo hacen la mayoría de las células que conforman los más diversos tejidos (Cruz J, 2008).

Cada motoneurona inerva dentro del musculo una determinada cantidad de fibras musculares inervadas por una motoneurona, respondan a su influencia al unísono. Es decir se forma toda una unidad, entre la motoneurona y las fibras musculares inervadas por esta. A este conjunto de elementos se le conoce como unidad motora (Cruz J, 2008).

5.1 Transmisión del impulso nervioso

Cuando un impulso nervioso llega a la placa terminal, se produce la liberación de las vesículas de acetilcolina, que se dirigen, a través de la hendidura sináptica, hacia la fibra muscular, donde son destruidas por la enzima acetilcolinesterasa, haciendo que el impulso nervioso llegue hasta la membrana muscular y, de este modo, se inicie la contracción. El breve periodo de tiempo que la acetilcolina está en contacto con la membrana de la fibra muscular, antes de ser destruida por la acetilcolinesterasa, basta para excitar dicha fibra y poner en marcha el proceso de la contracción (Barbany ,2002).

5.1.1 La respuesta neuromuscular de tipo reflejo

Según sean las características del estiramiento, en cuanto a intensidad y duración, se activará uno de los dos reflejos que ayudan a controlar la función muscular .El reflejo miotático o reflejo de estiramiento, fue descrito por Sherrington en 1906 en el célebre tratado "La acción integrativa del sistema nervioso". Este reflejo se inicia cuando un músculo es estirado, dando como respuesta una contracción muscular. Este reflejo es responsable del tono muscular normal, cuyo mantenimiento y regulación son indispensables para la coordinación normal de todo movimiento, volitivo o reflejo. Implica a los huesos musculares, los cuales se hallan entre las fibras musculares esqueléticas o fibras extrafusales. Un huso muscular está compuesto por entre 4 y 20 pequeñas fibras musculares especializadas, llamadas fibras intrafusales, y las terminaciones nerviosas, sensores y motoras asociadas a estas fibras.

Hay dos tipos de fibras intrafusales: fibras intrafusales de bolsa nuclear y fibras de cadena nuclear. En ambos casos los núcleos ocupan la región central de la célula. Todos los elementos contráctiles de ambos tipos de células se localizan en las regiones distales de la célula (Butler, 2002).

5.2 El reflejo miotático inverso o inhibición autógena

Se activa cuando la intensidad del estiramiento sobre el tendón excede un determinado punto crítico. En los tendones se encuentran unos receptores sensoriales responsables de detectar la tensión en los mismos, son los llamados órganos tendinosos de Golgi (OGT) (Moore, 1984, citado en Alter, 2000). Están localizados cerca de los extremos de la fibra muscular, en el tendón. Cada órgano tendinoso de Golgi está conectado con entre 5 y 25 fibras musculares (Wilmore, 1998). Constan de redes formadas por delgadas fibras nerviosas entrelazadas con las fibras de colágeno del tendón. Estas fibras nerviosas, al igual que las fibras

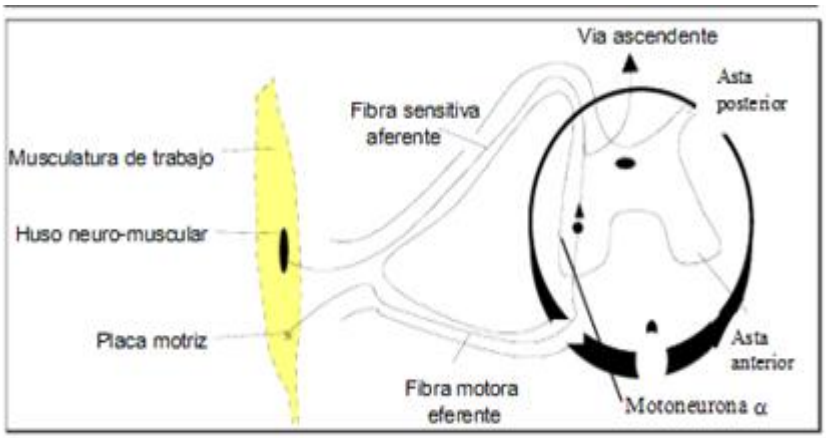
nerviosas de los huesos musculares son mecanorreceptores. (fig. 1 Reflejo miotatico).

Los reflejos se pueden dividir en dos tipos:

a) **De reacción rápida (reflejos rápidos),** que producen una estimulación de corta duración en los músculos que genera tensión en relación con la intensidad del estiramiento y la velocidad.

b) **De reacción lenta (reflejos tónicos),** que se desarrollan lentamente y se mantienen durante toda la duración de estiramiento. La cantidad de la respuesta está en relación con la intensidad del estiramiento.

Figura 1. El Reflejo Miotático



Fuente: Tomado de atlas anatómico http://www.saludalia.com/atlas

6. MECANISMO MUSCULAR EN LA FLEXIBILIDAD

6.1 Origen, inserción, inervación y vascularización.

Los músculos pasan sobre las articulaciones y se insertan en cada uno de sus extremos por medio de los tendones o aponeurosis en los huesos, los cartílagos, los ligamentos u otras aponeurosis.

La inserción proximal (origen) es fija y se localiza cerca de la línea media del cuerpo. La inserción distal es móvil (inserción propiamente dicha) y corresponde al punto de fijación muscular.

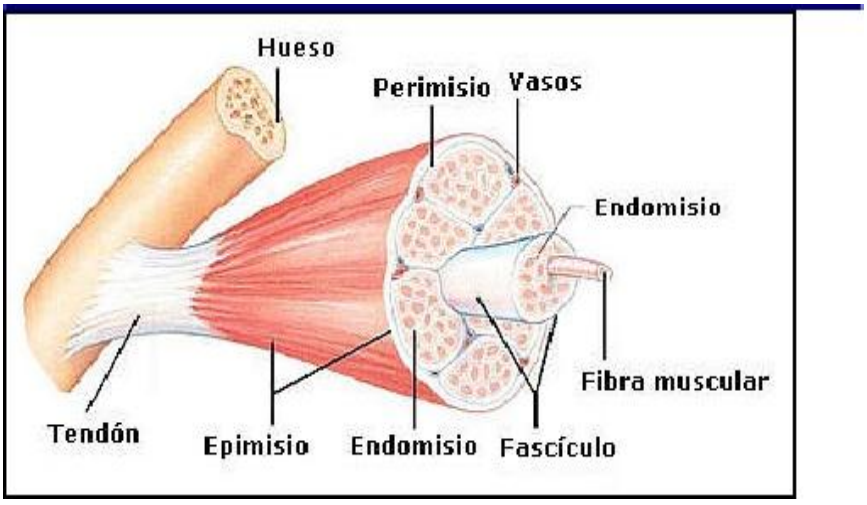
La parte del músculo situada entre el origen y la inserción se denomina vientre muscular. Cada músculo está inervado por uno o más nervios que contienen fibras motoras y sensitivas originadas en varios nervios raquídeos y, además, recibe sangre de los vasos próximos, de forma que las arterias que entran en su interior se ramifican repetidamente, formando un lecho capilar muy extenso (Pérez & Fernández, 2012).

6.2 Unidad miotendinosa

La unidad miotendinosa es una estructura heterogénea. De hecho, el cuerpo muscular carnoso está constituido por una multitud de fibras musculares organizadas de forma específica (Perello & Ruiz, 2002).

Cada fibra muscular está formada por la yuxtaposición de numerosas miofibrillas, constituidas a su vez por la unión de gran cantidad de filamentos:

Figura 2. Unidad Miotendiosa



Fuente: Tomado de atlas anatómico http://www.saludalia.com/atlas

6.3 Composición de las miofibrillas

Cada fibra muscular está compuesta por numerosas unidades más pequeñas llamadas miofibrillas. El diámetro de las miofibrillas oscila de 1 a 2 micras. Están agrupadas en haces y corren a lo largo de la fibra muscular.

Las miofibrillas son los elementos que contraen (encogen), relajan y alargan (estiran) el musculo. Las miofibrillas están compuestas están compuestas de estructuras aún más pequeñas llamadas miofilamentos. A partir de los miofilamentos se encuentran la dimensión molecular, esta dimensión incluye los aminoácidos que encierran todas las proteínas. La síntesis de los aminoácidos está bajo el control de ácido desoxidorribonucleico (Alter ,2004).

6.4 Estructura de las miofibrillas

Cada miofibrilla aislada muestra una alternancia de segmentos claros y oscuros. La estriación transversal característica de la fibra muscular esquelética es el resultado de que los segmentos de todas las miofibrillas estén situados al mismo nivel. La unidad funcional de la miofibrilla es el sarcomero, el segmento de una miofibrilla entre los dos discos z. estos a su vez formados por miofilamentos (Alter, 2004).

El sarcómero muestra unas bandas de distinta tonalidad dispuestas transversalmente en el eje de la fibra. En él se distinguen varias bandas y zonas diferenciadas:

a) Bandas A: las zonas oscuras miden aproximadamente 1.0 micra de longitud. Estas franjas son denominadas así en función de su translucidez a luz polarizada. El centro de cada franja A esta ocupado por una zona relativamente más clara llamada zona H que es menos densa que el resto de la franja.

b) Bandas I: zonas claras o translucidas son llamadas franjas 1 miden 1.5 micras de longitud. En la parte central se observa una línea más oscura y más densa llamada línea Z.

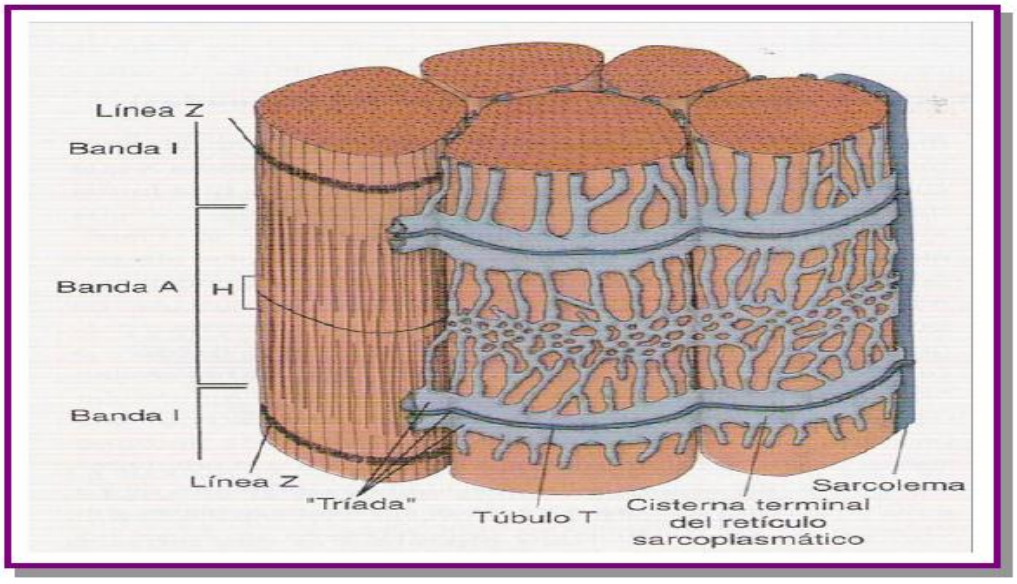
Los segmentos entre dos líneas Z sucesivas son las unidades funcionales de las miofibrillas y se denominan sarcomeros. Los sarcomeros tienen aproximadamente 2.3 micras de longitud y se repiten en una configuración específica en cada miofibrilla (Alter, 2004).

Miofilamentos Miosina primarios o gruesos: con un diámetro aproximado de 100 amstrongs y más cortos (unas m 1.5 micras de longitud). Además miofilamentos

secundarios o finos. En el sarcómero podemos diferenciar dos tipos pequeños de filamentos de proteínas que son los responsables de la acción muscular. Los filamentos más delgados son la actina y los más gruesos son la miosina. Dentro de cada miofibrilla hay aproximadamente 3.000 filamentos de actina y 1.500 de miosina, uno al lado del otro. La banda I representa la región del sarcómero donde solamente hay filamentos delgados de actina. La banda oscura A representa la región que contiene tanto filamentos gruesos de miosina como filamentos delgados de actina (Alter, 2004).

Es necesario subrayar que las miofibrillas están inmersas en un líquido viscoso muy rico en agua, el sarcoplasma, confiriéndole al componente contráctil propiedades visco elásticas, es decir, una elasticidad imperfecta comparable a un amortiguador (Barbany ,2002).

Figura 3. Organización de la fibra muscular estriada.



Fuente: Tomado de Tomado de atlas anatómico http://www.saludalia.com/atlas

Esta organización tan particular y compleja de la unidad miotendinosa lleva a constatar que el músculo es un tejido heterogéneo, compuesto por distintos tipos de estructuras imbricadas, contráctiles y no contráctiles, bañadas mayoritariamente en un líquido viscoso que las dota de un comportamiento dinámico visco elástico (Barbany, 2002).

6.5 Disposición de los sarcómeros. Músculo relajado, músculo contraído

El músculo está compuesto en realidad por elementos contráctiles (componente contráctil, CC) además de una gran porción de tejido conjuntivo. Este tejido conjuntivo está constituido por capas conjuntivas que envuelven los elementos contráctiles, y que están dispuestas de forma paralela a las fibras musculares (componente elástico en paralelo (CEP)) y por los tendones y estrías Z, dispuestas según el eje longitudinal de las fibras musculares (se denomina componente elástico en serie (CES)). Tanto el componente elástico en paralelo como el componente elástico en serie están compuestos por fibras elásticas que se estiran fácilmente y recuperan su longitud original cuando desaparece la fuerza deformante. Las fibras elásticas están compuestas principalmente por un material proteico denominado elastina (Alter, 2004).

7. FACTORES NATURALES QUE INFLUYEN EN LA FLEXIBILIDAD

Existen ciertos factores internos o externos que repercuten en la movilidad articular las cuales trataremos en este apartado. Como en el caso de todas las capacidades físicas, la flexibilidad también tiene una serie de factores que influirán directa o indirectamente en su desarrollo o evolución.

7.1 FACTORES INTERNOS O NO MODIFICABLES

La movilidad propia de cada articulación y la elasticidad de los músculos, la fuerza de los músculos agonistas, herencia, sexo, edad, hora del día.

7.1.1 En la movilidad articular

Las características de cada articulación determinan la amplitud de los movimientos que pueden conseguirse en cada una de ellas. En principio, debido a su propia estructura anatómica, en las articulaciones uniaxiales solo es posible un movimiento, en las biaxiales, dos, etc. La articulación tiene unos límites naturales de movimiento, como lo es el choque de los elementos óseos que la forman cuando se llega en la articulación a su máxima amplitud.

La movilidad articular procede de la acción de una fuerza sobre los segmentos conectados por una articulación. Si esta fuerza proviene de la contracción muscular, se ejecuta un movimiento activo; si esta fuerza es externa al cuerpo, sea causada directa o indirectamente por la gravedad o por otro sujeto u objeto, el movimiento es pasivo. La movilidad articular, desde los puntos de vista anatómico, cinesiológico y fisiológico, es una característica continua y finita que va desde la inmovilidad hasta una extraordinaria amplitud del movimiento (Ylinen, 2009).

La Movilidad articular. Es sin duda el primer factor a considerar. Cada una de nuestras articulaciones tiene unas posibilidades de movimientos concretos: Abducción (separación), aducción (aproximación), anteposición (ante versión), circunducción (giro), descenso, elevación, extensión, flexión, inclinación, pronación, retro posición (retroversión), rotación, supinación.

