



**UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS**  
**“ Carlos Rafael Rodríguez”**  
**FACULTAD DE CULTURA FISICA**

## **TRABAJO DE DIPLOMA**

***TÍTULO: Análisis de la efectividad del método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo en el desarrollo de la flexibilidad en el Judo escolar femenino.***

***AUTOR: YENI GARCÍA PÉREZ.***

***TUTOR: LIC. GUILLERMO ALOMÁ SARRÍA.***

**CURSO 2001-2002**  
**“Año de los Héroes Prisioneros del Imperio”**



***Universidad de Cienfuegos  
“Carlos Rafael Rodríguez”  
Facultad Cultura Física***

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos como parte de la culminación de los trabajos en la especialidad Cultura Física; autorizado a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime convenientes, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en evento ni publicado, sin la aprobación de la Universidad.

---

Firma del Autor

Los abajo firmantes certificamos que el trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

---

Información Científico – técnica  
Nombres y Apellidos. Firma

---

Computación  
Nombres y Apellidos. Firma

---

Sistema de Doc. de Proyectos.  
Nombres y Apellidos. Firma

---

Firma del Tutor.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCION</b> .....	1
Antecedentes del problema.....	4
Problema científico.....	4
Objeto de estudio .....	4
Campo de acción .....	4
<b>Objetivo</b>	
<b>general.....</b>	<b>5</b>
Tareas científica.....	5
Hipótesis .....	5
Muestra, material y método .....	6
Importancia del trabajo .....	8
<b>CAPÍTULO I: Fundamentación teórica</b> .....	<b>9</b>
– Descripción de la actividad del deporte de Judo .....	9
– Facilitación Neuromuscular Propioceptivo .....	14
<b>CAPÍTULO II: Fundamentación de la propuesta</b> .....	<b>16</b>
– Técnica de FNP utilizada para nuestro trabajo.....	16
– Otras técnicas de FNP .....	17
– Factores limitantes de la flexibilidad.....	38
– Entrenamiento de la Flexibilidad.....	41
– Principios metodológicos .....	47
<b>CAPÍTULO III: Análisis de los resultados</b> .....	<b>49</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>51</b>
<b>Recomendaciones</b> .....	<b>52</b>
<b>Referencias bibliográfica</b> .....	<b>53</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>54</b>
<b>Anexos</b>	

## **RESUMEN**

El presente trabajo investigativo esta basado en la aplicación del método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo en la educación de la flexibilidad, el cual valoramos de gran importancia, porque le permite al atleta relajar sus músculos en momento de oscilación máxima de la articulación

Este trabajo fue realizado con el equipo escolar 13-14 años femeninos, de Judo de la E.I.D.E. provincial de Cienfuegos, para el cual se formó un grupo de control y otro experimental.

El de control permanece en su preparación con los métodos tradicionales de la flexibilidad (dinámica activa y pasiva, y estática activa y pasiva), y el experimental, con el método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo.

Para llevar a cabo dicho trabajo nos propusimos comprobar en al practica la efectividad de este método en la educación de la flexibilidad del Judo escolar, así como valorar de igual forma la efectividad del mismo.

Luego de realizar esta investigación nos dio como resultado que el método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo es efectivo, pues se alcanzo en el grupo experimento un mayor desarrollo de la flexibilidad en un menor periodo con respecto al grupo de control, es decir, con este método se economiza tiempo de preparación .

Más que el desarrollo de los músculos  
del cuerpo está el desarrollo de los  
músculos del alma ...(10/7/ 96)

***Fidel Castro Ruz.***

Agradezco especialmente a mi tutor:

Lic. Guillermo Alomá Sarría por toda la ayuda  
prestada para la realización de este trabajo.

... A mi novio

por haber llenado mi vida con tanta felicidad.

... A todas mis amistades

que de una forma u otra han colaborado  
en mi formación como profesional.

A todos ellos

***Muchas gracias .***

... A mi madre, a mi padre y a mi hermana:

Los seres que más quiero y admiro, por su  
confianza, amor y dedicación en  
todos estos años .

... A mi familia:

Por su apoyo constante y porque  
siempre confiaron en mi.

## INTRODUCCIÓN

El judo viene a nosotros del sistema luchador de Japón feudal. Fundado en 1882 Su creador Jigoro Kano nace en 1863 en Mikage en el distrito de Hyogo, Japón donde realiza grandes estudios con los documentos heredados de varios maestros de la artes marciales y culminan sus inquietudes creando como recopilación de los elementos menos brutales, una forma de lucha cuerpo a cuerpo y a la nueva técnica la llamo Judo que significa el camino suave (Ju- suave y Do-camino ).

Para ella, Kano escogió el Jiu-Jitsu el principio de la flexibilidad y la no resistencia, es decir, la no resistencia a la fuerza bruta del atacante, lo que significa ceder para vencer, el Judo es un refinamiento de este arte marcial antiguo de Jiu- jitsu. Dr. Kano, Presidente de la Universidad de Educación, Tokio, estudió estas formas antiguas y integró lo que él consideró ser el mejor de sus técnicas en lo que es ahora el deporte moderno de Judo.

Según señaló Kano, el Judo es el camino suave que hay que seguir en todo momento, no resistiendo, sino cediendo y empleando al máximo la flexibilidad y la agilidad tanto física como mental.

Además, indico que”el Judo es el modo mas efectivo de emplear la fuerza tanto física como mental. El entrenamiento de ataques y defensa fortalece al cuerpo y la mente y nos ayuda hacer de la esencia del judo una parte integrante de nosotros. De esta forma uno puede perfeccionarse y aportar algo valioso al mundo esta es la máxima aspiración de Judo”.

De igual manera preciso que “el Judo tiene dos divisas: la utilización beneficiosa de la energía y la prosperidad mutua, lo que se logra al dominar la técnica de la flexibilidad”.

Judo es muchas cosas a las personas diferentes. Es un deporte divertido, un arte, una disciplina, una actividad recreativa o social, un programa de aptitud, un medio de autodefensa o combate, y un estilo de vida. Es todos éstos y más.

El dominio de la técnica del Judo, por parte de Judoka, para utilizarla con destreza y eficacia sólo es posible a través del entrenamiento constante, promueva el sentido de equilibrio y la confianza en sí mismo.

El objetivo del entrenamiento no debe estar dirigido solamente al desarrollo muscular, sino también, al que todo Judoka tenga perfecto control de su mente y cuerpo.

El Judo es el arte y la ciencia del desequilibrio, eso significa que derribar al rival en Judo requiere previamente desequilibrar al oponente; si no se sigue ese procedimiento elemental pero complejo, entonces, no estamos haciendo Judo.

La flexibilidad es hacer todo lo contrario a lo que hacen comúnmente la mayoría de los judokas, como es ponerse rígidos, tensos, con mínima movilidad, pero sorprendiendo; atacando con uso de gran fuerza, con ataques lineales y frontales; todo lo contrario a lo que el Judo es realmente. El judoka que usa la resistencia como fundamento de su defensa, adopta una postura rígida.

En enero de 1951 el belga Andrés Kolychkin, arriba a nuestro país procedente de Francia con el propósito de introducir este deporte en Cuba.

En 1951 se crea la Federación cubana de Judo y Jiu- Jitsu. Poco después se abrieron clubes de Judo, en distintas provincias del país. Un total de seis campeonatos nacionales se celebraron entre 1950-1958.