Cada articulación tiene unas posibilidades de movimiento en función del "tipo de articulación" que sea; y cada uno de esos movimientos tiene unos límites en función de las superficies óseas, masas musculares que rodean a la articulación... Hablar de flexibilidad es hablar de posibilidades de movimiento y límites de movimiento. Recordemos la definición: "ES LA CUALIDAD QUE PERMITE LA MÁXIMA AMPLITUD DE TODOS NUESTROS MOVIMIENTOS**".** Por ello, un primer paso indispensable para trabajar la flexibilidad es conocer nuestros movimientos y nuestros límites.

Todos los movimientos se realizan en tres planos básicos: ANTERO-POSTERIOR (SAGITAL), TRANSVERSAL (FRONTAL) y HORIZONTAL. En la realidad los movimientos básicos: flexión, extensión. Suelen combinarse de forma que un gesto deportivo, por ejemplo, se desarrollará en varios planos, y a mayor complejidad del gesto, mayor número de movimientos y más planos estarán implicados (Kapandji, 2006).

7.1.2 Elasticidad muscular.

El músculo sometido a una fuerza suficiente cede y aumenta su longitud, una vez que ha cedido la causa que provocaba este alargamiento, retorna el músculo a su primitiva extensión. A esta capacidad del músculo para elongarse y luego volver hasta su estado inicial, es lo que se le llama “elasticidad”.

De esta forma, cuando queremos llevar una articulación a su máxima amplitud tenemos que contar con el “permiso” de la suficiente elasticidad de la musculatura

“antagonista”, que se elonga permitiendo una mayor amplitud y ejerciendo un control sobre el movimiento. Al mismo tiempo, la musculatura “agonista” debe contraerse con suficiente fuerza para realizar el movimiento. Es por ello que si la musculatura antagonista no fuese, o no estuviese, suficientemente elástica, ejercería ese control sobre el movimiento mucho antes reduciendo la amplitud del movimiento.

Debemos tener en cuenta que la elasticidad, esta distensibilidad del músculo no es constante, varía en forma exponencial, o lo que es lo mismo, cuanto mayor sea el grado de elongación del músculo, mayor debe ser la fuerza que tire de él para aumentar su longitud (Ylinen, 2009).

7.1.3 Genética

Las características genéticas son uno de los condicionantes que encuentra la flexibilidad. Hay personas que sin realizar un entrenamiento de flexibilidad son capaces de realizar movimientos de amplitud máxima, en cambio otras sometidas a entrenamiento no alcanzan los niveles de las primeras. Cuando de forma innata se dispone de una mejor capacidad de movilidad, se pueden obtener mayores éxitos en su desarrollo utilizando una aplicación relativamente menor de ejercicios específicos (Esper, 2000). Sin embargo hay datos experimentales que apoyan que la flexibilidad se correlaciona con los tipos de movimiento habitual de cada individuo y es distinta según la articulación, y que las diferencias en cuanto a edad y sexo son más bien secundarias que innatas (Rasch & Burke, 1989, citado en Esper, 2000).

7.1.4 Periodos Sensitivos

Según (Cruz J., 2008), durante el crecimiento está presente el carácter heterocrónico del desarrollo, lo que significa que periodos de intenso desarrollo, se alternan con periodos de desarrollo lento.

El estudio de esta particularidad (desarrollo heterocrónico), permitió formular el concepto de edad biológica, que a diferencia de la edad cronológica, informa sobre el verdadero grado de madurez de un organismo. La edad biológica se puede determinar, utilizando algunos métodos que difieren unos de otros, dependiendo de la edad que queremos investigar.

Ahora bien, durante el periodo de crecimiento el grado de madurez se refleja en unas expresiones que reflejan cambios corporales externos así como drásticas reacomodaciones internas, influenciadas ambas por el factor genético, el medio ambiente y la acción hormonal (Cruz J, 2008).

Según (Cruz J, 2008) los periodos sensitivos o periodos críticos en el proceso del desarrollo de flexibilidad. El concepto de periodos críticos fue utilizado y fundamentado por primera vez en relación con el desarrollo embrional de los invertebrados inferiores. Sabemos que durante el desarrollo intra y extra uterino, el embrión, el feto y el ser, presentan diferentes estadios de desarrollo. Los momentos cuando se presenta de una manera intensa el proceso de la diferenciación celular, responsable de la correcta formación de los órganos y sistemas, el paso de un periodo de crecimiento a otro durante el cual ocurren cambios en el metabolismo, en la alimentación, en la capacidad del organismo para orientarse en el medio ambiente y para reaccionar a los diferentes estímulos, se denominan periodos críticos.

Durante todo el periodo de crecimiento, que abarca desde de la fecundación hasta aproximadamente los 16-17 años en las mujeres y hasta los 18-20 años en los hombres, se presentan aumentos progresivos con altibajos en la curva del crecimiento de los diferentes índices somato métricos (estatura, peso, perímetro de la caja torácica). Igualmente se presentan con la edad cambios significativos en las proporciones corporales (Cruz J, 2008).

De todas las expresiones motoras fundamentales del humano, la que se manifiestas más en forma natural, es decir, sin un entrenamiento previo es la flexibilidad. Un entrenamiento exigente de la flexibilidad, se puede presentar desde las más tempranas edades: a los 5-8 años (Cruz J, 2008).

7.1.5 La edad

Entre la edad y la flexibilidad existe una relación entre el aumento y disminución de la flexibilidad durante los años de crecimiento según la etapa en que se encuentre el individuo existen algunas investigaciones sobre esta hipótesis en donde se argumenta que existe durante la infancia la flexibilidad es mejorada, pero al llegar la adolescencia la flexibilidad tiende a estabilizarse y después a disminuir.

En Gilliland (1921), citado en Alter (2004) se sugiere que quizá los distintos valores de movilidad articular deberían ser considerados en niños y ancianos.

Tampoco las respuestas y adaptaciones al entrenamiento de la flexibilidad son indiscriminadas a lo largo de la vida de una persona. Existen, en este sentido, períodos en los que la entrenabilidad de esta capacidad es óptima y su desaprovechamiento, por lo general frecuente, constituye un grave descuido. A esta etapa se la suele denominar como PERÍODO CRÍTICO o FASE SENSIBLE del desarrollo de la flexibilidad. Cada capacidad motora tiene el suyo. Así, según (Alter, 1991, citado por Di Santo 2006): "Un período crítico es el período de tiempo que sigue a la edad en que uno llega a ser capaz de desempeñar una actividad determinada de manera efectiva. También puede ser definido como el período de tiempo en la vida de un individuo en que es más probable que se produzcan cambios a velocidades rápidas u óptimas". A lo cual agrega (Alter, 2004): "Es cierto que la flexibilidad puede ser desarrollada a cualquier edad mediante un entrenamiento adecuado. No obstante, la velocidad de progreso no será la misma en toda edad, ni tampoco el potencial de mejoramiento".

El músculo sufre un proceso de envejecimiento en sus componentes elásticos que producen su deshidratación y calcificación. La flexibilidad involuciona con la edad y su único apogeo coincide con el paso de la infancia a la adolescencia, perdiéndose después progresivamente (Ruiz, 1994).

Para Grosser y Müller (1992), citado por Martínez (2003): Los periodos de una gran flexibilidad se mantienen hasta los doce años, a partir de aquí, la flexibilidad evolucionará de una forma negativa, haciéndose cada año más limitada, como consecuencia de la estabilización del esqueleto y aumento, debido la liberalización de andrógenos y estrógenos, de la hipertrofia de la musculatura . El autor hace referencia que esta capacidad tiene ciertos límites en cierta etapa si no se continua en con un entrenamiento continuo y adecuado.

Según Sermiev (1966), citado por Esper (2000): La flexibilidad no se desarrolla de modo idéntico en los distintos periodos de la vida de una persona, y no es igual para los diversos movimientos. , indica que lo más racional es desarrollar la flexibilidad hacia los 10-13 años, ya que la efectividad de los ejercicios para flexibilidad es dos veces superior a la que se obtiene en una edad más avanzada.

Según Meinel (1978) la abducción coxofemoral y todos los movimientos de la cintura escapular involucionan a esta edad, mientras que la flexión del tronco y la cadera alcanza valores cada vez más altos.

7.1.6 El género

Como algunas investigaciones lo indican las mujeres tienden a ser más flexibles que los hombres por las diferencias anatómicas, que se presentan en cada uno de estos individuos.

Las mujeres son generalmente más flexibles que los hombres, especialmente en los grupos de edad más jóvenes. En cuanto al sexo, la mujer es más flexible que el hombre por las diferencias hormonales. Su mayor producción de estrógenos hace que retenga agua disminuyendo la viscosidad. Anatómicamente el esqueleto de la mujer está diseñado para una mayor amplitud de movimiento, especialmente en la región pélvica, lo que la hace mejor adaptada para el embarazo y el alumbramiento. Además las mujeres tienen una constitución ósea más liviana y pequeño (Ibáñez & Torrebadella, 2002).

Corbin (1973), citado Gil (2005): también sugiere que las chicas tienen mayor potencial para flexibilidad después de la pubertad en aéreas tales como la flexión, debido a que su centro de gravedad está más bajo y la menor longitud de sus piernas. Corbin y Noble (1980), citado Ruiz (1994): sugieren que las diferencias de la actividad regular entre sexos también pueden explicar las diferencias de la flexibilidad entre los sexos.

Bale, Mayhew, Piper & Cols (1992), citado por Gil (2005): observan que las chicas son más flexibles que los chicos y atribuyen esta superioridad al mayor incremento de masa muscular en los chicos.

Song y Thomas (1983 citado por Arregui & Martínez (2001): en un estudio sobre atletas de género femenino de 15 a 17 años encontró que la flexibilidad era mayor en las muchachas entrenadas que en la población normal en todas las articulaciones menos en la flexibilidad de cuello y hombros y la rotación de caderas y tronco.

Maffuli y King (1994), citado por Arregui et al. (2001): encontraron que la flexibilidad estaba más generalizada en las chicas que en los chicos en los que la flexibilidad de la parte superior del cuerpo era independiente de la inferior. Las muchachas eran más flexibles que los chicos entre los 13 y los 16 años. En cuanto a la edad encuentran que la mayoría de los rangos de movimiento son influenciados a través de la edad y que algunos son específicos de cada deporte. La aparición de la pubertad tiene mayor valor predictivo que la edad cronológica sin la evidencia de una disminución relativa en flexibilidad durante el periodo de crecimiento lineal máximo.

7.1.7 Estructura corporal y flexibilidad

No existe evidencia de que la flexibilidad exista como una característica general del cuerpo humano. De este modo ninguna prueba o medida de la acción de la articulación puede dar índice satisfactorio de las características de la flexibilidad de una persona (Harris, 1969, citado por Alter, 2004).

Seguidamente presentamos un breve resumen de los estudios referentes a la relación entre estructuras corporal y flexibilidad. Varios investigadores han descubierto que la estructura corporal determinada por la longitud de los segmentos, no está relacionada significativamente con la flexibilidad o posibilidad de tocarse la punta del pie (Broer y Gales, 1958; Harvy & Scott, 1967; Mathews, Shaw & Bohnen 1957; Woods, 1959, citado por Gil ,2005). En contraste directo, se descubrió que las personas con biotipos extremos, la relación de la longitud tronco más la del brazo con la longitud de las piernas era un factor significativo en la realización de la prueba mencionada específicamente, aquellas personas con un medida tronco- mas –brazo larga y piernas relativamente cortas. También se ha sostenido que la capacidad de tocar los dedos del pie con la yema de los dedos de la mano puede ser considerada normal en jóvenes y adultos; sin embargo entre los 11 y 14 años muchos adolescentes que no presentan signos de rigidez

muscular o articular son incapaces de completar este movimiento (Broer &Gales 1958, citado por Gil ,2005).

El Peso, somatotipo corporal, piel y superficie corporal han sido investigados en términos de su relación con la flexibilidad. Mc. Cu (1963), citado por Alter (2004): encontró relaciones muy poco significativas entre peso y subpeso.

7.1.8 Postura

Su se ha sugerido que la postura puede influir en un nivel de flexibilidad, por ejemplo, se encontró cadera limitada y la flexión del tronco para estar asociado con un pobre Alineamiento de la médula postural. Una postura sentada flexionada se ha demostrado que producen grandes fuerzas de tracción en la región lumbar inferior, que se piensa para ser una fuente de dolor de espalda inferior (Ylinen, 2009).

7.2 FACTORES EXTERNOS MODIFICABLES

El cansancio, la temperatura, el sedentarismo y falta de actividad, ejercicio. Otros Factores que pueden ser modificables como: enfermedades, lesiones, postura y la temperatura.

7.2.1 Hora del día

Para la mayoría de las personas, la flexibilidad varía durante el curso del día. Las personas suelen ser más rígido en la mañana cuando se despiertan por primera vez antes de levantarse, suelen ser más flexible a medida que aumenta la actividad durante el día. La investigación ha demostrado que los individuos tienen una mayor flexibilidad de la columna cervical durante la tarde y horas de la noche (O'Driscoll &Tomenson, 1982, citado por Gil, 2005). Más notablemente la columna lumbar inferior muestra mejoras demostrables en flexibilidad como el progreso

horas durante el día y es menos flexible durante horas de sueño actividad prolongada o periodos de sedentarismo (Rusell, 1992, citado por Gil, 2005).

La flexibilidad cambia en el transcurso del día en función del carácter y el ritmo de las contracciones musculares. Al levantarnos el cuerpo está más rígido. Al mediodía alcanza su máxima movilidad y a partir de ahí experimenta una disminución de la flexibilidad hasta la noche (Perelló, 2003)

7.2.2 Temperatura

Sabemos que la temperatura tiene un efecto inverso a la visco elasticidad; es decir, cuando aumenta la temperatura de los tejidos del cuerpo, decrece la viscosidad del fluido, y viceversa. La temperatura ideal de funcionamiento del tejido muscular es de 27º. Esa viscosidad reducida mejora de modo significativo la relajación viscosa de los tejidos colágenos (Sapega, 1981, citado por Perelló, 2003).

Probablemente el método más común utilizado para elevar la temperatura del cuerpo y reducir la viscosidad del tejido es el empleo de ejercicios de calentamiento. Otros métodos incluyen el uso de compresas calientes, duchas calientes, diatermia, ultrasonidos y masaje. La viscosidad no tiene efectos a largo plazo sobre la mejora de la flexibilidad. El aumento de la temperatura corporal producida durante el calentamiento provoca una disminución de la viscosidad muscular que a su vez disminuye también la resistencia de los músculos a estirarse (Perelló ,2003).

El aumento de la temperatura aumenta la capacidad elástica muscular disminuyendo su viscosidad, lo que mejora la fluidez sarcoplasmática. Éste es un aspecto a tener en cuenta aunque no influye en más de una décima parte sobre la resistencia ejercida (Comesaña, 2002). Para este autor los estiramientos se

deben realizar después de un calentamiento básico y general ya que la movilidad articular es efectiva cuando se alcanza la temperatura corporal óptima.

7.2.3 Según la modalidad deportiva y su entrenamiento

No todas las modalidades deportivas inciden de la misma forma en el trabajo de la flexibilidad.

Los bailarines presentan una hipermovilidad articular, lo cual les puede favorecer artísticamente. Sermiev (1966), citado por Esper (2000): afirma que los atletas, gimnastas y los nadadores utilizan el 80-95% de la movilidad articular posible. Leighton (1966), citado por Perelló (2003) ha demostrado que los nadadores, los jugadores de béisbol, los de baloncesto, los acróbatas, los levantadores de peso y los gimnastas exhiben características peculiares para cada deporte. Y además estas características son significativamente diferentes a las que presentan individuos que no practican deporte (Lorenzo, 1998).

La complejidad de la planificación del entrenamiento deportivo viene determinada, en parte, por el número de factores que intervienen en el mismo. Uno de los aspectos que tienen en común todos los deportes es la preparación física. Cada deporte en función de sus características se relaciona más directamente con unas u otras cualidades físicas, y el entrenamiento específico de esos factores físicos constituye el mejor estímulo para la mejora de las cualidades físicas específicas. La flexibilidad no se considera una cualidad específica en algunos deportes, no obstante la flexibilidad específica es tanto una cualidad de rendimiento, como de recuperación y profilaxis (Lorenzo, 1998).

Cada especialidad deportiva tiene unas características determinadas que condicionan el tipo y el grado de flexibilidad necesaria. Por ejemplo los corredores requieren una amplitud de movimientos mucho más reducida que los gimnastas. No obstante su amplitud de movimiento debe ser la adecuada para permitirles

correr sin excesiva resistencia del tejido blando. Por ejemplo, los gimnastas deben ser capaces de alcanzar una amplitud de movimientos extrema sin dañarlos tejidos circundantes (Hubley, Kozey & Stanish, 1984, citado por Alter Michael, 2004). Los deportistas incluyen los estiramientos en su programa de entrenamiento con otras finalidades como conservar una amplitud activa del músculo, favorecer la circulación de retorno y recuperar la amplitud articular normal (Esnault, 1999 citado por, Perelló ,2003).

7.3 FACTORES QUE LIMITAN LA FLEXIBILIDAD

7.3.1 La fatiga

Un músculo cansado ve mermadas sus facultades elásticas: los husos musculares se excitan antes y se reduce el adenosíntrifosfato (ATP) que influye en la capacidad de contracción y relajación. En los ejercicios de flexibilidad también hay consumo energético, y la disminución del ATP dificulta que se deshagan las uniones de actina y miosina de forma rápida (Comesaña, 2002).

En las sesiones de entrenamiento en las que se ha trabajado cualidades como la fuerza, resistencia y velocidad, y en las cuales ha habido una intensidad elevada, es inevitable el agotamiento. Esto produce un aumento de la acidez en el músculo y un aumento de la temperatura, a consecuencia de lo cual el músculo se torna rígido debido a la hinchazón producida por la acumulación de agua como respuesta al aumento de su recolección. Este mecanismo produce una pérdida de movilidad (Comesaña, 2002).

7.3.2 Limitaciones anatómicas

Hay limitaciones en la cantidad de mejora flexibilidad que un individuo puede lograr. Propiedades resistivas tanto pasivas como activas, influyen en la cantidad de elasticidad que es posible dentro de cualquier tejido dado. Además, las

limitaciones anatómicas como configuración de cada articulación de su cápsula y los ligamentos, pueden delimitar posible rango de movimiento (Alter, 2004).

7.3.3 Límites de elongación de la fibra muscular

Vienen determinados por la capacidad de estiramiento del sarcómero, que es aproximadamente 1,6 veces su tamaño, considerando éste como el punto de ruptura. Si bien es conocido que los sarcómeros próximos a los tendones sufren ante un estiramiento una menor elongación que aquellos que se encuentran situados en la zona central de la fibra muscular. Las fibras musculares no pueden alargarse por sí solas, para que se produzca el estiramiento es necesario que una fuerza actúe desde fuera del músculo. Esta fuerza externa puede ser producida por la fuerza de la gravedad, para lo cual colocaremos el cuerpo en una posición favorable, la fuerza de un movimiento en otra parte del cuerpo, la de los músculos antagonistas que ejercen su acción en el lado opuesto de la articulación, y la fuerza ejercida por otra persona (Perello & Ruiz, 2001).

El sarcómero puede ser estirado sin llegar al punto de ruptura y manteniendo al menos un puente cruzado entre la actina y la miosina. Un sarcómero de longitud 2,30 micras puede llegar a alcanzar una longitud de 3,50 micras, lo que supone un aumento de 1,20 micras (52% de su longitud en reposo) (Alter, 1998, citado por Perelló, (2003).

7.3.4 Límites de elongación del tejido conectivo

Uno de los principales factores limitadores de la movilidad articular está determinado por el grado de oposición que plantean las características de los tejidos conjuntivos presentes en los núcleos articulares y estructuras implicadas directamente en el estiramiento. Existen dos tipos de tejido conectivo, que afectan de forma diferente a la amplitud del movimiento: el tejido conectivo fibroso (TCF) y el tejido conectivo elástico (TCE o Tipo I), constituido fundamentalmente por fibras

de colágeno. El TCF está constituido por fibras colágenas de gran resistencia y prácticamente inextensibles. (Alter, 1998, citado por Perelló, 2003).

.

7.3.5 Factores limitan la movilidad articular

Los factores genéticos forman la base estructural del tejido conectivo, y por ello afectaran a la movilidad de diferentes maneras. Los factores genéticos determinan la composición, organización, forma y tamaño básico de los tejidos; así mismo, determinan la forma de las superficies articulares y su dimensión (Gil, 2005).

La raza será un factor fundamental que afecte a la movilidad articular. Los nativos del sureste asiático poseen articulaciones claramente más flexibles y los africanos tienen mucho más movilidad articular que los europeos (Wordsworth, 1987, citado por Gil, 2005).

Muchos otros factores también afectan la movilidad articular, entre ellos el ejercicio, los factores hormonales y ambientales, y la temperatura corporal.
Los factores que afectan la movilidad articular se pueden dividir en dos categorías: externos e internos. La extensibilidad pasiva se refiere a factores internos que afectan la movilidad, entre ellos: a) la elasticidad del tejido peri articular, así como su densidad y tensión; b) músculos; c) fascias; d) tendones; e) membranas sinoviales; f) aponeurosis; g) capsula articular; h) ligamentos. La flexibilidad puede verse limitada por cualquiera de estas estructuras, y puede implicar disfunciones patológicas de una estructura en particular (Gil ,2005).

También la limitación de la movilidad puede ser la consecuencia de varios factores tales como:

- No realizar actividades físicas.
- Estrés de repetición e intenso en un área pequeña del cuerpo.

- Esguinces.
- Torceduras con inflamación.
- Cambios degenerativos asociados a la edad afecciones neurológicas.

7.3.6 Lesiones deportivas

Se ha establecido una relación entre la flexibilidad y la incidencia de la lesión. Se encontró que los atletas menos flexibles y reclutas militares en formación básica de nivel bajo o exceso de movimiento de la articulación que tienen una mayor incidencia de lesiones (Jonhagen, 1994; Hartig & Henderson, 1999, citado por Gil, 2005).

Varios estudios han demostrado que el estiramiento es una estrategia eficaz para reducir el riesgo de lesiones asociadas con diversas actividades físicas. Falta de flexibilidad ha sido identificada como un factor de riesgo para las lesiones por correr, lo que sugiere que una rutina flexibilidad miembro inferior debe incorporarse a los programas en ejecución (Johnston, 2003, citado por Gil, 2005).

8. METODOS PARA DESARROLLAR LA FLEXIBILIDAD

En una revisión sobre tipos y clasificación de la flexibilidad realizada por Marban & Fernandez (2009) se pudo entrever distintos conflictos de opinión de autores en los cuales no se tienen en cuenta los conceptos y las acepciones cuando se refieren a la palabra flexibilidad. Es así como la literatura plantea distintos tipos de clasificación de esta cualidad motriz y esta depende en gran medida del criterio por el cual el investigador haya escogido. (La movilidad, la amplitud articular, la elongación muscular y la extensibilidad o la elongación de diferentes tejidos).

Por tal razón la comunidad científica hace un énfasis en tomar la flexibilidad específica para cada articulación y acción articular, quiere decir para cada movimiento y articulación se podrá tomar un enfoque diferente para medir los resultados de flexibilidad de dicha articulación.

Entonces habría que diferenciar entre los distintos tipos de movimientos y flexibilidad, de tal manera que se clasifiquen atendiendo completamente todos los parámetros posibles. Los siguientes autores se han valido de definiciones de autores ya citados para hacer una clasificación de la flexibilidad:

Holland (1968) citado por Basmajin (1982) dice que: “pueden existir dos tipos de flexibilidad: uno funcionalmente dinámico y otra que solo se mide en posiciones inactivas del cuerpo”. Parece ser que este es el primer autor que pretende clasificar la flexibilidad, ya que al referirse a “posiciones inactivas del cuerpo”, el autor quiere dar a entender que no hay movimiento por lo tanto nos encontramos que dicha cualidad puede ser dinámica o estática.

Para Esper (2000) la flexibilidad puede dividirse en general o especial.

Platonov (2001) indica que la flexibilidad activa y la pasiva son específicas para cada articulación, afirma que existen deportistas que presentan un alto nivel de flexibilidad pasiva con un desarrollo escaso de la flexibilidad activa y viceversa.

Por su parte González (2005) dice que la variedad en que se manifiesta la flexibilidad puede ser clasificada como: activa, pasiva, anatómica y cinética.

Según Moore et al. (1980) citados por Colado (2004) las técnicas de estiramiento tienen en cuenta las características que se desprenden de los reflejos neuromusculares para provocarlos o eludirlos. Dichos métodos se pueden clasificar en tres grandes bloques: activos o dinámicos, pasivos o estáticos y Mixtos.

Todas las técnicas de flexibilidad consiguen aumentar el rango de movimiento de las articulaciones después del estiramiento, y por ello, no existe un consenso internacional sobre cuál es la técnica más efectiva para conseguir un aumento del rango del movimiento y un descenso de la resistencia activa y pasiva del musculo en cuestión (De Baranda et al., 2012).

Una vez analizados diferentes formas como se puede clasificar la flexibilidad Decoster (2009) citado por De Baranda et al. (2012) divide las técnicas de la flexibilidad teniendo en cuenta el agente que las desarrolla y es responsable del estiramiento. Se hallan, entonces, el estiramiento activo y el pasivo (y combinaciones).

Alter (2000) explica detalladamente estos tipos de estiramientos, ya que sus investigaciones son recientes y no es absorto explicando como una excluye a la otra, más bien concluye que son formas como se puede presentar la flexibilidad en su desarrollo, de modo que Alter sabía que no hay movimientos netamente pasivos y activos, por tal razón no presentaremos ventajas y desventajas de estas

técnicas puesto que estas se encuentran implícitas dentro de la segunda clasificación. Los cuatro resultados de la flexibilidad que clasifico son:

8.1 ESTIRAMIENTO PASIVO

En el estiramiento pasivo, como su nombre lo indica el hombre no hace ninguna contribución o contracción activa. Antes bien, el movimiento es realizado por un agente externo responsable del estiramiento (poleas, compañero, maquina, peso). Con esta técnica el movimiento forzado restituye la ADM normal cuando es limitada por la extensibilidad del tejido blando, su efecto sobre el músculo es el alargamiento en forma pasiva de la parte elástica. Entonces una mayor longitud permitirá una mayor amplitud de movimiento de las articulaciones implicadas. El estiramiento pasivo es indicado, ya sea porque el músculo agonista, o motor principal, es demasiado débil para responder, o porque han fracasado los intentos de inhibir al musculo antagonista (Alter, 2000).

8.2 ESTIRAMIENTO PASIVO ACTIVO

El estiramiento es solo ligeramente diferente al estiramiento pasivo. Inicialmente, el estiramiento es realizado por una fuerza externa, después el individuo intenta mantener la posición mediante la contracción isométrica de los músculos durante varios segundos. Este enfoque fortalece al músculo agonista sobre estirado, débil, que se opone al musculo tenso (Alter, 2000).

8.3 ESTIRAMIENTO ACTIVO.

La flexibilidad activa se refiere al rango de movilidad realizado a través de la utilización voluntaria de los músculos propios sin oponer resistencia. Se utiliza la contracción voluntaria de los músculos agonistas para producir todo el ROM, este tipo de estiramiento se usa primordialmente para mantener la movilidad normal mientras el estiramiento pasivo tiende a aumentar el ROM. (Ylinen, 2009). Para desarrollar este método de la flexibilidad se puede utilizar la técnica: activa estática y balística que serán explicadas y definidas más adelante.

8.4 ESTIRAMIENTO ACTIVO ASISTIDO.

Es realizado por la contracción inicial activa de los grupos musculares opuestos. Cuando se alcanza el límite de capacidad, entonces la amplitud de movimiento es completada por el compañero. La ventaja de este método es que puede activar o fortalecer al musculo agonista sobre estirado, débil, que se opone al músculo tirante y ayuda a determinar el patrón para un movimiento coordinado. Además esta técnica de estiramiento se ha utilizado para aumentar la movilidad, el estiramiento CRAC es la forma de estiramiento activo asistido más usada (Ylinen, 2009).

Atendiendo al modo de realización, se encuentran las técnicas **balísticas, dinámicas y estáticas.**

Las técnicas de estiramientos contienen ventajas y desventajas que serán aplicables a una u otra técnica, todo depende del objetivo que se quiera conseguir, la ubicación de los estiramientos y la clase de deporte que se quiera practicar.

Conocer todas las técnicas existentes de flexibilidad es importante ya que se podrá tener criterio para cambiarla una vez que haya estancamiento en cuanto a la elevación las ganancias, de esta manera se generará nuevas respuestas de adaptación de los tejidos sometidos a tracción (De Baranda et al., 2012).

8.5 Pilates

Joseph Hubertus Pilates, quien nació en Mönchengladbach, Alemania en 1980, desarrollo este método de entrenamiento físico el cual vincula el cuerpo, sus posibilidades físico-psíquicas y la interrelación entre ambas capacidades.

Hacia 1914, con el estallido de la Primer Guerra Mundial, es apresado en un campo de concentración (debido a su nacionalidad Alemana) en Lancaster, Pilates avanza rápidamente en la creación de su método en estas condiciones, lo cual lo obligaron a diseñar ejercicios en espacios muy reducidos. Con su traslado a la Isla Man trabajo como camillero asistiendo a los heridos, esto fue decisivo puesto que aquello lo impulso tiempo después a la producción de máquinas para realizar Pilates. (Reformer, Cadillac, Silla Wunda) (Mariscal & Paschkes Ronis, s.f).

El método Pilates (también llamado Contrología) tiene dos modalidades de realizarse. Tal como se ha visto en la consideración de su historia, es posible llevar a cabo la técnica: solo en colchoneta, utilizando auto cargas, la resistencia el peso del propio cuerpo combinado con balones (Fig. 4 estiramientos con fit-ball) (Pilates Mat), y mediante máquinas. (Mariscal et al., s.f)

Figura 4. Estiramientos con fit-ball



Fuente: los autores



Fuente: Los autores

8.5.1. Argumentos a favor del Pilates. Tras seis semanas de aplicación de Pilates en un estudio de serie temporal de intrajuseto se hallaron mejoras significativas en la flexibilidad, la fuerza, la agilidad y el equilibrio. Para medir la flexibilidad se utilizó el sit and reach y se comprobó que existe una mejora de esta del 6,81% tras la aplicación de dicho método (Santana, Fernández & Merino, 2010).

Otros estudios han demostrado que cuando los movimientos del Pilates se ejecutan con máxima precisión, concentración y el control postural se consiguen extraordinarios resultados de flexibilidad en la cadena posterior. Dicho estudio hallo una diferencia significativa entre las mediciones antes (23,9) y después (31,1) de intervención en el grupo. El método utilizado para la medición de la flexibilidad fue el set and reach (Sekendiz, Altun, Korkusuz, & Akin, 2007).