Con el triunfo de la Revolución, en 1959 se unificaron las tres organizaciones de Judo y se comienzan a impartir las técnicas de Judo por todo el país. Este deporte toma un carácter masivo y surge las escuelas de iniciación

deportiva(EIDE), las áreas masivas, otros centros de alto rendimiento y de estudios de la enseñanza de este deporte, donde se logra organizar y controlar mejor los planes de estudio de la disciplina deportiva y de esta forma fue que aumentaron los resultados en eventos nacionales e internacionales.

El judo se introdujo en los Juegos Olímpicos en 1964 y fue practicado por millones de las personas a lo largo del mundo hoy. Las personas practican Judo para aventajar en competición, quedarse en forma, desarrollar mismo-confianza, y por muchas otras razones.

El judo desarrolla autodisciplina y respeto para a sí mismo y otros. El judo mantiene los medios aprendiendo mismo-confianza, concentración, y habilidades de dirección, así como la coordinación física, impulso, y flexibilidad.

En los últimos años han llegado a nuestros medios publicaciones que tratan el tema de la flexibilidad como capacidad físico motriz del hombre. En ella se abordan aspectos teóricos- prácticos que llevan a cuestionarnos y tener que aceptar que lo aprendido y lo realizado en la práctica hasta ahora lo tenemos que revisar y como debe ser, actualizar.

En el mundo actual el deporte se encuentra en constante movimiento y desarrollo, sus métodos y técnicas evolucionan tenazmente, por lo que la preparación del deportista debe ser cada vez mayor enfocada en la búsqueda de nuevos métodos y metodología. En el campo de la investigación tenemos que estudiar no solo las técnicas específicas de cada deporte, sino también las capacidades físicas que contribuyen grandemente a la preparación del atleta, y no es menos cierto que la flexibilidad como capacidad es un factor determinante dentro de la preparación de un judoka para alcanzar su triunfo.

## **Antecedentes del trabajo**

En el entorno internacional describen que esta técnica fue empleada inicialmente en el campo de la fisioterapia para la rehabilitación de diferentes tipos de pacientes y que hoy en día es utilizada para el desarrollo de la flexibilidad en diferentes actividades físicas. El Profesor Titular de la Universidad Antioquia-Colombia “Luis A. Pareja Castro” plantea tener experiencias prácticas con resultados. Nacionalmente se habla mucho sobre el resultado de este método, pero no conocemos que existan investigaciones al respecto.

En la EIDE provincial de Cienfuegos el Judo ha obtenido resultados satisfactorios, lo que con esto no quiere decir que todo marcha bien , aún quedan problemas a los cuales hay que darles solución , razón por la cual nos motivó a la realización de este trabajo que es importante para la preparación del deportista, por lo que nuestro **Problema** es:

¿Alcanzará el método Facilitación Neuromuscular Propioceptivo un desarrollo efectivo de la flexibilidad en judo escolar?

## **Objeto de estudio**

El desarrollo de las capacidades físicas en la preparación en los atletas de judo.

## **Campo de acción**

Los métodos utilizados para el desarrollo de la flexibilidad en la preparación física de los judocas cienfuegueros.

Por tal motivo se ha decidido abordar en este trabajo el tema del método de **FN P** en el deporte de Judo, con el **Objetivo** de:

- Valorar la efectividad de este método en el desarrollo de la flexibilidad en el Judo escolar femenino.

### **Tareas científica**

- Caracterizar los métodos utilizados en la actualidad
- Diagnosticar el estado de la flexibilidad.
- Aplicar el método de FNP en el entrenamiento de las yudocas de la categoría 13 y 14 años
- Evaluar mediante de Test pedagógico el desarrollo del mismo.
- Comparar los resultados de los grupos.

Por lo que nos planteamos la siguiente **Hipótesis**:

Si se aplica el método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo (**F.N.P**) en el Judo escolar ,se logra mayor efectividad en el desarrollo de la flexibilidad.

### **Variables.**

- ✓ **Variable Independiente** → Método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo( F.N.P)
- ✓ **Variable Dependiente** → El incremento de la Flexibilidad

## **Muestra ,material y método**

Tomamos como muestra la categoría de 13 y 14 años del judo femenino escolar de la E.I.D.E provincial de Cienfuegos , equipo de alto rendimiento , integrado por once atletas que representa el 100% de la muestra.

Para la investigación se formaron dos grupos al azar, uno de control que continuo su trabajo con los métodos tradicionales , y el experimental apoyado en el de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo. Estos fueron trabajados en una sesión entrenamiento diario, con una frecuencia de cinco veces por semana, con un tiempo de duración de 15 minutos cada vez.

Se realizaron tres mediciones ; la primera para ver en que condiciones partían dichos grupos , una segunda para observar la marcha del trabajo, y una última para valorar los resultados. Las mediciones se aplicaron con tres meses de diferencia entre una y otra.

## **Materiales**

Los materiales mas utilizados en esta investigación han sido:

Lápiz, cinta métrica, hojas

Las pruebas fueron aplicadas bajo las mismas condiciones para cada grupo, con los mismos instrumentos.

## **Métodos utilizados:**

- ◆ Método de la medición.
- ◆ Método Experimental.
- ◆ Método Estadístico(Mann-Whinet).
- ◆ Método de la observación

## **Tipos de mediciones:**

- Flexión al frente
- Arqueo.
- Arco o puente.
- Split de frente .
- Split derecho.
- Split con pierna izquierda.

Para la obtención de los resultados de las mediciones anteriormente señaladas se realizaron de las siguientes formas: ( ver anexo 3 )

### **Flexión al frente**

Desde la pose de sentado y piernas abiertas extendidas, brazos arriba y vista al frente.

Se toma la distancia existente entre la frente y el suelo.

### **Arqueo**

Desde la posición de acotado al frente, tronco arqueado, brazos arriba y piernas unidas. Se mide desde la barbilla al suelo.

### **Arco o puente.**

Desde la pose de arco, piernas extendidas y brazos perpendicular al suelo.

Se mide desde el dedo meñique de la mano hasta el talón.

### **Split de frente.**

Piernas extendidas y tronco al frente.

Se mide desde la pelvis al suelo

### **Split con pierna derecha.**

Piernas extendidas, pierna derecha al frente e izquierda atrás.

Se mide ídem al anterior.

### **Split con pierna izquierda.**

Piernas extendidas, pierna izquierda al frente y pierna derecha atrás.

Se mide ídem al anterior.

Estas mediciones se realizaron según lo normado en el programa de preparación del deportista.

### **Importancia del trabajo**

Para lograr un rápido mejoramiento de la flexibilidad es necesario que nuestros atletas aprendan a relajar los músculos en momento de oscilación maximal de las articulaciones, pero esto no siempre es así, pues en el mayor de los casos nuestros atletas contraen sus músculos en dicho momento.

Con el método de FNP se logra siempre el relajamiento de los músculos, pues este método o técnica contiene tres fases, una de estiramiento máximo, una segunda de contracción isométrica que nos ayuda a relajar los músculos , y una tercera con nuevo estiramiento máximo que después de haber relajado los músculos nos permite buscar una mayor con respecto a la primera fase .

**CAPITULO 1****Descripción de la actividad del deporte de judo**

Se caracteriza por el enfrentamiento individual cuerpo a cuerpo sin empleo de armas, es un deporte de combate que se encuentra delimitado por el tiempo (combates de 3 a 5 minutos en función de las categorías) y por el espacio (el tatami o tapiz). Es individual y requiere de gran inteligencia motriz. El judo da énfasis a seguridad, y actividad física llena por el cima condicionar. El judo es sabio en esteras especiales para el consuelo y seguridad.

Como en todos los deportes, el Judo tiene un juego estricto de reglas que gobiernan competición y aseguran seguridad.

La movilidad es muy necesaria en la vida deportiva del Judo, pues la técnica deportiva esta construida sobre movimientos de gran amplitud y que dicho movimientos deben trabajarse con la mayor rapidez, de forma fácil y efectiva, por lo que hay que prestarle gran interés al desarrollo de la misma.

Para la educación y perfeccionamiento de las actividades motrices, es necesario desarrollar la fuerza, la agilidad, resistencia y rapidez, pero todas estas cualidades comienzan a desarrollarse durante la formación de los hábitos de movimientos, por lo que al trabajar la capacidad movilidad, estamos ayudando en el mejoramiento de las demás.

Aunque existen diferentes autores que plantean que la movilidad incide en la disminución de la fuerza o viceversa pero en el mundo de las investigaciones se

ha comprobado que este criterio es falso, la fuerza no disminuye la movilidad, lo que limitan, es el no desarrollarlas.

Frecuentemente nos encontramos con un deportista que no se haya en condiciones de lograr una gran amplitud del movimiento a causa de que las capacidades de fuerzas de los músculos correspondientes no están desarrolladas lo suficiente. Por consiguiente la capacidad de fuerza es otro componente que influye en la movilidad.

En la actualidad han sido muchos los estudios que se han llevado a cabo para poder tomar todos sus conceptos y verificar criterios acerca de esta capacidad, conocidos en unos como "Flexibilidad " y en otros como "Movilidad" pero pienso que esto no es lo más importante sino conocemos la importancia y beneficios que nos brinda la misma en el entrenamiento deportivo.

Han sido muchos los criterios tomados sobre el nombre conceptual de esta capacidad, algunos autores como Ozolín,(1) la denomina como **flexibilidad** y la define en la práctica deportiva como: " la capacidad de realizar ejercicios con una gran amplitud "; Harre(2) por su parte la nombra **movilidad** definiéndola como "la capacidad del hombre para poder ejecutar movimientos con una gran amplitud máxima del movimiento, es por tanto, la medida de la movilidad".

La flexibilidad se define como el rango absoluto del movimiento en una articulación o en un grupo de articulaciones que puede alcanzarse en un esfuerzo momentáneo con o sin ayuda externa. Esta definición implica que la flexibilidad no es algo general sino específico de una articulación o serie de articulaciones. En otras palabras, es un mito que algunas personas son flexibles en conjunto de forma innata. Ser flexible en un área particular o articulación no implica necesariamente ser flexible en otra. La flexibilidad en la parte superior del cuerpo no significa que se sea flexible en la parte inferior. Y yendo todavía más allá, la flexibilidad en una articulación es también específica para cada acción realizada

en esa articulación, por ejemplo, la habilidad para hacer el *split* frontal no implica la habilidad para hacer el *split* lateral a pesar de que ambas acciones ocurren en la articulación de las caderas. (Según Luis Pareja Castro. (3))

El término flexibilidad no es el mejor para describir este componente, ya que realmente de lo que hablamos es de la capacidad que tienen los músculos para estirar permitiendo así movimiento en los segmentos. Diría que una palabra más descriptiva sería 'estirabilidad'. Pero eso es una semántica y aunque importante, pasemos otros asuntos.

La importancia de la flexibilidad, no se puede subestimar. Entre sus ventajas está:

- Evitar lesiones
- Mayor eficiencia de movimiento
- Mejor postura (que se asocia con problemas de la espalda baja) y otros.

Es sumamente importante en las personas de edad avanzada ya que éstas sufren de un proceso llamado *fibrosis*. Este hace que las fibras musculares que se degeneran sean sustituidas por tejido conectivo fibroso que no es elástico, algo que pone en mayor peligro a esta población de perder movilidad, lesionarse y de ser cada vez más dependientes.

No es menos cierto que la flexibilidad es la propiedad que poseen los cuerpos de ser doblados y curvados en algún punto sin que se rompan, influyendo sobre ello una fuerza extraña, que cuando cesa vuelve a su estado normal. La movilidad se origina fundamentalmente por las oscilaciones de movimientos, y la elasticidad por las propiedades que tienen algunos cuerpos de ser elásticos, como las características que tienen los músculos de extenderse o alongarse.

Hablar de esta capacidad y su fenómeno conceptual, es hablar de movilidad articular de alargamiento de los músculos, tendones y ligamentos y por tal motivo no podemos analizar este concepto por separado, pues las articulaciones de

nuestro esqueleto alcanzan mayores amplitudes de oscilaciones en un movimiento si retiramos del mismo nuestro aparato muscular, por lo que defino la misma como: " **la capacidad que tiene el hombre de realizar un movimiento articular al máximo de amplitud de acuerdo a la posibilidad de extensión de músculos, tendones y ligamentos** ".

La movilidad es clasificada por un gran número de autores en dinámica y estática y esta a su vez pueden ser activas y pasivas. ( ver anexo 1)

- ✓ **Movilidad Dinámica:** Es aquella que se realiza con movimientos repetidos de impulso.
- ✓ **Movilidad Estática:** Se caracteriza por mantener activado un grupo muscular durante un tiempo determinado.
- ✓ **Movilidad Activa:** Se refiere a la amplitud de movimientos que puede alcanzar una articulación en virtud de las fuerzas internas(musculares).
- ✓ **Movilidad Pasiva:** Se refiere a la amplitud de movimientos que puede alcanzar una articulación en virtud de las fuerzas exteriores(peso de una parte del cuerpo, acción de la gravedad, ayuda de un compañero, etc.)

Los ejercicios de movilidad pasiva no desarrollan fuerza.

De esta clasificación se desprenden los métodos fundamentales de para el desarrollo de la movilidad, aunque los métodos descritos no son los únicos ni en la teoría ni en la práctica.

El método más generalizado en la educación física y el deporte es el ejercicio estrictamente reglamentado, donde las repeticiones y la frecuencia juegan un papel importante, no obstante, existen métodos particulares para el trabajo de esta capacidad que se corresponde con la clasificación anteriormente descrita.

### **1. Método Dinámico Activo.**

Son ejercicios que se llevan a cabo alrededor de una articulación con carácter dinámico(movimientos de impulso repetidos) desarrollando la fuerza en los grupos Agonista y son elongados los músculos antagonistas.

**Ejemplo:** - Impulso de piernas al frente.

Genera fuerza de contracción Agonista en los músculos de la región anterior. (cuadriceps, psoailiaco, y se elongan los esquia tibiales y glúteos.)

### **2. Método Dinámico Pasivo.**

Se desarrolla a través de movimientos repetidos de impulso aprovechando una fuerza externa como la acción de la gravedad o ayuda de un compañero, etc.

**Ejemplo:** - elevaciones de piernas en diferentes posiciones con la ayuda de un compañero sin que participe la musculatura Agonista.

### **3. Método Estático.**

Hace referencia tanto en la movilidad pasiva como activa, manteniendo la postura final sin que se produzcan movimientos en el cierre y la abertura articular, la utilización o no de las fuerzas interiores determinan el tipo de movilidad (activa o pasiva), el tiempo de mantención no debe ser muy prolongado porque puede producir fatiga muscular, algunos autores recomiendan entre 5 y 8 segundos.

**Ejemplo:** - elevaciones de piernas en diferentes posiciones, manteniendo el máximo de amplitud (estático activo)  
-elevación de brazos atrás manteniendo el máximo de amplitud con la ayuda de un compañero (estático pasivo.)