Al igual que el yoga, en el Pilates la mecánica respiratoria utilizados durante los movimientos de los ejercicios son tenidos muy en cuenta: se inspira completamente, parada en la postura estabilizado, cada vez ampliar el pecho y exhala (volviendo a la posición inicial). La frecuencia respiratoria se coordina con la ejecución del movimiento, y se alcanza el final de la secuencia en el final de la espiración. Los programas de entrenamiento de la flexibilidad por medio del método Pilates pretenden generar alternativas para desarrollar un mayor ROM rompiendo el protocolo de que la técnica solo debe desarrollarse en procesos de rehabilitación o en centros especializados de Pilates. En las sesiones se utilizan

balones, bandas fijas o riatas, bancos y demás. Todos estos instrumentos generaran una cantidad alta de posibilidades de variar el trabajo y mejor aún están al alcance de los educadores físicos.

Los ejercicios realizados en el Pilates son lentos y fluidos, lo cual exige que los movimientos sean precisos, lo cual evita lecciones, al igual que el Tai Chi Chuan los movimientos no se realizan de forma atropellada sino fluida. Los movimientos varían entre el estiramiento y el fortalecimiento, al tiempo que se respira profundamente en cada postura, al igual que el yoga, la combinación de una buena respiración, la fuerza y los estiramientos tienen un efecto relajante (Winsor & Laska, 2004).

8.5.2 Argumentos en contra del Pilates. Son pocos los estudios que aportan datos relevantes en cuanto al desarrollo de la flexibilidad utilizando Pilates, sin embargo se debe prestar especial interés a dicha técnica ya que es novedoso en cuanto al desarrollo de los estiramientos, puesto que al manejar esta técnica dinámica de flexibilidad se obtendrá mejor protección a las lesiones en las sesiones, se podrá motivar al grupo en realizar mejores estiramientos, de esta manera se lograran aplicar sus más de seiscientos ejercicios que se han desarrollado en máquinas de Pilates (Los autores).

En un estudio realizado a jóvenes universitarias tras aplicar el método Pilates por tres meses y un diseño controlado aleatorio se comprobó que la flexibilidad aumento en un 80%, aunque los resultados son muy beneficiosos hay pocos estudios que muestran los efectos de dicha técnica al estiramiento terapéutico. (Alves De Araujo, Bezerra Da Silva, Bragade Mello, Ali Cader, Inoue Salgado, & Martin Dantas, 2012). Se espera que otros estudios también muestren los beneficios del método Pilates.

El método Pilates debe de ser realizado por personal certificado ya que solo cuando se ejecutan los movimientos con la máxima precisión, la concentración y el control postural pueden haber efectos significantes cuando de evalué la flexibilidad de los deportistas (Los autores, 2013).

8.6 Hatha Yoga

El yoga es una práctica que se originó en la India hace miles de años, y es una de las más antiguas formas de movimiento físico estructurado, por lo tanto una progresión no agresiva en cada asana es importante, y una vez que se alcanza la posición terminal, es necesario centrar la respiración (4 repeticiones) con exhalaciones completas. La asana Suryanamascar (Fig. 5 secuencia de la asana) es una de las secuencias de movimientos del yoga que consiste en adoptar posturas las cuales están ajustadas para evitar el reflejo miotático, Al centrarse en el protocolo de la respiración, los practicantes de yoga creen que los "vínculos" entre el cerebro y los músculos son "inhibidos" o desactivados, lo que permite una mayor rango de movimiento. Otra posible explicación es que durante la exhalación, el responsable de la musculatura estabilizadora del tronco se relaja y toda musculatura que tiene una inervación adjunto con el tronco se coloca en menos tensión, lo que permite un mayor rango de movimiento. La relajación y la meditación son fundamentales para la práctica (Hold, Pelham, & Holt, 2008).

Figura 5. Secuencia de la asana Suryanamascar





Fuente: Los Autores

La mayoría de las modalidades de Yoga proviene de la Línea del Hatha Yoga (yoga del movimiento), el cual utiliza en su práctica ejercicios respiratorios que equilibran la energía orgánica, ejercitan la capacidad funcional respiratoria, denominada pránáyámas; las posturas físicas de estiramiento, equilibrio y fuerza isométrica submáxima, denominadas asanas; la relajación psicofísico (yoganidra) y la meditación (dhyana). En occidente se utiliza el Yoga, sobre todo, como un estilo de vida saludable, vuelto a la terapia y prevención de variadas desórdenes psicofísicas, debido a la cultura occidental ser cientificista (Feurstein, citado por Alves & Baptista, 2006).

Alves & Baptista (2006) afirman que cada postura física realizada por el Yoga produce varios efectos orgánicos, físicos y emocionales en su practicante, proporcionando una flexibilidad incontestable, promoviendo la homeostasis endocrina a través de la activación glandular, y produciendo un equilibrio físico cualitativo.

La relación del yoga con el ideal de las posturas parte de un principio de ir más allá o estirar al máximo y se caracteriza por un estiramiento hecho con suavidad en un periodo prolongado brindando resultados óptimos, cuando se realiza el trabajo de flexibilidad en los músculos deben de estar lo más relajado posible (evitando el reflejo miotático), pero sin pretender que la tensión sea nula ya que

siempre estaremos consientes de la postura y de la actitud del cuerpo en un momento determinado (Los autores, 2013).

8.6.1 **Argumentos a favor yoga*.*** Los métodos de estiramientos carecen de utilidad si la perdida de la movilidad depende de la alineación defectuosa del hueso, sin embargo es claro que el Yoga sí parece especialmente beneficioso en la evaluación y rehabilitación muscular ya que si se utiliza el entrenamiento isométrico propio del Hatha yoga la debilidad muscular puede detectarse y pueden realizarse ejercicios de fortalecimiento con el ángulo apropiado de la articulación (Díaz, 2003).

En contraste con una biomecánica postural de la práctica deportiva, la adopción de una asana yoguica supone un inicio muy lento, el funcionamiento muscular se distingue por una contracción prolongada de determinados músculos, obteniéndose la ausencia de fatigabilidad y el reflejo miotático en el desarrollo de la práctica, por lo cual resulta cada vez más aparente los beneficios que se le dan al funcionamiento y mantenimiento muscular (acortamiento muscular) (Jacquemart & Saida, 1994).

Otro beneficio del Yoga es que para mejorar los resultados de los ejercicios se inicia primero que todo con la técnica de relajación antes de iniciar el tratamiento de cualquier musculo. El yoga también favorece una buena postura dado que ésta necesita la flexibilidad en grado suficiente en nuestras articulaciones para que no existan tensiones en el alineamiento.

Estos hallazgos científicos en cuanto al aporte del yoga al desarrollo de la flexibilidad deben de incentivar a los profesionales afines a las sub áreas de la salud, tales como educadores físicos, profesionales del deporte y fisioterapeutas a indagar, conocer mejor y valorizar más el Yoga como un medio didáctico que aportara múltiples beneficios en la flexibilidad grupos musculares que son poco

ejercitados en un estiramiento, sobre todo cuando el tiempo es poco y los medios con que se cuentan son pocos.

8.6.2 Argumentos en contra del yoga. Aunque el Hatha yoga es una técnica milenaria, hace poco se ha tomado en cuenta para desarrollar la flexibilidad en el ámbito deportivo, los movimientos fluidos y controlados enriquecen los medios que poseen los educadores físicos para desarrollar dicha cualidad motriz, por consiguiente al desconocer la técnica se pierden oportunidades de diversificar y motivar su trabajo.

También el común de la gente no le guste practicar Yoga es porque la asocia con mantras, meditación, chacras y demás, pero lo que no saben es que en la técnica los instructores pueden utilizar solo el Hatha yoga (yoga del movimiento) para ser imparcial en sus sesiones y ser incluyente con las personas que tienen prejuicios (creencias, alimentación, dificultad de los movimientos, etc.) de la técnica. (Los autores, 2013).

El instructor de Hatha yoga debe ser una persona observadora ya que al realizar posturas estáticas con el fin de ganar un mejor ROM se podría presentar el fenómeno de vasalva (la presión sanguínea sistólica de una persona se eleva debido al esfuerzo respiratorio contra una glotis cerrada), dicho fenómeno aumenta la presión arterial y si el instructor no preocupa en corregir dicho error la salud y el progreso del deportista se verá comprometido. (Los autores, 2013).

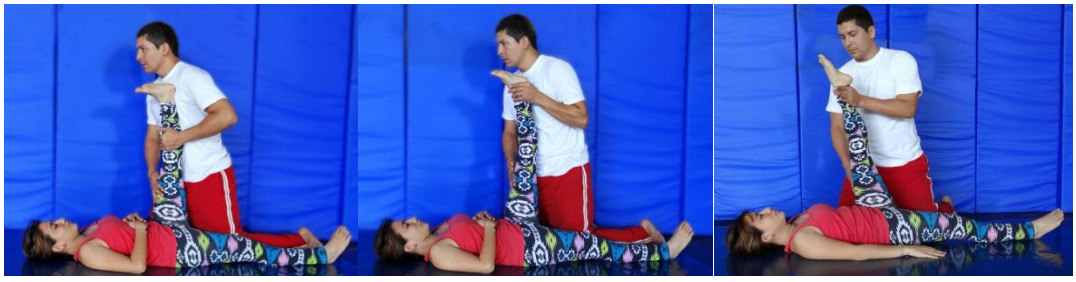
8.7. Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.

La facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) es una modalidad fisioterapéutica bien concebida y efectiva, desarrollada en los años cuarenta y cincuenta para la rehabilitación de pacientes afectados de parálisis. En la década de los ochenta, los fisioterapeutas comenzaron a utilizar componentes de FNP en

deportistas sanos para aumentar su rango de movimiento, y así mejorar su rendimiento y reducir el riesgo de lecciones.

Según Knott et al. (1968), citado por Alter (2000) la facilitación neuromuscular propioceptiva puede ser definida como un método que favorece o acelera el mecanismo neuromuscular mediante la estimulación de los propioceptores. Dicho método se basa en movimientos espirales-diagonales. Kabat et al. (1968), citado por Alter (2000) observaron que los movimientos normales que se observan en los deportes y en las actividades físicas son diagonales espirales por naturaleza. Ellos definieron estos "patrones de movimiento en masa" como "varias combinaciones de movimientos que requieren reacciones de acortamiento y alargamiento de varios músculos en distintos grados". También creen que usando modelos naturales de movimiento se estimulara el sistema nervioso de forma más normal de lo que hace un terapeuta al aislar cada musculo. Combinaron estos modelos con técnicas para desarrollar fuerza y flexibilidad basadas en los principios de inducción sucesiva, inervación reciproca e irradiación desarrollados por neurofisiólogos.

Figura 6. Diferentes tipos de FNP que se usan comunmente para desarrollar la flexibilidad



Estiramiento máximo Contracción isométrica Nuevo estiramiento máximo

Fuente: Los autores

Mc Atee (1996), citado por Alter (2000) define los diferentes tipos de FNP que se usan comunmente para desarrollar la flexibilidad son:

8.7.1. Mantenimiento – relajación: Se usa generalmente si el rango de movimiento es extremadamente limitado o si el movimiento activo produce dolor. El practicante mantiene la extremidad en un rango de movimiento alongado y resiste isométricamente el intento del terapeuta para estirar la extremidad más profundamente Ver (Fig. 6 Diferentes tipos FNP). Entonces el deportista se relaja, y el terapeuta mueve pasivamente la extremidad hasta el nuevo rango de movimiento. Kabat teorizo que la fuerte contracción isométrica reúne más fibras musculares (irradiación) y luego dispara el reflejo de estiramiento inverso, relajando el musculo intervenido permitiendo un mayor estiramiento.

8.7.1.2 Contracción – Relajación: La contracción relajación es similar al mantenimiento - relajación. La diferencia estriba en que el terapeuta ofrece resistencia mientras que el practicante intenta llevar isométricamente la extremidad hacia el rango acortado del musculo objetivo. El practicante entonces se relaja, y el terapeuta desplaza pasivamente la extremidad hacia el nuevo rango de movimiento. La CR (Contracción – Relajación) es preferible al MR (Mantenimiento – relajación) cuando el ROM es bueno y cuando no causa ningún dolor.

Esta técnica se puede realizarse solo o con la ayuda de un asistente igual que el estiramiento pasivo.

8.7.1.3 Contracción relajación y contracción de agonistas (cr-ac): Esta técnica incluye el estiramiento por CR después del cual se realiza una contracción dinámica de los músculos agonistas.

La contracción - relajación, antagonista-contracción se ejecuta de modo muy parecido a la CR, con la salvedad de que después de la contracción isométrica, el practicante desplaza activamente su extremidad hacia el nuevo rango de movimiento. Esta contracción activa del antagonista se cree que estimula la inhibición reciproca del musculo objetivo, permitiendo con ello un estiramiento más profundo.

Este es un buen método si se realiza correctamente, la técnica se realiza a partir de un estiramiento muscular, contracciones isométricas seguidas de un periodo de relajación. Al final de cada contracción se aumenta el estiramiento a la búsqueda de una nueva barrera motriz.

8.7.2. Argumentos a favor del FNP: La facilitación neuromuscular propioceptiva es más eficaz en comparación a los métodos tradicionales en cuanto al tiempo que se requiere para ganar una mayor amplitud articular, al economizar tiempo en el trabajo de preparación física general, este se podrá emplear en el desarrollo técnico y táctico del atleta (Alomá & García, 2003).

More et al., 1980, citados por Colado (2004) usaron la electromiografía para investigar la las diferencias entre el estiramiento estático y dos técnicas de FNP. Aunque sus descubrimientos plantearon preguntas sobre el valor de la utilización de la contracción isométrica antes de un estiramiento, sus resultados indican que los estiramientos CRAC son más efectivos que los estiramientos estáticos para mejorar la flexibilidad.

A pesar que el FNP tuvo sus inicios como tratamiento clínico a diferentes enfermedades posturales, en el deporte también es una técnica muy práctica que ayuda a mejorar la flexibilidad y extensibilidad de los músculos que se caracteriza por el uso de una contracción muscular activa con el propósito de causar la inhibición autógena del musculo estirado, aumentando los rangos de la movilidad

articular (Da Silva Gama, De Souza Madeiros, Ribeiro Dantas, & Oliveira De Souza, 2007).

8.7.3 Argumentos en contra del FNP: Al comparar la eficacia del método FNP con la del método pasivo en un grupo de la tercera edad se pudo concluir se halló que tras tres semanas de intervención que entre los dos métodos no se encontraron diferencias significativas, lo que deja entrever es que las personas mayores pueden escoger para aumentar su ROM indistintamente cualquiera de dichas técnicas (González Rave, Sánchez Gómez, & Santos García, 2012). Lo anterior indica que el FNP no es más efectiva que otras formas de estiramiento, aunque si es más compleja su aplicación y se limita a ser utilizada por personal entrenado.

Tras un estudio realizado entre el estiramiento estático y tres técnicas con FNP para aumentar la flexión dorsal del tobillo se concluyó que no existían diferencias significativas entre las técnicas (Condon & Hutton, 1987, citado por Alter, 2000).

Si bien esta tecnica es excelente y eficaz a la hora de lograr un incremetento de la capacidad de flexibilidad muscular, debemos de ser conscientes de que no debemos de abusar de ella, ya que es mas proclive a generar lesiones musculares que los metodos pasivos (Zapata & Arango, 2006).

8.8. Estiramiento Estático.

Alter (2000) dice que el estiramiento estático (EE) consiste en llevar la articulación al punto en que hay una resistencia considerable debida a la tensión muscular. El estiramiento se mantiene en este punto hasta que se reduce la tensión y entonces se devuelve a su posición inicial (Fig. 7 E.E). Este procedimiento se repite unas cuantas veces. Cabe decir que este tipo de estiramiento es activo cuando la

articulación vuelve a su posición inicial de estiramiento y después cuando se libera.

Figura 7. Resistencia considerable, mantenimiento y posición inicial en el estiramiento estático



Fuente: Los autores

Las técnicas estáticas requieren un control continuo de movimiento en el último ROM, estos descontroles puede ser provocada por la gravedad o alguna otra fuerza externa, una contracción concéntrica de los antagonistas, o combinación una de las dos. Al final del rango, el participante sostiene la posición terminal durante el tiempo designado. Después de la fase de retención estática, el deportista regresa a la posición inicial y se repite el procedimiento (Alter, 2000).

El estiramiento estático se utiliza a menudo como parte del calentamiento antes de hacer ejercicio o deporte, puede ser utilizado en todos los principales grupos musculares, es sencillo y generalmente seguro.

El estiramiento estático se caracteriza por un aumento gradual en el tiempo durante el cual se mantiene la posición, de unos pocos a docenas de segundos.

Las técnicas estáticas requieren un control continuo de movimiento en el último ROM, estos descontroles puede ser provocada por la gravedad o alguna otra fuerza externa, una contracción concéntrica de los antagonistas, o combinación de

las dos. Al final del rango, el participante sostiene la posición terminal durante el tiempo designado. Después de la fase de retención estática, el deportista vuelve a la posición inicial y se repite el procedimiento.

El estiramiento estático se utiliza a menudo como parte del calentamiento antes de hacer ejercicio o deporte, puede ser utilizado en todos los principales grupos musculares, es sencillo y generalmente seguro.

Existe un acuerdo general en cuanto a que el estiramiento estático o lento es preferible al estiramiento balístico, este tipo de estiramiento ha sido utilizado durante siglos por los practicantes del Hatha Yoga.

8.8.1 Argumentos a favor del estiramiento estático: Según Vries (2000) el estiramiento estático es preferible porque requiere menos gasto energético que el método balístico, es probablemente que produzca menos dolor muscular y puede brindar más alivio cualitativo debido a la distensión muscular.

En un estudio realizado en tenistas se indagaron si los efectos agudos del estiramiento estático afecta el salto vertical (fuerza) de dichos tenistas juveniles. Tras la evaluación de la estadística descriptiva se observó que los pre-test presentaron valores superiores a los test, tras el estiramiento estático, la altura del salto disminuyó en un 0,7. Aunque la diferencia hallada no fue significativa los resultados hallados demostraron tendencia a la caída. Por consiguiente se recomienda que los deportistas que necesitan directamente de la fuerza muscular para generación de la potencia parece ser que no se benefician con los ejercicios de estiramiento estático. (Leal De Paiva Carvalho, Latarri Rayol , Gurgel De Alencar Carvalho, & Martin Dantas, 2009).

Bandy & Irion (1994) en su estudio sobre el estiramiento estático aportan que el tiempo para que los efectos de un mayor ROM sean alcanzados en los músculos

particularmente los isquiosurales solo constara de 30 segundos, por lo tanto las sesiones de entrenamiento de flexibilidad se podrán mantener en un rango de tiempo de 10 a 15 segundos permitiendo tener al grupo concentrado y sin caer en parsimonia o en una actividad tediosa.

9.8.2 Argumentos en contra del estiramiento estático. Algunos argumentos en contra del estiramiento estático surgen de la cotidianidad puesto que se lega que no son motivantes y que se puede practicar exclusivamente a expensas del ejercicio balístico. (Los autores, 2013).

A pesar de que el estiramiento estático es efectivo para incrementar la flexibilidad estática medida a través del rango de movimiento, esto no podría afectar la flexibilidad dinámica medida a través de la resistencia activa y pasiva. (Ayala, Sainz De Baranda, & Cejudo, 2012).

En un estudio realizado a practicantes de Kung Fu se midió los efectos del método FNP y Estático de la flexibilidad en la cadera, al comparar los datos obtenidos del grupo que utilizo el método de estiramiento estático con respecto al grupo que utilizo el método de estiramiento PNF, no se encontró una diferencia significativa entre ambos métodos; pero si existió una mejora significativa entre el pre-test y post-test en ambos tratamientos. Los sujetos que utilizaron el método PNF perdieron muy poca de la mejora obtenida en el rango de movimiento de la articulación de la cadera; luego de que se suspendiera el tratamiento durante un mes; lo cual no ocurrió para el grupo de sujetos que utilizo el método de estiramiento estático, en donde la perdida de la mejora obtenida en el rango de movimiento de la misma articulación fue mayor (Zamora & Salazar, 2001).

8.9 Estiramientos balísticos.

Son conocidos también como estiramientos de rebote puesto que requieren que el musculo este extendido moviendo la articulación en el sentido en que va a ser

estirado y que vuelva rápidamente en la dirección en que el estiramiento desaparece (Fig. 8 Estiramientos dinámicos). Esto se puede repetir varias veces mientras se va ganado el ROM, de modo que los tejidos elegidos también se vayan alongado. Este tipo se puede realizar lento, con una velocidad constante, o acelerarse hasta alcanzar una velocidad alta y desacelerar cerca del límite articular Fig. El estiramiento balístico puede ser activo cuando se utiliza solo el peso del cuerpo para realizar saltos e insistencias y pasivo cuando se utilizan pesas y sacos (Estiramientos dinámicos asistidos) (Ylinen, 2009).

Figura 8. Estiramientos dinámicos asistidos



Estiramientos con rebotes





Estiramiento balístico con velocidad constante

Fuente: los autores

Las características más llamativas del estiramiento dinámico son la amplia gama de velocidades posibles y las diferencias en los cambios de energía cinética durante cada repetición que se puede realizar suavemente a velocidades relativamente bajas, moderadamente y a varias velocidades intermedias, o violentamente a velocidades muy rápidas. El cuerpo puede ser utilizado como su propia resistencia o se puede añadir resistencia en forma de peso adicional, varas o chalecos de peso. A alta preparación, especialmente cuando se combina con los movimientos de alta velocidad, a menudo se conduce a una lesión. No hay un estándar establecido para tales oscilaciones, que puede variar en velocidad y fuerza. Aun así, el estiramiento dinámico es una forma popular de estiramiento en muchos deportes, y se puede utilizar con éxito en una variedad en programas de acondicionamiento (Hold, 2008).

Se podría confundir la técnica balística y la dinámica del entrenamiento de la flexibilidad, sin embargo su diferencia estriba en la velocidad en que se ejecuten los movimientos, puesto que si la técnica dinámica es más lenta y constante no se le considera balística.

8.9.1 **Argumentos a favor del estiramiento balístico.** Rodríguez y Santoja (2001) resaltan que este método es útil en el calentamiento especifico de ciertas prácticas deportivas porque se asemeja de forma más real a los gestos formas que posteriormente se van a realizar. Incluso esgrimen que puede ser conveniente para la mejora de ciertas técnicas que requieren movimientos dinámicos de cierta amplitud, ya que además mejora de forma clara la fuerza de los músculos agonistas. También afirman que si no se realizan de forma excesiva, pueden ser el preludio de estiramientos estáticos posteriores, puesto que además, dada su clara implicación muscular, también pueden favorecer el proceso de calentamiento y una relación de la musculatura que se desea estirar.

Cuando el deportista realiza ejercicios con “rebotes” la respuesta muscular es su contracción protectora contra un sobre estiramiento, el reflejo miotático evita su total estiramiento, lo que condiciona una mejor efectiva en comparación con los ejercicios estáticos o de tipo PNF. No encontramos ventajas para abogar por este tipo de ejercicios y si posibles inconvenientes graves. Los trabajos realizados demuestran mayor peligro de lesión del musculo durante su ejecución (De Vries, 1962, citado por Ylinen, 2009).

8.9.2 Argumentos en contra de los estiramientos balísticos. Uno de los tópicos más controvertidos en la medicina deportiva es el valor relativo de los programas de estiramiento balístico para desarrollar la flexibilidad. La controversia se complica debido a la falta de investigación sobre la flexibilidad balística. El estiramiento balístico es difícil de estimar debido a la necesidad de un equipamiento complejo y de pericia técnica en la medición de la fuerza que se requiere para mover la articulación en toda su amplitud de movimiento, tanto a velocidades rápidas como lentas (Stamford, 1984, citado por Alter, 2004).

Sidotti (1988), citado por Hold (2008) argumenta que debido al estiramiento que se produce en el musculo antagonista como resultado de la contracción rápida del musculo agonista, dicho método debe de ser adecuadamente realizado ya que genera grandes cargas a nivel de la unidad músculo tendinoso. El fútbol, por ejemplo, requiere de estas acciones balísticas y dinámicas.

Por otro lado, Rojas (2012) afirma que dado a la naturaleza de la flexibilidad la cual se compone de tres sistemas: nervioso, el tejido contráctil, (músculo propiamente dicho) y el tejido conectivo, dice que estos tres sistemas trabajan simultáneamente (reflejo miotático). En consecuencia la relación entre el sistema nervioso y la respuesta del tejido contráctil debe de tomar mayor importancia ya que las tres respuestas reflejas tendrán que ser medidas en unidades de tiempo

para su respectivo avance. De aquí se desprende que cualquier estiramiento del músculo producirá un acortamiento posterior por acción refleja, y cuanta mayor intensidad tenga el estímulo más intensa será la respuesta lo que da origen al pensamiento que la flexibilidad en forma lenta sería más efectivo que bruscos estiramientos como los son el estirar con rebotes e insistencias.

Hoy día, muchos profesionales han dejado de utilizar los estiramientos con rebotes e insistencias, puesto que consideran que son perjudiciales y obsoletos aunque en los estudios que comparan la eficacia de las técnicas de estiramientos estáticas y balísticas no se han encontrado diferencias significativas (Sady, Wortman, & Blanke, 1982).

8.10 Reeducación postural global

La Reeducación Postural Global (RPG) es un innovador método de fisioterapia desarrollado por el francés Philippe Souchard, e introducido en España hace ya cerca de 20 años. Son posturas de alargamiento progresivo y global de los músculos estáticos y la tonificación - si es preciso- de los dinámicos, con el fin de remontarse desde el síntoma hasta la causa de las lesiones, suprimiendo ambos a la vez y buscando la armonía morfológica (Fig. 9 Posturas de alargamiento) (Souchard, 2002).

Es un método de fisioterapia suave, progresivo y activo, que puede ser aplicado en cualquier edad respetando las posibilidades de cada persona. Esta terapia se fundamenta en el análisis minucioso y observación de la anatomía, la fisiología y la manera en que enferma el ser humano. El objetivo terapéutico es devolver la flexibilidad muscular, de coaptar las articulaciones, recuperar la correcta alineación de las estructuras óseas, eliminar el dolor y restablecer la función. La RPG parte de la individualidad de cada persona para diseñar un tratamiento global que, partiendo de los síntomas que presenta, busque y resuelva las causas que los han provocado (Souchard, 2002).

Figura 9. Posturas de Alargamiento



Alargamiento progresivo RPG Alargamiento global RPG

Fuente: Tomado de: http://www.educatupostura.com/

La RPG es destacada por la lógica de los principios en los que se basa y por su eficacia en los resultados. Con el paso del tiempo y el tipo de vida que en muchas ocasiones llevamos, vamos acumulando tensiones, perdiendo elasticidad y nos vamos deformando y encogiendo. Con el tratamiento de RPG el paciente participa en su propia recuperación, guiado en todo momento por el terapeuta. El cuidado de las articulaciones, la atención constante a la respiración y el trabajo respetuoso de la musculatura, hacen de la RPG un novedoso método de fisioterapia.

El RPG se basa en tres principios fundamentales que le dan coherencia a la propuesta, relacionando las características de la organización corporal con la manera en que enferma ese sistema, y con las pautas del tratamiento que se propone. Estos principios son: la causalidad, la globalidad y la individualidad.

***8.10.1* Argumentos a favor del RPG.** El RPG es un método manual que se basa en dar una respuesta concreta a cada paciente, el diagnostico de las retracciones permite dar a cada paciente la postura ideal de cada dolencia. La técnica del RPG tiene en cuenta la clasificación muscular en el caso de los inspiradores accesorios tónicos y su fisiología es pues retráctil. La originalidad de la RPG es la de estirar

músculos tónicos inspiradores insistiendo en la espiración para que estos recuperen su longitud y su flexibilidad y de este modo su fuerza activa. Un tórax que desciende libremente podrá elevarse posteriormente con mayor amplitud y aumentará así el intercambio de gases (Souchard, 2002).

En este punto, la RPG se diferencia de la fisioterapia clásica, obsesionada del fortalecimiento muscular de la región abdominal y de los músculos inspiradores. Si bien es cierto que siempre está bien poseer unos buenos abdominales, estos no tienen un tono importante y no necesitan contraerse al realizar la espiración normal, que se lleva gracias a cabo de a la relajación de los músculos inspiradores. Reforzar los abdominales es insuficiente si no nos preocupamos de flexibilizar los músculos inspiradores (Cunalata & Germania, 2013).

El RPG aporta un resultado más duradero que las otras técnicas porque tiene en cuenta tres principios básicos del estiramiento: el primero es estirar obligatoriamente un musculo en todas sus fisiologías (la aducción, abducción y las rotaciones), el segundo es que estira obligatoriamente los músculos en su cadena global y por ultimo estira obligatoriamente un musculo de forma activa (Grau, 2001).

.Esta técnica nos aportara un doble papel tanto en pacientes como en deportistas, en primer lugar nos ayudara a recuperarnos en multitud de alteraciones del aparato locomotor como: acortamientos musculares, calambres, dolores, bloqueos articulares, deformaciones, contracturas y en segundo mejorando nuestra condición física y psíquica aumentando el rendimiento deportivo (Souchard, 2002).

8.10.2 Argumentos en contra del RPG. A pesar que el RPG es enseñado por Philippe Souchard y colaboradores hace más de 20 años en la U.I. P.T .M. (Universidad internacional permanente de terapia manual) ubicado en Francia, se halló que la mayoría de profesionales que manejan la técnica son quienes se

han matriculado en los últimos 5 años en dicha universidad, además aunque el método no es nuevo es poco divulgado entre terapeutas de la salud (Freire & Robiolo, 2003).

8.11 La electro estimulación.

La electro estimulación neuromuscular (EENM) se empezó a utilizar como método de entrenamiento en la antigua Unión Soviética. En la década de 1960, en la Academia de las Ciencias del Deporte de Moscú, bajo la dirección del profesor Kotz. Según (Boschetti, 2004, citado por Rivera, 2012) la EENM reside en un impulso eléctrico enviado al nervio motor que posteriormente excita al musculo y provoca la contracción del mismo teniendo influjo de este modo en la trasmisión de información desde el sistema nervioso a la fibra muscular.

La EENM es una técnica de cuya metodología variará dependiendo de las patologías que se aborden, del tipo de paciente y de los objetivos que se busque. En caso de la población deportiva la electro estimulación que se aplican son: la electro-estimulación estática en acortamiento muscular, la dinámica y la estática en estiramiento muscular (Sherrington s.f. citado por Antúnez Espejo, 2007). (Fig. 10 Electro-estimulación).

Figura 10. Electro-estimulación



Fuente: Revista Sport Training. Art. Entrenamiento con Electro estimulación. http://www.sportraining.es/2012/10/17/articulo-entrenamiento-con-electroestimulacion-muscular-eem/.