## **Facilitación Neuromuscular Propioceptivo( FNP)**

La “Facilitación Neuromuscular Propioceptiva” (FNP) es una técnica que combina el estiramiento pasivo y el estiramiento isométrico. Este método está considerado como la forma más rápida y más efectiva de aumentar la flexibilidad pasiva.

El sistema consiste en un estiramiento pasivo de un grupo muscular seguido de una contracción isométrica contra resistencia desde la posición de estiramiento, a continuación tiene lugar una relajación seguida de un nuevo estiramiento pasivo que incrementa el rango de movimiento.

Este método requiere habitualmente la colaboración de un compañero. Es conveniente dejar descansar al músculo unos 20 segundos entre cada repetición siguiendo este método.

Cuando se hacen correctamente los estiramientos pueden hacer algo más que simplemente aumentar la flexibilidad. Entre otros beneficios del estiramiento se encuentran los siguientes: mejora la habilidad para aprender y realizar destrezas, contribuyen a la relajación física y mental, reducen los riesgos de lesiones en articulaciones, músculos y tendones, reducen la tensión muscular.

En la actualidad, esta ha sido utilizada para la educación de la movilidad en el entrenamiento deportivo con grandes resultados, en mi experiencia personal les propongo el uso del mismo.

Ejemplo: A un deportista se acuesta en decúbito dorsal (atrás) se le flexiona una de las piernas en la articulación de la cadera con ayuda de un compañero y pasivamente se le lleva al punto de estiramiento máximo de la musculatura, esquirotibial que se puede lograr en ese momento y allí se genera la tensión

isométrica que mantiene entre 6 y 8 segundos. Se relaja 2 ó 3 segundos este grupo muscular y buscando un nuevo límite se repite 3 ó 4 veces.( ver anexo 2)

Matdejev, reconocido teórico del entrenamiento deportivo, citado por Jordi Porta, define la flexibilidad a partir de tres conceptos” **absoluta o máxima** o sea la capacidad máxima de elongación de las estructuras músculos- tendinosa y ligamentosas, **de trabajo**, o de grado de elongación alcanzado en el transcurso de la ejecución de un movimiento, y **residual**, o grado de elongación, siempre superior al de trabajo, que se debe desarrollar para evitar posibles lesiones o in coordinaciones motrices”.

La flexibilidad de trabajo tiene relación directa con las necesidades del hombre en sus variadas acciones motrices: de la vida diaria, de actividades físicas de salud preventiva o terapéutica, etc; En que se requieren grados de desarrollo en límites no maximales y otras por la que su complejidad, como son las actividades deportivas, la danza, etc; que necesita un entrenamiento específicos en límites no maximales y maximales.

En las actividades deportivas, los niveles de desarrollo de la flexibilidad residual varían en dependencia de las características específicas de la modalidad. En la gimnasia artística y en los deportes de combate, especialmente de artes marciales, es preciso entrenar la flexibilidad residual en algunas regiones corporales en límites maximales cada vez mayores.

El desarrollo de la flexibilidad es particular para cada segmento e inclusive para cada forma de movimiento que se pueda general a él. Es posible que un deportista requiera una flexibilidad maximal en miembros inferiores pero no maximal en miembros superiores.

Igualmente requerir por ejemplo en la articulación en la cadera una capacidad maximal de músculos aductores pero no de flexores o extensores.

## CAPITULO 2

Aunque la técnica descrita antes de tensión –relajamiento-extensión es FNP, y existen en literaturas muchas otras formas, con desiguales tiempos de aplicación, donde diferentes autores critican el tiempo de tensión isométrica, aduciendo que es muy prolongado y puede producir fatiga muscular.

Es cierto que existen diferentes técnicas de FNP con variados tiempos de contracción isométrica y de relajamiento muscular, y nos propusimos trabajar con la siguiente técnica, ya que contiene un corto tiempo de contracción isométrica, apoyado en nuestras literaturas y criterio propio decidimos trabajar con el mismo, pues realmente en el caso de la flexibilidad en los ejercicios estáticos los músculos no deben de llegar al estado de agotamiento,

### **Técnica FNP utilizada en nuestro trabajo.**

La técnica básica de la FNP es la que sigue a continuación. Existen algunas variantes a partir de la técnica básica. El objetivo de este sistema es conseguir la inhibición de los reflejos del estiramiento.

1. Asumir la posición inicial del estiramiento pasivo, estirando el músculo deseado.
  2. Realizar una contracción isométrica de 6 a 8 segundos.
  3. Relajar brevemente el músculo (2-3 segundos), e inmediatamente realizar un nuevo estiramiento pasivo que estire el músculo más allá de su posición inicial. Mantener este estiramiento pasivo de 6 a 8 segundos.
  4. Relajar la musculatura durante 20 segundos antes de realizar otro estiramiento.
- Estas se realizan de 3 a 4 repeticiones en cada una de las articulaciones

Los test a los que se le realizaron las mediciones son los normados en el programa de preparación del deportista en el judo.

Se recomienda como parte de la metodología, que al trabajar la capacidad de flexibilidad se deben de realizar algunos ejercicios de flexibilidad activa sobre todos los ejercicios de péndulos.

### **Ejemplo.**

- Péndulos de las piernas al frente y atrás.
- Péndulos de las piernas hacia los laterales.

## **Otras técnicas de FNP**

### **Técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva propuestas por el Profesor Mario Di Santo**

El conjunto de técnicas de entrenamiento de la flexibilidad que se describirán y comentarán a continuación tienen su denominador común que no es otro que la implementación, previa a la extensión muscular asistida estática, de uno o más procedimientos cuyo objetivo es la estimulación de propioceptores para el desencadenamiento de reflejos inhibitorios que promuevan la relajación muscular. La idea fundamental estriba en provocar, a través de tales procedimientos, una fuerte descarga de sustancias neurotransmisoras de efecto hiperpolarizante sobre la vía eferente del reflejo miotático de tracción, es decir, sobre las motoneuronas alfa (y gamma también, aunque no formen parte directa del arco reflejo en cuestión). Así, la elevación del umbral de despolarización de la dupla Alfa-Gamma, neutralizará la respuesta contráctil propia y natural del tejido muscular extendido. Durante el estiramiento final de cada técnica, al deformarse la posición central de las fibras intrafusales de los husos neuromusculares, el reflejo miotático se desencadenará, como en cualquier otra circunstancia. Las neuronas sensitivas

transmitirán su mensaje específico a la médula espinal provocando una fuerte descarga de neurotransmisor excitatorio (Acetil colina). Sin embargo, en virtud de los procedimientos previos a la extensión del grupo muscular, la vía eferente del reflejo de estiramiento no responderá como habitualmente lo hace debido, precisamente, a la hiperpolarización de las moto neuronas alfa. Como consecuencia de ello, la resistencia sarcomérica habitual será menor, y el efecto deformante sobre el tejido conectivo mayor. La despolarización de la moto neurona alfa no solo tardará en desencadenarse, sino que también demandará de una intensidad de estiramiento mucho mayor inclusive. Así, lo que estas técnicas permiten, en definitiva, es lograr mayores amplitudes de recorrido articular antes de que la respuesta refleja y contráctil de defensa se intensifique incrementándose, de esa manera, la resistencia a la deformación.

Se sugiere su implementación, preferiblemente, en los movimientos donde la elasticidad muscular constituye la resistencia principal.