Según Maya (2001), citado por Lora (2006) la técnica de estiramiento con electro-estimulación debe de desarrollar los siguientes pasos:

1. El músculo es estirado hasta que aparece una sensación de tope elástico.
2. A continuación, se aumenta la amplitud de la corriente eléctrica hasta que se produzca la contracción y el sujeto deje de notar la sensación de estiramiento.
3. Después de esto, el músculo es estirado de nuevo hasta una nueva sensación de tensión.
4. El ciclo se repite un total de tres veces.
5. Finalmente se baja lentamente la intensidad de corriente y la pierna retorna a la posición de reposo.

Los ejercicios que se desarrollan sobre la base de una postura inadecuada tienden a ser ineficaces a causa de las diferencias de tensión sobre los diferentes tejidos corporales, por consiguiente este es un método que toma muy en cuenta el

equilibrio entre los músculos tónicos y fásicos. Se recomiendan por lo tanto que dentro de los diversos modelos de EENM se deba utilizar la descontractura los cuales son programas destinados a los dos grupos de músculos con el objetivo de 8mejorar la capacidad de estiramiento de las articulaciones, mejorando el efecto preventivo de este modelo de intervención (Pombo et al., 2004).

8.11.1 Argumentos a favor de la electro estimulación

Aunque esta técnica se ha desarrollado hace muchos años, es poca conocida dentro del ámbito del educador físico, por lo tanto nos parece importante mencionar sus beneficios en cuanto al desarrollo de la flexibilidad, de esta manera pondremos en práctica lo que menciona Izquierdo (2008) “La EENM no debe de considerarse un método de entrenamiento alternativo, sino complementario al entrenamiento voluntario.

8.11.2 Argumentos en contra de la electro estimulación.

La electro estimulación, como medio fundamental para el fortalecimiento muscular ha sido ampliamente estudiada y, de hecho, en las últimas décadas su uso se ha extendido a la mejora de la condición física en sujetos sanos y atletas con el fin de obtener mejoras en su rendimiento deportivo. Sin embargo, sus posibles beneficios sobre la mejora de la flexibilidad son hoy día una incógnita. Los efectos adversos derivados de la aplicación de dicha técnica en las terapias son prácticamente inexistentes y con escasa relevancia en el deporte y en la clínica (Lora & Sañudo, 2006).

8.12 Principios para obtener un buen estiramiento

A continuación presentamos algunos principios que deberían observarse cuando se desarrolle la flexibilidad y son algunos de los puntos más importantes a recordar cuando se emprenda un programa de flexibilidad (Alter ,2004).

- **Seguridad:** La seguridad figura en primer término si bien el entrenador el instructor el preparador son finalmente responsables de la seguridad de los participantes, estos también deberían preocuparse por la prevención de lesiones, para reconocer los riesgos.

- **Examen médico**: En términos ideales debería obtenerse un examen médico antes de emprender cualquier programa de ejercicio. Dicho examen puede revelar que ciertos tipos de estiramiento son contraindicados**.**

- **Objetivos identificables:** antes de iniciar un programa de flexibilidad, la persona debería definir sus objetivos, además de ser consiente del tiempo que le llevara alcanzar el grado deseado de flexibilidad.

- **Programa individualizado**: todos los ejercicios deberían se diseñados para adaptarse a las necesidades específicas de un individuo. No obstante con frecuencia se espera que una encaje dentro de un grupo o equipo en un programa de flexibilidad.

- **Control:** un programa bien planificado, también debe ser registrado. Los registros deberían incluir la fecha y el tiempo de duración del ejercicio, los tipos de ejercicios ejecutados (intensidad, duración y frecuencia), y una autoevaluación efectuada antes durante y después del programa.

- **Progresión:** el desarrollo de la flexibilidad lleva tiempo no se realiza de la noche a la mañana. Además, este seguro de que se fijado objetivos realistas, recuerde que es necesario comenzar con ejercicios fáciles y avanzar hacia otros más difíciles.

- **Comparación y competición:** no intentar comparase con los demás. Lo más importante es la mejora y el progreso, no la competición con alguien que puede estar a un nivel de capacidad totalmente diferente.

- **Ropas y posturas:** usar ropas holgadas y cómodas cuando se realicen los ejercicios. Debido a que se cree que un musculo calentando es más flexible y dúctil. También deberíamos asegurar que la postura es lo más cómoda posible, a fin de reducir la tensión y hacer que el estiramiento resulte más placentero.

- **Actitud mental:** una actitud mental positiva es importante. Los aspectos mental, físico y espiritual de la vida son inseparables unos de otros. sin una actitud mental positiva, nunca se lograra el mejor de todos los resultados posibles en un programa de entrenamiento físico.

- **Relajación**: la relajación es probablemente el factor importante, después del estiramiento en sí, en el desarrollo de la flexibilidad. La relajación es lo opuesto a la tensión.

- **Durante el calentamiento**

Previamente al esfuerzo físico intenso se realiza una preparación mediante el calentamiento activo del cuerpo. Esta precaución también se dirige a mejorar la elasticidad de los tejidos corporales. El calentamiento es especialmente importante si se realiza con carácter previo al ejercicio intenso que requiera alta velocidad y

fuerza, para estimular al sistema nervioso y al aparato locomotor a una función óptima.

- **Durante el enfriamiento:** El incremento de la actividad nerviosa debido a una actividad intensa aumentara gradualmente la tensión muscular durante el periodo de reposo que al ejercicio activo. El estiramiento ayuda la relajación y reduce la tensión muscular.

8.12.1 Cuando se debe de realizar los estiramientos:

Rodríguez & Santoja (2001) establecen un protocolo de estiramientos según la actividad que se ha realizado o se va a realizar:

1. Si la actividad principal es de naturaleza continua, se procurará efectuar ejercicios de estiramiento al final de la misma, ya que evitan contracturas y rigidez muscular.

2. Si la actividad es aeróbica de larga duración (más de 2 horas), no es conveniente realizar estiramientos al final de la actividad. Primero, es preciso realizar ejercicios de soltura que redistribuyan el flujo sanguíneo, y después, realizar estiramientos pasivos.

3. Cuando la actividad es fraccionada, es recomendable realizar los estiramientos y los ejercicios de soltura en las pausas de la actividad. Al finalizar la sesión es recomendable realizar un estiramiento pasivo-estático, para favorecer la recuperación.

4. Si la actividad es anaeróbica de alta intensidad, es preciso que los ejercicios de estiramiento de recuperación se realicen en 2 fases: una

primera, al terminar la actividad, se debe de hacer un estiramiento lento y pasivo. En la segunda fase, pasado un cierto tiempo, se realizarán ejercicios de estiramiento pasivos de mayor intensidad, intentando recuperar la longitud inicial del músculo.

5. Es preferible que los ejercicios de estiramiento sean realizados de forma autónoma por el sujeto, ya que así, el futbolista está recibiendo información propioceptiva constantemente y aprenderá a regular el índice de tracción preciso.

6. Durante la realización de estiramientos, es importante que no se produzca dolor, ya que contribuye a aumentar la retracción de los tejidos sometidos a estiramientos.

8.12.2 Efecto del sobre estiramiento

Doherty (1971) sugiere que si aceptamos la palabra sobrecarga como relacionada a la resistencia estructural en los músculos, luego, el sobre estiramiento debería ser admisible en la flexibilidad estructural. El principio del sobre estiramiento puede ser definido como el principio fisiológico del cual depende el desarrollo de la flexibilidad. Implica que cuando una persona es estimulada en forma regular por medio de un programa progresivamente intensivo de sobre estiramiento, el cuerpo se adapta a las exigencias progresivas a que es sometido. La flexibilidad es un resultado del puro y simple estiramiento. Ningún otro factor es más importante en su desarrollo (Alter, 2004).

9. ESTUDIOS COMPARATIVOS SOBRE LAS TÉCNICAS DE ESTIRAMIENTOS

Los estudios han demostrado que las diferentes técnicas de estiramientos pueden alterar el ROM (máximo ángulo de flexibilidad) muscular de forma pasiva y activa, tras el estudio de dichos métodos no se ha podido determinar cuál es mejor que el otro, sin embargo si hay diferencias considerables en cuanto a la mecánica del estiramiento, efectividad y riesgo de lesiones según las circunstancias y el propósito por el que se utiliza ese método.

Tabla 3. Estudios comparativos sobre las técnicas de estiramientos

Investigador y año	Músculos estudiados	Resultados (mejor> peor)
Holt y Smith, 1962	Isquiotibiales	CR–AC>CR>EE–IC
Holt et al, 1970	Isquiotibiales	EE–AC>EB,EE
Tanigawa, 1972	Isquiotibiales	CR >EE
Medieros, 1977	Isquiotibiales	CR >EE CR
Moore y Hulton, 1980	Isquiotibiales	CR–AC>EE>CR
Hartley– OBrien,1980	Isquiotibiales	EE>EB>CR>CR–AC
Cornelius	Isquiotibiales	CR–AC> CR>EE
Etnyre y Abraham, 1986	Músculos de la pierna	CR–AC>> CR>EE
Etnyre y Abraham, 1988	Músculos de la pierna	CR–AC>> CR>EE
Etnyre y Lee	Hombro	CR–AC>> CR>EE
Godges, 1989	Isquiotibiales	EE>CR+Masaje
Cornelius, 1992	Isquiotibiales	CR–AC>CR>EE
Bandy, 1998	Isquiotibiales	EE>AC
Feland, 2001	Isquiotibiales	CR>AC
Payne Et al., 2003	Isquiotibiales	AC> CR>EE

Fuente: (Ylinen J. Estiramiento terapéutico, 2008)

EE=Estiramientos estáticos
AC= Estiramientos por contracción del musculo agonista

CR= estiramiento activo asistido (o contracción–Relajación)
CR–AC= Estiramiento por contracción relajación y contracción de agonistas
EB= Estiramientos Balísticos
IC= Contracción Isométrica

Una vez analizados los resultados de los estudios expuestos en la tabla 3 comparativa, el número de sujetos fue pequeño en cada uno de los estudios, además en gran cantidad de ellos, la diferencia del ROM entre los distintos grupos no alcanzaron una diferencia significativa. De todas maneras la tabla muestra una clara tendencia entre todas las técnicas de estiramiento a favor de la CR y de un ligero mejor desempeño del estiramiento estático comparado con las técnicas activas (Los autores, 2013).

9.1 Comparación de las técnicas básicas de estiramientos.

Tabla 4. Comparación de las técnicas básicas de estiramientos

Factor	Dinámica	Estática	PNF
Efectividad para incrementar el ROM	Regular	Bueno	Excelente
Riesgo de lesión	Alto	Bajo	Bajo
Rango de posible dolor	Alto	Medio-Bajo	Bajo
Resistencia al estirar	Alto	Medio	Bajo
Preparación efectiva para actividades especificas	Excelente	Buena	Excelente
Practicidad (tiempo necesario, locaciones etc.)	Excelente	Excelente	Bueno

Fuente: (Hold, 2008)

La mayoría de estudios comparativos muestran que muchas de las variaciones FNP son superiores a ambos métodos de estiramiento estáticos y dinámicos lentos. Cuando se ejecuta correctamente, las técnicas de FNP presentan poco riesgo de lesiones, y es más eficaz cuando se tiene por objetivo estirar grupos de músculos específicos cerca de su capacidad de respuesta máxima (Hold et al., 2008).

La Tabla 4 resume las ventajas y desventajas de las tres técnicas básicas de estiramiento. Muchos especialistas en ejercicio recomiendan usar PNF o estiramiento estático lentos, y recomiendan evitar el estiramiento dinámico debido al gran riesgo de lesiones y el dolor muscular, que resultan de los movimientos bruscos, rápidos característicos del método. Creemos que esto es un error, sin embargo, hay un tiempo y un lugar para cada uno de los distintos protocolos de estiramiento. Debido a que los movimientos dinámicos son parte de muchos deportes, parece obvio que algunos estiramientos dinámicos antes de la ejercitación física son deseables. Lo importante es saber cuándo y cómo utilizar cada método (Hold et al., 2008).

10. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD

Los procedimientos de evaluación de la flexibilidad incluyen la medición de la amplitud del movimiento en una articulación o serie de articulaciones que indique la capacidad del musculo para alongarse dentro las limitaciones estructurales de la articulación.

10.1 MÉTODOS INDIRECTOS

Implican la medición lineal de distancias entre segmentos o a partir de un objeto externo. Las técnicas más populares son tocar las puntas de los pies desde la posición sentado (Wells & Dillon 1952). Según Duncan McDougal, Howard A. Wenger, Howard, Green (2005) estas pruebas aunque son muy fáciles de llevar a cabo presentan problemas inherentes con respecto a la interpretación de los resultados y la comparación entre sujeto. Entre estas pruebas están:

10.1.1 Prueba de Cureton para el nivel mínimo de la flexibilidad

Tocar el suelo. El sujeto está de pie con las manos a los costados se inclina hacia adelante lentamente y toca el suelo con la punta de los dedos de las manos sin dobla rodillas. Para pasar la prueba. Los hombre deben tocar el suelo con las yemas de los dedos y las mujeres deben tocarla con la palmas de la manos.

10.1.2 Prueba de Wells y Dillon

Toe touch test

Se utilizó por primera vez para evaluar la condición física de los estudiantes de primer año y segundo año de las mujeres de la Universidad Wellesley .En esta método de medición el sujeto se sube en un banco de gimnasio dejando que los

brazos y el tronco se relajan hacia delante en la escala vertical que está unido al borde frontal de la banca. En esta posición el sujeto baja cuatro veces, manteniendo las rodillas rectas, y en el cuarto alcance sostiene en la posición de máximo avance de flexibilidad. Mide la amplitud del movimiento en término de centímetros. Conforme el ejecutante se aleja de cero, se consideran los centímetros logrados con signo positivo. Si por el contrario, la persona no alcanza la punta de los pies, se marca los centímetros que faltan hasta cero con signo negativo (Duncan et al., 2005). (Fig. 11 Toe touch test). Esta prueba también es conocida como TT

Figura 11. Toe touch test



Fuente: Los autores

10.1.3 Sit and Reach

El SRT, originalmente diseñado por Wells y Dillon en 1952, explora con el paciente sentado, rodillas extendidas y pies en 90º de flexión colocados ambos, contra un cajón especialmente construido para la realización de este test. A partir de esta posición, se insta al sujeto a que flexione lenta, progresiva y de forma máxima el tronco con piernas y brazos extendidos manteniendo la posición final

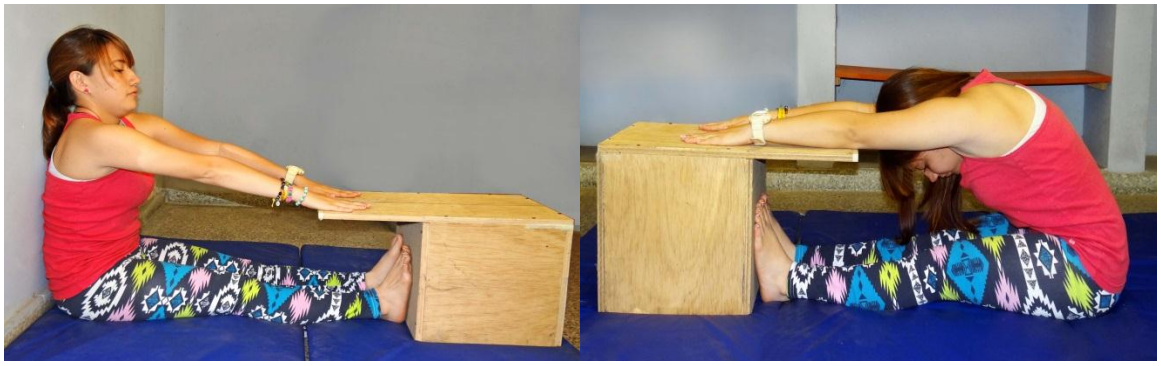
durante aproximadamente 2 segundos. Esta posición final alcanzada es el resultado de la prueba, valorándose en ese momento la distancia que existe entre la punta de los dedos y la tangente a la planta de los pies (Fig. 12 sit and reach). Se consideran positivos aquellos valores que sobrepasen la planta de los pies (cero de la regla) y negativos los que no lleguen. La medición de esta prueba se realiza en centímetros.

La primera variación que se le hizo al clásico SRT fue quitarle el banco el cual estaba construido especialmente para tomar la medida, luego surgió el BSSR como un intento para mejorar la salud del raquis durante la ejecución, para ello entonces sugirió medir la flexibilidad de las piernas por separado convirtiendo la prueba en un test unilateral., posteriormente Hui y Yuen agregaron al BSSR la utilización de un banco sueco el cual reduciría la presión de la pierna no elevada, se le llamó Modificado back-saver sit-and-reach test (MBSSR).

Luego se inventó el chair sit and reach (ChSR) el cual se utiliza para tomar la flexibilidad a personas de la tercera edad o que tengan problemas de debilidad abdominal, de suelo pélvico, posturales y demás. En este sentido, el BSSR modificado fue adaptado para poder ser efectuado con seguridad por personas mayores.

Debido a los potenciales perjuicios derivados de las posibles diferencias en longitud de miembros, Hoeger et al. Desarrollaron una nueva versión del SRT, que denominaron “modificado sit-and-reach” (MSR). El MSR fue propuesto por tener en cuenta la diferencia entre la posición final de máxima flexión de tronco y la posición inicial cuando el sujeto está sentado con la espalda recta y vertical con respecto al suelo. Para la aplicación del test se tomara la máxima extensión de abducción de las escapula con la espalda y los glúteos pegados a la pared, esta medida será tomada como el cero o punto de partida, luego el paciente realiza una flexión máxima de tronco similar a la del SRT. (Duncan et al., 2005).

Figura 12. Sit and reach MSR



Prueba de espalda **Flexibilidad de la pierna.**

Hasta ahora todavía no hay una uniformidad de criterios en cuanto a los límites de normalidad y cortedad de los test sit and reach. Es necesario conocer los valores de referencia que se puedan utilizar para indicar si la flexibilidad es “buena” o “Mala”, con el objetivo de determinar el nivel de flexibilidad de una persona y así determinar si es necesario o no introducir un programa de estiramientos que mejore dichos valores (Santoja Medina, Ferrer Lopez, & Martinez Gonzalez, 1995). Algunos investigadores han aportado datos para diagnosticar la disminución de la flexibilidad, entre ellos Santoja (2005) considera que en adolescentes y adultos son normales los valores de 5 cm, en corta edad moderada la marcaría el rango entre -6 y -15 y la edad marcada a partir de -15.

Aahperd (1984) indica que el valor mínimo aceptable para pasar el test de sit and reach es de al menos de 2 centímetros más allá de la tangente de la planta de los pies, para todas las edades y sexos, sin diferenciar grados de cortedad.

10.2 MÉTODOS DIRECTOS

Los métodos directos para evaluar la flexibilidad miden los desplazamientos angulares entre segmentos adyacentes (Angulo relativo) o a partir de una referencia externa (Angulo absoluto). La unidad de medida de los grados. Los métodos directos de medición han sido recomendados por que no se ven afectados por las proporciones de los segmentos corporales y se pueden hacer comparaciones entre sujetos y un mismo sujeto (Duncan et al., 2005).

10.2.1 Flexitets

Los criterios de valoración del flexitest son adimensional dado que sus resultados se presentan por puntuación sin valores angulares ni lineales, no hay valores intermedios o fraccionados, ha sido incluido en los currículos de los estudiantes y postgraduados de educación física desde 1980, numerosas investigaciones que incorporaron el flexitest se han presentado en muchos congresos internacionales y han aparecido en varios idiomas en una amplia variedad de publicaciones en forma de artículos originales, disertaciones y tesis sobre la flexibilidad (Gil, 2005).

El método implica la medición y valoración máxima pasiva de la amplitud del movimiento (ROM) de 20 movimientos articulares del cuerpo, incluidos principalmente los movimientos articulares de rodilla, la cadera, el tronco, la muñeca, el codo y el hombro. Se realizan ocho movimientos de las extremidades inferiores, tres del tronco y los nueve restantes de las extremidades superiores. (Ver anexo .1)

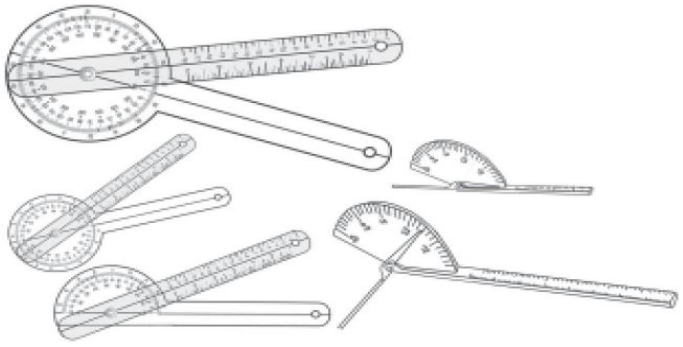
10.2.2 Goniometría

La goniometría se deriva del griego gonion (ángulo) y metrón medición es decir la disciplina que se encarga de estudiar la medición de los ángulos.

La goniometría ha sido utilizada por la civilización humana desde la antigüedad hasta nuestros tiempos en innumerables aplicaciones como la agricultura, carpintería, la herrería, la matemática, la geometría, la física, la ingeniería, la arquitectura entre otras.

Definición de la goniometría según las ciencias médicas: es la técnica de medición de los ángulos creados por la intercesión de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones. En la medicina del deporte se utiliza para cuantificar la evolución del entrenamiento de los deportistas. El goniómetro suele utilizarse para medir la amplitud del movimiento en una articulación en grados. El centro del goniómetro se coloca en eje de rotación de la rotación de la articulación y los brazos del goniómetro se alinean con los ejes largos de los huesos de los segmentos adyacentes o con una referencia externa (Taboadela, 2007). (Fig. 13 Goniómetros)

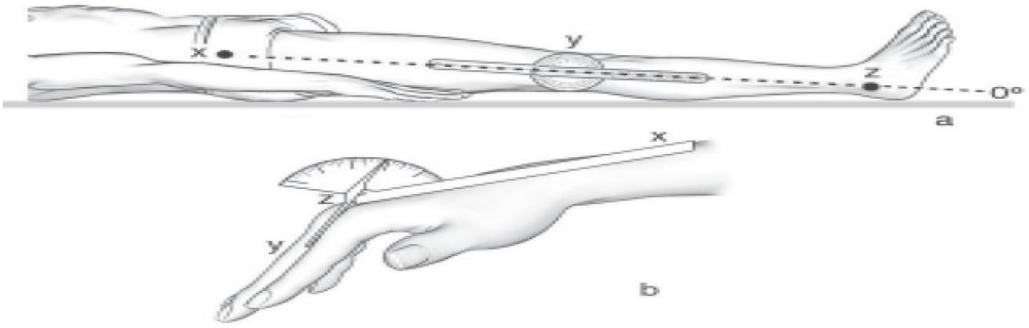
Figura 13. Goniómetros de distintos tamaños para distintas articulaciones;



Fuente: Taboadela Claudio H, Goniometría: una evaluación de las incapacidades laborales, 2007.

Alineación del goniómetro: el goniómetro universal toma como referencia: a) el goniómetro universal toma como referencia tres reparos óseos proximal (x) distal (z) y el eje de movimiento de la articulación (y). (Fig. 14 Alineación del goniómetro)

Figura 14. Alineación del goniómetro



Fuente: Taboadela Claudio H, Goniometría: una evaluación de las incapacidades laborales, 2007.

11. METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un proceso de búsqueda basado en la recopilación, análisis e interpretación de información bibliográfica de fuentes secundarias obtenidas y registradas por otros investigadores en documentales impresos, revistas electrónicas.

Se consultó principalmente en la biblioteca Mario Carvajal de la universidad del Valle, en la biblioteca José María Cagigal de la escuela nacional del deporte, diferentes centros de documentación, y finalmente páginas de internet como revistas digitales.

Principalmente nos guiamos por el autor Alter Michael puesto que es el investigador que tiene publicaciones más recientes acerca de los diferentes métodos de flexibilidad.

También se recopilo información de bases de datos de la universidad del valle Scirus, Redalyc, y de páginas Web como Efdeportes, tesis, revistas digitales y demás las cuales resaltan los beneficios y las desventajas de cada uno de los métodos que podríamos sugerir y aplicar la flexibilidad en los diferentes grupos que intervengamos como educadores físicos.

También obtuvimos la información por una fuente primaria por medio del correo electrónico del Mg. Francisco Sáez Pastor profesor de habilidades gimnástico acrobáticas y sistemática del ejercicio de la facultad de actividad física de la Universidad de Vigo (España).

12. CONCLUSIONES

1. La flexibilidad es una cualidad física que no solo está presente durante la actividad física sino también en nuestras actividades diarias y puede incidir no solo a nivel deportivo si no de la salud ya que puede mejorar la calidad de vida si se ejecuta un buen programa de entrenamiento adecuada para cada individuo dependiendo de sus necesidades.

2. Varios autores coinciden al afirmar que la etapa de mayor entrenabilidad o fase sensible de la flexibilidad está comprendida entre los 9 y 14 años de edad. Ello no quiere decir que, una vez superada esta etapa, ya no exista la posibilidad de seguir mejorando núcleos articulares del cuerpo humano. Lo que concretamente lo que significa que entre los 9 y los 14 años la aplicación de los distintos métodos y técnicas es la más apropiada para obtener mejores resultados.

3. El método Balístico de entrenamiento de la flexibilidad es muy útil en el calentamiento específico de ciertas prácticas deportivas porque se asemeja de forma más real a los gestos que posteriormente se van a realizar. Se hace necesaria además diferenciar la técnica balística y la dinámica, pues su diferencia estriba en la velocidad en que se ejecuten los movimientos, puesto que si la técnica dinámica es más lenta y constante no se le considera balística.

4. Para resaltar el papel que cumple la flexibilidad como cualidad física básica, es importante tener un conocimiento de las nuevas técnicas con las cuales se está trabajando para recuperar, adquirir y mantener el ROM, aunque algunas de dichas técnicas pertenecen al ámbito de los fisioterapeutas, otras son más accesibles al educador físico, lo cual lo dotara de

herramientas novedosas, objetivas, seguras, y diversas, si se toman técnicas como el Yoga, Pilates y el Tai Chi Shuan en el acondicionamiento físico general podremos recuperar el espacio que hemos perdido dentro del campo de la salud.

5. Los programas de entrenamiento de la flexibilidad por medio del método Pilates pretenden generar alternativas para desarrollar un mayor ROM rompiendo el protocolo de que la técnica solo debe desarrollarse en procesos de rehabilitación o en centros especializados de Pilates.

6. Aunque en la gran mayoría de estudios de las técnicas para desarrollar los métodos de la flexibilidad no se han determinado diferencias significativas, en los resultados se ve una tendencia en el cual que muchas de las variaciones FNP son superiores a ambos métodos de estiramiento estáticos y dinámicos lentos.

7. Las técnicas neuromusculares en contracción relajación aprovechan el estado de inhibición post isométrica en el que se encuentra el musculo para estirarlo, dicha técnica de estiramiento está indicada tanto para el campo clínico como el deportivo, por lo tanto creemos que los educadores físicos deben de apropiarse oportunamente del tema puesto no solo en la vueltas a la calma se puede manejar el entrenamiento de la flexibilidad, el desecho de sustancias remanentes de altas intensidades del ejercicio sino que también las contracturas o espasmos musculares.

8. Aunque está comprobado que las personas con mayor grado de flexibilidad son susceptibles a menos lesiones musculares y ligamentosas, no conocemos ningún estudio que sea capaz de establecer exactamente el

grado de flexibilidad ideal o más idóneo, según la edad del sujeto y para cada especialidad deportiva.

.

BIBLIOGRAFÍA

Alegría, D. (2012). La electro estimulación neuromuscular y su aplicación en el desarrollo de la fuerza en el deporte. Disertación doctoral de licenciatura en educación física y deportes. Tesis no publicada. Universidad del Valle. Cali Colombia.

Alter , M.J. (2004). Los estiramientos.6 edicion. Barcelona: Paidotribo.

Alter, M.J. (2000) Manual de estiramientos deportivos 4ª edición Madrid: Tutor

Alter, M. J. (1996). Science of flexiblity. porto alegre: Human Kinetics.

Alves, A.S., Baptista, M.R., Dantas, E.H. (2006). El efecto de práctico de yoga en la capacidad física y de la autonomía funcional en el envejecido. Fitness y performance journal, Recuperado el 15 de agosto de 2013, de http://www.fpjournal.org.br/painel/arquivos/695-8%20YOGA%20Rev%204%202006%20Espanhol.pdf

Antuñez, Espejo, L. (2007). Utilización de los estiramientos en el ámbito deportivo. Revista Digital Deportiva. Recuperado de http://www.e-balonmano.com/revista/articulos/v3n3/v3-n3-a1.pdf

Arregui, J. A., Martínez V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia [version eletronica].

Rev.int.med.cienc.act.fisdeporte recuperado de 9 octubre 2012] URL disponible: en: http:// cdeporte.rediris. es/revista/ revista2 /artflexi.htm

Basmajian, J. V.(1982). Terapéutica por el ejercicio. 3ª edición. Argentina: Editorial Médica panamericana.

Bandy, W. D., & Irion, J. M. (1994). Physical Therapy. Recuperado el 11 de Julio de 2013, URL disponible en: http://physther.net/content/74/9/845.short

Barbany, J.R. (2002). Fisiología del Ejercicio Fisico y del entrenamiento. Barcelona: Paidotribo

Butler, D.S. (2002). Movilización del sistema nervioso. Barcelona: Paidotribo

Colado, Sánchez, J. C. (2004). Acondicionamiento físico en el medio acuático. Barcelona: Paidotribo.

Collazo M.A., Brosco, D.E., & Guerra, M. (2002). Sistemas de capacidades fisicas. Sao Paulo: Icone.

Comesaña, H. (2002). El entrenamiento de la movilidad en el fútbol. Peligros de la implementación de los estiramientos en el calentamiento y la parte final de la sesión de entrenamiento y la competencia. [Versión electrónica] Lecturas Educación Física y Deportes Junio; recuperado 11 de agosto de 2013 de URL disponible en: http://www.efdeportes.com/efd49/movil.htm

Cruz, C.J. (2008).Fundamentos de la fisiologia humana y del deporte universidad del Valle; Colombia: Kinesis (pág.324).

Cunalata J., Germania A. (2012). “Reeducación postural global mejora el tratamiento de la cervicalgia en el personal de enfermería del área de consulta externa del hospital del IESS de la ciudad de Ambato, periodo marzo-julio 2011” Licenciada en fisioterapia. Tesis de grado no publicada de fisioterapeuta . Universidad técnica de Ambato, Ambato, Ecuador Recuperado el 11 de diciembre de 2012 disponible en: http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/Jerez%20Cunalata%2c%20Anabel%20Germania.pdf?sequence=1

Di Santo, M. (2006). Amplitud de movimiento. Barcelona: Paidotribo.