### **Técnica número 1: Consta de cinco pasos.**

- 1) Extensión asistida del grupo muscular agonista hasta el umbral de la ZAR (Zona de alta resistencia)
- 2) 10 Segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista
- 3) 4 Segundos de contracción isométrica del grupo antagonista
- 4) Relajación voluntaria
- 5) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** En esta técnica se combinan, de manera sucesiva, los efectos inhibitorios del reflejo de inhibición autógena y del reflejo de inhibición recíproca

del antagonista. El primero es desencadenado por la contracción isométrica del grupo muscular agonista mientras que el segundo, por la del grupo muscular antagonista. Así dos reflejos distintos descargan los mismos neurotransmisores sobre las moto neuronas alfa del grupo muscular a ser estirado, provocando su hiperpolarización-relajación con lo que, a posteriori, el músculo puede ser extendido con mayor efectividad y intensidad.

La contracción muscular isométrica del grupo muscular agonista debe ser submaximal y pareja, sostenida uniformemente; mientras que la del grupo muscular antagonista debe ser corta y fuerte. La relajación previa al último paso no debe superar al segundo de duración e inmediatamente debe sobrevenir el estiramiento estático asistido. Se sugiere, al mismo tiempo, que la contracción isométrica del grupo muscular antagonista no sea superior a los 4 segundos ni tampoco sea realizada contra la resistencia del ayudante, como en el caso de la contracción isométrica del agonista, sino contra la resistencia natural que ofrecen los tejidos estabilizadores.

Así, el paso número tres cumple un doble cometido: por un lado promueve el desencadenamiento del reflejo de inhibición recíproca y, por otro, favorece el desarrollo de la fuerza estática del grupo muscular antagonista, necesaria para las manifestaciones autónomas de flexibilidad deportiva.

## **Técnica número 2: Consta de cuatro pasos.**

- 1) 10 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en 0° de recorrido articular.
- 2) 4 segundos de contracción auxotónica concéntrica del grupo muscular antagonista abriendo el arco articular.
- 3) Relajación voluntaria

4) 8 a 10 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** En esta técnica los reflejos desencadenadores son los mismos que en la anterior; sin embargo, los procedimientos son distintos. En primer lugar, la contracción isométrica del grupo muscular agonista se realiza con el arco articular completamente cerrado, lo cual facilita la formación de puentes cruzados y el incremento en sí de la fuerza.

En segundo lugar, la actividad del grupo muscular antagonista ya no es de carácter isométrico sino auxotónico concéntrico. Al igual que en la técnica anterior, al efecto relajatorio por desencadenamiento del reflejo de inhibición recíproca, se le suma la posibilidad de desarrollar la fuerza dinámica en el grupo muscular antagonista. Por otro lado, se sugiere que el ayudante esté muy atento para que, cualquiera sea el arco articular conseguido en virtud de la contracción del grupo muscular antagonista, al relajarse estos voluntariamente, el ángulo alcanzado no se cierre antes de su incremento asistido. Así, el compañero o profesor debe seguir de cerca el desarrollo de la acción para hacer efectiva su intervención durante el último paso. De más está decirlo, pero vale recordar que la extensión asistida debe ser lenta, suave y mantenida sin dolor alguno. En cierto modo, el ritmo de apertura del ángulo adquirido durante el paso número tres no debe ser acelerado.

### **Técnica número 3: Consta de cuatro pasos.**

1) 6 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en 0° de recorrido articular.

2) 6 segundos de contracción isocinética excéntrica del grupo muscular agonista abriendo el arco articular hasta alcanzar el umbral de la ZAR.

3) Relajación voluntaria.

4) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** En el caso de esta técnica, uno solo es el reflejo inhibitorio desencadenado, el de miotático inverso por estimulación de los Órgano Tendinoso de Golgi. Lo que particularmente se procura, con la combinación sucesiva de la contracción isométrica primero e isocinética después, es la potenciación de la descarga de los GTO incrementándose, entonces, la relajación muscular previa a la extensión estática asistida.

Por otro lado, y he aquí otro de los argumentos principales que motivó la elaboración de esta técnica, la contracción excéntrica no solamente es de gran utilidad para la activación de los GTO, sino que , además, los estiramientos parciales que ella supone conforme el arco articular se va abriendo, provocan descargas del reflejo miotático de tracción el cual, progresivamente, va reduciendo su magnitud de respuesta por adaptación de los receptores. Así, lo que en un principio puede ser una descarga abrupta, con el correr de los segundos va disminuyendo gradualmente, minimizándose la resistencia contráctil durante el último paso de la técnica.

**Técnica número 4: Consta de cuatro pasos.**

1) 6 segundos de contracción isocinética excéntrica del grupo muscular agonista desde 0° de recorrido hasta alcanzar el umbral de la ZAR.

2) 6 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en el umbral de la ZAR.

3) Relajación voluntaria.

4) 8 a 12 de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Es prácticamente igual a la técnica número 3, pero se invierte el orden de los pasos 1 y 2. El objetivo sigue siendo el mismo, es decir, la potenciación de la respuesta inhibitoria a partir de la estimulación de los GTO; pero, en este caso, la preactivación de unidades motoras lograda a partir del paso 1 puede incrementar la efectividad de la contracción isométrica del paso 2.

Muy especialmente se recomienda que la contracción excéntrica sea suave, submaximal y uniforme. Por un lado, para permitir la acción del ayudante que procura abrir el arco articular. Por otro lado, para evitar el incremento excesivo de la actividad electromiográfica del músculo a ser estirado. Finalmente, para prevenir el efecto inevitable del trabajo excéntrico máximo, cual es la micro ruptura del tejido conectivo.

### **Técnica número 5: Consta de seis pasos.**

1) 4 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en 0° del recorrido articular.

2) 4 segundos de contracción isocinética excéntrica del grupo muscular agonista hasta el umbral de la ZAR, abriendo el ángulo articular.

3) 4 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en el umbral de la ZAR

4) 4 segundos de contracción isométrica del grupo muscular antagonista en el umbral de la ZAR

5) Relajación voluntaria.

6) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** En el caso de esta técnica son dos los reflejos inhibitorios activados, pero cuatro los procedimientos puestos al servicio de dicho propósito. Los tres primeros, dedicados al desencadenamiento del reflejo de inhibición autógena y el cuarto, al de inhibición recíproca del antagonista. En particular, en esta técnica, el ejecutante debe aprender a graduar perfectamente las intensidades de contracción, las cuales son mayores durante las fases isométricas y menores durante la excéntrica. De otro modo, el ayudante no podría trabajar con comodidad.

### **Técnica número 6: Consta de tres pasos.**

1) 10 a 12 segundos de alternancias de contracciones isométricas e isocinéticas excéntricas del grupo muscular agonista desde 0° de recorrido articular hasta alcanzar el umbral de la ZAR

2) Relajación voluntaria.

3) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** En esta técnica si bien solamente es el reflejo de inhibición autógena el que se pretende desencadenar, casi todas las fibras del grupo muscular en cuestión sufren el mismo tipo de estimulación. Así, la actividad isométrica, lejos de localizarse en un punto determinado, se repite a lo largo de

todo el recorrido articular, al igual que la contracción isocinética excéntrica. La sugerencia metodológica más importante para el ejecutante estriba en el control permanente de la intensidad de la actividad muscular, cual debe ser siempre submaximal y uniforme. Del resto se encarga el ayudante. Este último debe tener la precaución de evitar cualquier tipo de brusquedad al comienzo de la extensión asistida del paso tres. Para ello, la orden verbal "Relax" debe ser clara y perfectamente audible y debe marcar el punto de comienzo del paso tres en forma suave y controlada.