Duncan, M.,Howard A.W., Howard J.G. (2005). Evaluación Fisiológica del Deportista3ª edición. Badalona : Paidotribo

Esper Di Cesare, P.A. (2000). El entrenamiento de la flexibilidad muscular en las divisiones formativas de baloncesto. Revista digital. Buenos aires recuperado 05/06/2013 [versión electrónica] disponible en: WWW.efdeportes.com

Freire, S., & Robiolo, L. (2003). La reeducación postural Global en la kinesiologia.Buenos aires: Universidad Abierta Americana.

García J, Pellicer, J. V. (2010). Flexiblidad . [versión electrónica] Digitum. Recuperado 14 de septiembre 2013 de http://digitum.um.es

Gil Soares De Araujo, C. (2005). Flexitest: Un método innovador de evaluación de la flexibilidad. Rio de Janeiro: Paidotribo.

Grosser M., Starischka S, Zimmermann E. (1988). Principios del entrenamiento deportivo. Teoría y práctica en todas las especialidades deportivas. Barcelona: Martinez Roca

Gonçalves, R., & Demantoya, G. A. (2007). Efeitos de oito semanas do treinamiento de forca na flexibilidade de idosos. Recuperado el 13 de junio de 2013, de Revista brasilera de cineantropometria: http://www.scielo.org/

Gonzáles, Núñez, A.M. (2005). Algunas consideraciones acerca del entrenamiento de la flexibilidad en el taekwondo [versión electrónica] Revista Educación Física y Deportes. Revista Digital .Buenos Aires. Año 10 N° 87 - Agosto de 2005. Disponible en: www.efdeportes.com [

Hold, L., Pelham, T., & Holt, J. (2008). Flexibilidad: una guía concisa. Totowa, New Jersey: Human Press.

Ibáñez, A. Torrebadella, J. (2002). 1004 ejercicios de flexibilidad. 6ª edición Barcelona:Paidotribo

Izquierdo, M. (2008). Biomecanica y bases neuronales de la actividad física y el deporte. Madrid, España: Médica Panamericana, S.A.

Jacquemart, P., & Saida, E. (1994). El yoga terapéutico. Argentina: Robinbook.

Johns, R.J y Wright, V. (1962). Relative importance of varoius tissues in Join Stiffne. recuperado en febrero 25 2013 de la base de datos Journal of applied Physilogy

Kapandji, A.I (2006). Fisiología Articular. Madrid: Medica panamericana

Kim, S. (2006). Flexibilidad extrema. Barcelona: Paidotribo.

Langlade, A.L. (1970). Teoría general de la gimnasia. Buenos Aires: Stadium.

Lapategui, E. (2000). Los músculos esqueléticos. Madrid. Editorial Paidotribo

Latarjet, M., Ruiz, L. (2006). Anatomia Humana 4ª edición. Buenos Aires Médica Panamericana

Le Boulch, J. (1984). La educación por el movimiento en la edad escolar. Madrid: Gymnos.

Leal, De paiva, Carvalho., Lattari, Rayol., Pratti, J., Gurgel de Alenca , & Martin Dantas, (2009). Efectos agudos del estiramiento estatico y de la facilitacion neuromuscular propioceptiva en el desempeño vertical del tenista adolescente. [version electronica] Fitness y performance Journals. Recuperado 10 de agosto

2013
de://www.fpjournal.org.br/painel/arquivos/18524_Alongamento_estatico_em_tenistas_Rev4_2009_Espanhol.pdf

Leiva, C., Castro R. (2001). El calentamiento para la actividad físico deportiva [versión electrónica] lecturas de educación física y deportes. Recuperado 4 Octubre de 2013. Disponible en www.efedeportes.com

Le Vay, David. (2004). Anatomía y fisiología humana .2ª edición; Barcelona Paidotribo

Lora, H, M., & Sañudo, Corrales, B. (2006). La electro estimulación como medio para la mejora de la flexibilidad. Recuperado el 18 de junio de 2013, de http://www.efdeportes.com/efd101/flexib.htm

Lorenzo, Calvo. A. (1998). Adecuación de la preparación física en el entrenamiento técnico táctico en baloncesto. Recuperado el 30 de enero de 2014, http://www.gpsportspain.es/Literatura/44_Entrenamiento%20integradoLorenzo.pdf

Manno, R. (1994). Fundamentos del entrenamiento deportivo. Deporte y entrenamiento. Barcelona: Paiodotribo.

Marban, R. M., Fernández, Rodríguez, E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una propuesta de clasificación. Recuperado el 05 de 11 de 2013, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71014352005

Marban, R.M., López Fernández, I. (2011). Conceptos sobre flexibilidad y términos afines. Una Revisión sistemática. Revista de transmisión del conocimiento educativo y de la salud. 3(1), 1 - 32. Recuperado de http://www.trances.es/papers/TCS%2003.pdf

Mariscal, C., Paschkes, Ronis.M. (s.f.). Pilates como práctica y como discurso. Recuperado el 15 de julio de 2013, de www.revista-artefacto.com.ar

Martínez, E.J. (2002) Aproximación Epistemológica aplicada a conceptos relacionados con la condición y habilidades físicas. Recuperado el 13 de marzo de 2013, de http://cdeporte.rediris.es/revista/revista8/epistemologia.

Martínez, López E.J. (2002). Pruebas de aptitud física. Barcelona, Paidotribo

Martínez, López E.J. (2003). La flexibilidad pruebas aplicables en educación secundaria. Grado de utilización de profesorado recuperado el 20 abril 201[versión electrónica] www.efdeportes.com

Meinel, K.S. (1978). Teoría del movimiento. Motricidad deportiva.Buenos Aires: Stadium;

Meri, A. (2005). Fundamentos de la fisiología de la actividad fisica y el deporte. Buenos Aires; Médica Panamericana

Moreno, M. J.A., Rodríguez, P.L. (s.f.). Los estiramientos en educación física. Consultado el 03 de febrero de 2014, de http://www.v-espino.com/~actividadesfisicas/contenido/monografias/monografias/Flexibilidad.

Muñoz, S. (2000). Historia de la flexibilidad. Aerobics. Recuperado el 6 de junio de 2013 de http://aerobics.com.mx/scripts/articulos/contenido.asp?id=398

Platonov, V. N. (2001). Teoría general del entrenamiento deportivo. España. Paidotribo.

Pérez, E. F.A. (2012). Auxiliar de enfermería 6ª edición: España McGraw-Hill

Perelló, R (2002). Educación física. Temario para la preparación de oposiciones. Vol II. Sevilla.

Perelló, Talens, I. (2003). Estudio de la musculatura de la región posterior del muslo, tras programa de estiramientos tesis doctoral no publicada. Universidad de Valencia Departamento de anatomía y embriología humana.

Pombo, Fernández, M., Rodríguez, Barnada, J., Brunet Pamies., Requena Sánchez, B. (2004). La electro estimulación: entrenamiento y periodización. Barcelona. Paidotribo.

Procopio, Mariano. (2012). Estiramientos sin límites. [Versión electrónica] recuperado 20 de enero 2012 en: Portal fitness.com

Rodríguez, García, P., Santoja Medina, F. (2001). Repercusiones posturales con los estiramientos en flexión de tronco y las pruebas de distancias dedos, planta y distancia dedos suelo.(versión Electrónica). Recuperado el 06 de junio de 2013, de http://www.revista-apunts.com/es/hemeroteca?article=552

Rojas, E.O., Supital, R.A., Delgado, D., Renda, J.M. (2012). Actualización bibliográfica en trabajos de flexibilidad relacionados a la actividad física. Primera parte. Revista electrónica de ciencias aplicadas al deporte, Vol 5 No. 19.Recuperado 18 mayo 2013 de http://www.romerobrest.edu.ar/ojs/index.php/ReCAD/article/view/59/60

Ruiz, L.M. (1994). Desarrollo motor y actividades físicas. Madrid. Gymnos.

Santonja, F., Ferrer, V., & Andújar, P. (1994). Síndrome de los isquiosurales cortos. Proyección radiográfica. Rol de Enfermería, 190, 59-63. Recuperado de http://ocw.um.es/gat/contenidos/palopez/afs2011/contenidos/sindrome_de_isquiosurales_cortos.pdf

Santana, F.J., Fernández, E., Merino (2010). Efectos del método Pilates sobre las capacidades de fuerza, flexibilidad, agilidad y equilibrio en ciclismo profesional de mountain bike. Journal of sport and health reserch. 2 (1): 41-54. Recuperado de http://www.journalshr.com/papers/Vol%202_N%201/V02_1_6.pdf

Schultz, J. C. (2008). Los estiramientos. Barcelona: Paidotribo.

Sekendiz, B., Altun, O., Korkusuz, F., & Akin, S. (2007). Los efectos del ejercicio de Pilates sobre la fuerza del tronco, la resistencia y la flexibilidad en las mujeres adultas sedentarias .Recuperado el 08 de Julio de 2013 de la base de datos Sciencedirect

Sidotti, D. (2013). ¿ La Flexibilidad aumenta el rendimiento de un jugador de futbol?. Isde sport magazine revista de entrenamiento. Recuperado el 01 de marzo de 2013, de http://www.isde.com.ar/ojs/index.php/isdesportsmagazine/article/viewFile/90/105

Soares, W. D. (2008). Influencia de los diferentes órdenes de la flexibilidad pasiva ejercicios de entrenamiento sobre los niveles de flexibilidad de los hombres adultos. Tesis de Maestría en Educación Física y deportes, Universidade de trás-os-montes e alto douro, Villa Real. Recuperado de: http://repositorio.utad.pt/handle/10348/244

Souchard, P. E. (2005).Principios de la reeducación postural global. Badalona-España: Paidotribo.

Suarez, G. (2005). La flexibilidad: un nuevo enfoque en su medición e interpretacion. Recuperado el 24 de febrero de 2014, [versión electrónica] http://publicacion05.unipamplona.edu.co/unipamplona02/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_12430.pdf

Taboadela, C.H. (2007). Goniometría: una evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires: Asociart

Tortora, G. y Col. (1999). Principios de anatomía y fisiología. Madrid. Ed. Harcourt Braca.

Vries. (1996). Los estiramientos. Bases científicas y desarrollo de ejercicios. Barcelona: Paidotribo.

Voss, D.E. (1987). Facilitación neuromuscular propioceptiva. Buenos Aires. Panamericana

Wells, K.F., Dillon, E.K. (1952). The sit and reach a test of back and legflexibility. Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation.

Wilmore, J., Costill, D. (1998). Fisiología del esfuerzo y el deporte. Barcelona. Paidotribo

Winsor, M., & Laska,M. (2004). Pilates El centro de energia.Badalona-España: Paidotribo

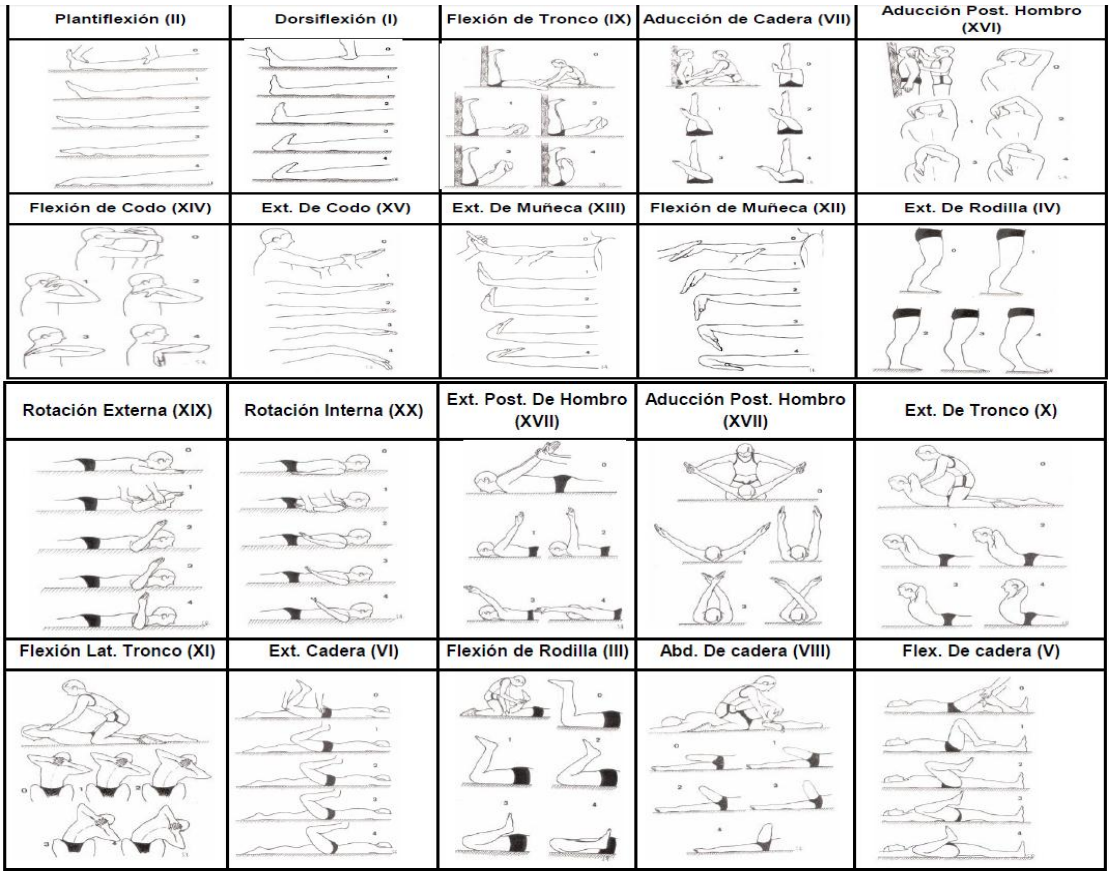
Ylinen, J. (2009). Estiramientos Terapéuticos en el deporte y en las terapias manuales. Madrid. Elsevier Masson.

Zapata, A. (2006). Propuesta metodológica para mejorar la flexibilidad general, que ayude a la prevención de lesiones y a mejorar la calidad de vida en usuarios del centro de acondicionamiento físico y deportistas de las empresas públicas de Medellín. Recuperado de http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/042-propuesta.pdf

ANEXOS

Articulaciones evaluadas y las descripciones cinesiológicas simplificadas de los 20 movimientos que constituyen el flexitest.

1.Dorsiflexión del tobillo	**11.**Flexión lateral del tronco
2.Flexión plantar del tobillo	**12.**Flexión de la muñeca
3.Flexión de la rodilla	**13.** Extensión de la muñeca
4.Extensión de la rodilla	**14.**Flexión de codo
5.Flexión de la cadera	**15.**Extensión de codo
6.Extensión de la cadera	**16.** Aducción posterior del hombro desde abducción de 180 grados.
7.Aducción de la cadera	**17.** Aducción posterior o extensión del hombro
8.Abducción de la cadera	**18.**Extensión posterior del hombro
9. Flexión del tronco	**19**.Rotación lateral del hombro con abducción de 90 y flexión del codo de 90
10. Extensión del tronco	**20**.Rotación medial del hombro con abducción de 90 y flexión del codo de 90



Graficas tomadas del libro: FLEXITEST, el Método de la Evaluación de la Flexibilidad. Gill Soares de AraujoClaudio. Ed. Paidotribo, 2005-