### **Técnica número 7: Consta de cuatro pasos.**

- 1) 10 a 12 segundos de alternancias de contracción isométrica e isocinética excéntrica del grupo muscular agonista desde 0° de recorrido articular hasta alcanzar el umbral de la ZAR
- 2) 4 segundos de contracción isométrica del grupo muscular antagonista en el umbral de la ZAR
- 3) Relajación voluntaria.
- 4) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Esta técnica es igual a la anterior, solo que antes de la extensión asistida del último paso, se agrega el efecto inhibitorio relajatorio del reflejo de inhibición recíproca del antagonista. También, como posibilidad de variación, en lugar de realizar el paso dos contrayendo el grupo muscular antagonista de forma isométrica, se puede implementar la posibilidad de las contracciones auxotónicas concéntricas lentas, al tipo de las insistencias no asistidas lentas, procurando incrementar en cada una de ellas la amplitud de recorrido articular.

## **Técnica número 8: Consta de cinco pasos.**

- 1) Extensión asistida del grupo muscular agonista hasta alcanzar el umbral de la ZAR.
- 2) 10 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista.
- 3) 4 segundos de contracción isométrica del grupo muscular antagonista más contracción isométrica del grupo muscular agonista homólogo contralateral.
- 4) Relajación voluntaria.
- 5) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Esta técnica de trabajo incorpora un nuevo reflejo en el paso tres, que es el extensor cruzado. Así, dos procedimientos sirven para desencadenar tres reflejos que ejercen la misma acción sobre la moto neurona alfa: Su hiperpolarización inhibición relajación descontracción. Por otro lado, en el paso tres se prueba el efecto desencadenamiento SIMULTÁNEO de dos reflejos distintos. Entonces a la sumatoria temporal de sustancias transmisoras que se da por acción sucesiva de reflejos, se le agrega la sumatoria espacial, por coacción o efecto simultáneo de los mismos. En definitiva, por sumatoria temporal y espacial, el propósito de esta técnica es promover una fuerte descarga de neurotransmisores de efecto hiperpolarizante a los efectos de contrarrestar, lo más efectivamente posible, la respuesta contráctil durante el paso cinco.

## **Técnica número 9: Consta de seis pasos.**

- 1) 6 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en 0° de recorrido articular
- 2) 6 segundos de contracción isocinética excéntrica del grupo muscular agonista abriendo el arco articular hasta alcanzar el umbral de la ZAR.
- 3) 3 segundos de contracción isocinética excéntrica del grupo muscular antagonista cerrando rápidamente el ángulo abierto en el paso dos, llegando a 0° de recorrido articular nuevamente.
- 4) Eliminación del tope y apertura explosiva del ángulo por contracción auxotónica concéntrica del grupo muscular agonista, procurando alcanzar la mayor amplitud posible.
- 5) Relajación voluntaria.
- 6) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Muchas veces, a lo largo de las sesiones de entrenamiento de la condición física, ha surgido el cuestionamiento respecto a como y de que manera podrían tanto la fuerza explosiva como la flexibilidad desarrollarse simultáneamente a través de una técnica común. En este sentido, cuando se entrenaba la fuerza explosiva en movimientos de gran amplitud de arco articular, se podía observar que, conforme el ángulo se iba ampliando, la aceleración iba disminuyendo (y la velocidad decreciendo, obviamente) debido, supuestamente, a que los componentes elásticos y plásticos del músculo extendido ofrecían tal magnitud de resistencia que el frenado era inevitable y la manifestación de explosividad, en los últimos grados del recorrido articular, muy pobre. Ahora bien,

también se pudo constatar que, a pesar de poseer componentes elásticos y plásticos muy flexibles, tal acción de frenado se ejercía de una manera muy intensa. Y no era por otro motivo que por la intensificación de la respuesta refleja contráctil del músculo que se extendía en forma rápida. Surgió, entonces, la siguiente pregunta: ¿Qué pasaría si el grupo muscular opuesto al que se contrae explosivamente es inhibido por medio del desencadenamiento de reflejos específicos? Nació así esta propuesta de trabajo, cuya aplicación práctica ha brindado, hasta el momento, excelentes resultados.

### **Técnica número 10: Consta de seis pasos.**

- 1) Conducción del segmento hasta el umbral de la ZAR
- 2) 10 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en el umbral de la ZAR
- 3) 2 segundos de contracción isocinética excéntrica del grupo muscular antagonista cerrando solamente un cuarto del recorrido articular abierto en el paso uno.
- 4) Eliminación del tope y apertura explosiva del ángulo por contracción auxotónica concéntrica del grupo muscular antagonista.
- 5) Relajación voluntaria.
- 6) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Al igual que la técnica número 9, en esta se busca el desarrollo simultáneo de la flexibilidad y de la fuerza explosiva. Sin embargo, a diferencia de la anterior, en esta técnica el trabajo de explosividad no se realiza a lo largo de todo el recorrido articular sino, solamente, en el último cuarto del mismo. Como

resulta claro, en el paso dos la contracción isométrica ayuda al desencadenamiento del reflejo de inhibición autógena, y en el paso tres la contracción isocinética excéntrica del grupo muscular antagonista cumple un cuádruple propósito: por un lado, el activar el reflejo de inhibición recíproca para que se sume su efecto relajatorio al de inhibición autógena estimulado en el paso anterior; por otro lado, el preactivar un mayor número de unidades motoras para que un mayor potencial fibrilar sea efectivamente utilizado en la contracción explosiva; en tercer lugar, desencadenar en el antagonista el reflejo miotático de tracción para provocar una coactivación aún mayor de unidades motoras; y, finalmente, acumular energía elástica que después colabore en la aceleración del movimiento. Muy particularmente se sugiere el acompañamiento del compañero a lo largo de todo el proceso, sobre todo para que la transición entre los pasos cuatro y seis sea fluida y continua.

### **Técnica N° 11: Consta de seis pasos**

- 1) 10 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en el punto de un cuarto del recorrido articular.
- 2) 2 segundos de contracción isocinética excéntrica lenta del grupo muscular antagonista hasta cerrar el arco articular, llegando a 0 grados del recorrido articular.
- 3) 1 segundo de contracción isocinética excéntrica explosiva del grupo muscular antagonista, incrementando, bruscamente, la amplitud negativa del recorrido articular.
- 4) Eliminación del tope y apertura explosiva del arco articular por contracción auxotónica concéntrica explosiva del grupo muscular antagonista procurando alcanzar la mayor amplitud articular posible.

5) Relajación voluntaria.

6) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Esta técnica es una alianza entre el método " Reactivo de la fuerza" para el entrenamiento de la fuerza explosiva y la flexibilidad. Sus argumentos fisiológicos son iguales a los de las técnicas 9 y 19, pero existe una diferencia importante: en el paso 4, el recorrido articular factible de ser desarrollado es superior al normal debido al incremento de la amplitud negativa lograda en el paso 3. Al ser el mayor el recorrido angular, el impulso generado es mayor y la velocidad puede ser incrementada considerablemente, obligando la ruptura en el ritmo habitual de envío de impulso eferentes-excitatorios y la velocidad no solo aumenta por ser mayor los impulsos, sino también por reducción de la resistencia sarcomérica del músculo opuesta promovida por desencadenamiento del reflejo de inhibición autógena durante el primer paso de este procedimiento.

### **Técnica N° 12: Consta de seis pasos.**

1) 10 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en 0 grados del recorrido articular.

2) 2 segundos de contracción isocinética concéntrica lenta del grupo muscular antagonista hasta un cuarto o un medio del recorrido articular total.

3) 3 segundos de contracción isométrica máxima del grupo muscular antagonista en el punto del recorrido articular alcanzada en el paso dos.

- 4) Eliminación del tope y apertura explosiva del arco articular por contracción auxotónica concéntrica del grupo muscular antagonista, procurando la mayor amplitud de movimiento posible.
- 5) Relajación voluntaria.
- 6) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** En el caso de esta técnica, al igual que la del número 11 se intentó una simbiosis entre flexibilidad y fuerza explosiva. Se combinaron así la FNP y el entrenamiento de " la Fuerzas Contrarias" para el desarrollo de la fuerza rápida. Así, durante el paso tres, la contracción isométrica máxima del grupo muscular antagonista cumple un doble cometido: por un lado, provoca una fuerte descarga inhibitoria sobre el músculo que va a ser extendido por activación del reflejo de inervación recíproca; y, por otro lado el reclutamiento de un gran porcentaje de U.M. para ser puestas todas ellas a trabajar en el incremento de la aceleración del movimiento. Se sugiere específicamente para este tramo que el lugar del recorrido articular para el paso tres no sea siempre el mismo y, en lo posible, buscar los puntos biomecánicamente más efectivo.

### **Técnica N° 13: Consta de tres pasos.**

- 1) 10 segundos de movilidad articular asistida
- 2) Relajación voluntaria.
- 3) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática de cualquier grupo muscular de la zona articular.

**Comentario:** En el caso de esta técnica, la movilidad articular asistida no se sugiere con el propósito de favorecer el desencadenamiento de reflejos inhibitorios sino que aquellos que específicamente se procura lograr, por su intermedio son las siguientes respuestas locales:

- Un aumento de la vascularización del sector.
- Un incremento de la temperatura local, no producida por la actividad muscular, sino por la movilidad. Este aumento de la temperatura reduce la viscosidad del tejido conectivo y, así también, su resistencia a la deformación.
- Una mayor secreción de líquido sinovial, lo cual favorece el desplazamiento de los cartílagos articulares.
- Una mayor absorción de líquido por parte del cartílago articular lo cual incrementa su comprensibilidad y reduce el riesgo de daño del mismo.
- Una deformación progresiva de los componentes elásticos y plásticos antes de la extensión final.
- Una disminución del tono muscular local debido a lo "placentero" de la ejecución de este procedimiento.

Son, así toda una serie de respuesta locales que reducen notablemente la resistencia de los componentes elásticos del músculo extendido en el paso tres pero que, al mismo tiempo ejercen un efecto positivo a nivel de los componentes plásticos de la articulación que en cuestión es movilizada.

## **Técnica N° 14: Consta de cuatro pasos**

1) 10 segundos de movilidad articular asistida.

2) 10 segundos de movilidad no asistida

.

3) Relajación voluntaria.

- 4) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática de cualquier músculo de la zona.

**Comentario:** Es igual a la técnica anterior, pero se agrega un paso, el dos, que es la movilidad articular no asistida. Este procedimiento no se realiza al azar, sino que lo que el ejecutante debe procurar, es repetir los mismos recorridos articular que el ayudante indujo durante el paso 1. Esto obliga, por un lado a prestar atención, indefectiblemente, a la información propioceptiva kinestésica y no, solamente, estatoestésica; y, por otro lado, a memorizar datos de carácter kinestesico, lo cual es muy poco común.

### **Técnica Nº 15: Consta de cuatro pasos**

- 1) 10 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.
- 2) 10 segundos de rotación asistida del segmento alrededor de su eje longitudinal en el umbral de la ZAR .
- 3) Relajación voluntaria.
- 4) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentarios:** Basado en la técnica de Rotación Rítmica de Herman Kabat, este procedimiento tiene por objetivo provocar la relajación de la musculatura limitante del movimiento e incrementar igualmente, la ductilidad del tejido conectivo. La primera secuencia de estiramiento muscular, el paso uno, es más suave. Por el contrario el paso cuatro, es decir, el estiramiento final, debe ser de carácter flexibilizante procurando ingresar en forma lenta, gradual y progresiva dentro de la ZAR. Las rotaciones son asistidas y siempre en el mismo punto, sin que se verifique un incremento de amplitud angular. A través de las mismas, son sometidas a la deformación de un mayor número de fibras correspondientes a

distinto fascículos que, por lo general, son pocos exigidos cuando el estiramiento es ejecutado siempre en la misma dirección. Otro aspecto a destacar es la acción deformante que las rotaciones ejercen sobre la cápsula articular y la estructura ligamentaria. En este sentido, favorecen la deformación plástica de los componentes implicados reduciendo de manera considerable la resistencia al movimiento.

**Técnica N° 16: Consta de cinco pasos.**

- 1) Conducción asistida del segmento hasta el umbral de la ZAR.
- 2) 10 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista en el umbral de la ZAR.
- 3) 10 a 12 segundos de rotaciones asistidas del segmento alrededor de su eje longitudinal incrementando progresivamente el ingreso dentro de la ZAR y, así, la amplitud del movimiento.
- 4) Relajación voluntaria.
- 5) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** En el caso de esta técnica, luego del desencadenamiento del reflejo de inhibición autógena en el paso 2, a diferencia de la técnica N° 15, conforme se van realizando las rotaciones asistidas se va incrementando de una manera gradual y progresiva el ingreso dentro de la zona de flexibilización. La amplitud de las rotaciones suele ir disminuyendo conforme el ángulo se va incrementando, lo cual debe conducir al asistente a aumentar su atención en la ejecución a los efectos de evitar cualquier tipo de lesión. A partir del punto final alcanzado, se conserva la posición de estiramiento durante 8 a 12 segundos sin rotación alguna.

## **Técnica N° 17: Consta de cinco pasos.**

- 1) 10 segundos de movilidad articular asistida.
- 2) 10 segundos de rotaciones asistidas del segmento alrededor de su eje longitudinal.
- 3) Repetir varias veces los pasos 1 y 2.
- 4) Relajación voluntaria.
- 5) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Es un proceso combinado simple en el cual se alternan, siempre en forma asistida, movilizaciones del segmento en todas direcciones y la rotación del mismo alrededor de su eje longitudinal durante lapsos de 10 segundos de duración. El propósito específico de esta técnica es incrementar la maleabilidad y reducir la viscosidad de casi todos los componentes plásticos de la articulación, promoviendo la relajación local de la zona y favoreciendo así la acción de extensión de los componentes elásticos del músculo en su totalidad. En esta, como en las demás técnicas de movilidad asistida, la exploración de los límites del movimiento permite reconocer cuales son las estructuras que ofrecen las mayores restricciones al incremento de la amplitud angular. El ejecutante podrá percibir como, conforme el segmento se mueve en distintas direcciones, las estructuras limitantes cambian, desencadenando sensaciones completamente distintas.

## **Técnica N° 18: Consta de tres pasos.**

- 1) 10 segundos de masaje sobre los tendones del grupo muscular agonista.
- 2) Relajación voluntaria

- 3) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Las técnicas de manipulación o masaje tendinoso son un recurso sumamente interesante para estimular a los Órganos Tendinosos de Golghi cuyo efecto es el desencadenamiento del reflejo de inhibición autógena sobre el mismo músculo que luego será sometido a la acción de estiramiento estático asistido. El masaje ejerce un efecto deformante sobre las fibras de colágeno del tejido tendinoso que promueve una fuerte descarga refleja sin que el músculo haya sido previamente contraído. Es decir, el músculo se relaja sin que su actividad electromiográfica haya sido anteriormente incrementada por una contracción isométrica. Lo cual, al parecer, reduce aún más la resistencia sarcomérica al estiramiento. Es un procedimiento que, si bien es muy efectivo, demanda de muchos cuidados y precaución, puesto que la excesiva repetición del mismo puede generar hematomas en el tejido cutáneo o inflamación de los nervios tendinosos. Por otro lado, puesto que los GTO se localizan preferentemente en las fibras de transición músculo-tendinosas, el masaje debería realizarse no en las proximidades de la inserción ósea, sino, por el contrario, allí donde músculo y tendón se confunden.

### **Técnica N° 19: Consta de cuatro pasos.**

- 1) 10 segundos de masaje sobre los tendones del grupo muscular agonista.
- 2) 4 segundos de contracción isométrica del grupo muscular antagonista.
- 3) Relajación voluntaria.
- 4) 8 a 12 segundos de extensión asistida estática del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Es prácticamente igual que el procedimiento anterior, solo que, antes de la extensión muscular asistida y después del masaje tendinoso, se provoca una contracción isométrica del grupo muscular opuesto a los efectos de sumarle la acción del reflejo miotático inverso, la del reflejo de inhibición recíproca del antagonista. Son así, dos procedimientos distintos conjugados para el desencadenamiento de dos reflejos diferentes pero que ejercen, a nivel de moto neuronas alfa, el mismo efecto, es decir su inhibición-hiperpolariación.

### **Técnica N° 20: Consta de cuatro pasos.**

- 1) 8 segundos de contracción isométrica del grupo muscular agonista, en los últimos 4 segundos suman la contracción isométrica del grupo muscular antagonista.
- 2) 8 segundos de masaje sobre los tendones del grupo muscular agonista, en los últimos 4 segundos suman nuevamente la contracción isométrica del grupo muscular antagonista.
- 3) Relajación voluntaria.
- 4) 8 a 12 segundos de extensión asistida del grupo muscular agonista.

**Comentario:** Esta técnica es de ejecución preferente sobre los músculos biarticulares. En los pasos 1 y 2 de este procedimiento, se desencadenan los mismos reflejos inhibitorios, pero acoplados. Así, se comienza por una contracción isométrica del grupo muscular agonista de 8 segundos, por ejemplo los isquiotibiales, procurando flexionar la rodilla en un ángulo de 90°; transcurriendo el cuarto segundo se acopla a la contracción de los isquiotibiales, la del psoasílico quien, también a 90° e isométricamente, procurará provocar la flexión de la cadera. Ya se tienen, entonces, dos reflejos activados, el de inhibición autógena y

el de inhibición recíproca. En el segundo paso el masaje tendinoso reemplaza a la contracción isométrica y, transcurriendo el cuarto segundo, la contracción del psoas, nuevamente, le suma al reflejo miotático inverso la acción inhibitoria recíproca.

Cuando se recurre tanto a la isometría como a la manipulación tendinosa en forma sucesiva, el orden de estimulación es un factor importante. De nada serviría masajear primero el tendón, relajando la misma musculatura que a posteriori se va a contraer isométricamente. Pero si, por el contrario, primero se contrae estáticamente, ya el músculo inhibido recibe a posteriori otra descarga inhibitoria que intensifica su relajación sin que la actividad electromiográfica deba volver a incrementarse.

La flexibilidad es específica para cada articulación y varía considerablemente con la edad, sexo y el grado de entrenamiento. Es mayor durante las primeras etapas de la vida, en las mujeres, y en las personas entrenadas. No parece que la composición corporal influya de manera importante en ella.

En virtud de sus técnicas específicas se pueden lograr arcos máximos de movimiento sin provocar ningún tipo de daño tisular. La recomendación específica, además de las consignas de aplicación ya tratadas en capítulos anteriores, consiste en que, debido al poco tiempo disponible, se localice el trabajo en los grupos musculares directamente implicados en el gesto deportivo y que los ejercicios seleccionados procuren su desarrollo exclusivo. Por otro lado, las técnicas elegidas, tanto en esta paso como en el 5 y 7, deben ser aquellas que más se relacionan con la naturaleza de la demanda de flexibilidad que el gesto deportivo solicita. Al respecto, en este mismo apartado se tratará específicamente esta correlación metodológica.

## **Factores limitantes de la flexibilidad**

La flexibilidad está influenciada por los siguientes factores:

### **a) Factores internos**

- El tipo de articulación
- Las estructuras óseas que limitan el movimiento
- La elasticidad del tejido muscular
- La elasticidad de tendones y ligamentos
- La capacidad del músculo para relajarse y contraerse para alcanzar su máximo rango de movimiento
- La temperatura de la articulación y las estructuras asociadas

### **b) Factores externos**

- La temperatura ambiental (una temperatura más cálida favorece la amplitud de los movimientos).
- La hora del día (la mayoría de los individuos son más flexibles por la tarde que por la mañana).
- La edad (los preadolescentes son generalmente más flexibles que los adultos)
- El género (las mujeres son generalmente más flexibles que los hombres)
- Algunos autores sugieren que una hidratación adecuada puede contribuir a incrementar la movilidad así como a facilitar la relajación de todo el cuerpo.
- Los factores limitantes más comunes son: estructura ósea, masa muscular, exceso de tejido graso y el tejido conectivo.

- La masa muscular puede ser un factor limitante cuando la musculatura está tan desarrollada que puede interferir con la capacidad de llevar los extremos de una articulación a su completo rango de movimiento. No obstante en deportes como la halterofilia no es infrecuente ver a levantadores con una gran movilidad en la articulación coxofemoral. El exceso de tejido graso también puede suponer algún factor limitante para el rango de algunos movimientos.
- La mayoría del trabajo para el desarrollo de la amplitud articular implica la realización de ejercicios diseñados para reducir las resistencias internas que ofrecen los tejidos conectivos.

### ***c) Cómo afecta el tejido conectivo a la flexibilidad***

La resistencia que un músculo ofrece a la elongación depende de sus tejidos conectivos. Cuando el músculo se alarga, el tejido conectivo circundante se tensa. También, la inactividad de determinados músculos o articulaciones puede provocar cambios químicos en el tejido conectivo que restrinjan la flexibilidad. La cápsula articular y los ligamentos son los factores limitantes más importantes, seguidos por la fascia muscular y los tendones.

La atención principal debe dirigirse al estiramiento de la fascia muscular porque tiene el tejido más elástico y porque los ligamentos y tendones tienen pocas posibilidades de elongación. Además, existe peligro de debilitar la integridad de la articulación y causar inestabilidad con el consiguiente aumento del riesgo de lesión.

Cuando el tejido conectivo es sometido a tensiones frecuentes puede llegar a fatigarse y causar dolor lo que también limita la flexibilidad. Cuando el tejido conectivo es poco solicitado se hace más resistente y limita la flexibilidad.

#### ***d) Edad y flexibilidad***

Con un entrenamiento adecuado la flexibilidad puede y debe desarrollarse a cualquier edad. Esto no implica, sin embargo, que la flexibilidad puede desarrollarse de la misma forma por cualquier persona. En general cuanto más avanzada es la edad más tiempo se tarda en alcanzar los niveles deseados de flexibilidad.

La principal razón por la que se es menos flexible con la edad es el resultado de determinados cambios que tienen lugar en el tejido conectivo relacionados con la deshidratación progresiva del organismo. Se cree que el estiramiento estimula la producción o frena la pérdida de lubricantes entre las fibras de tejido conectivo y previene la formación de adherencias. Por lo tanto, el ejercicio puede reducir en parte la pérdida de flexibilidad debida al proceso de envejecimiento.

#### **Calentamiento para el estiramiento**

Antes del estiramiento proponemos realizar un calentamiento general. No es conveniente estirar sin que los músculos estén calientes. Si bien los estiramientos no son en sí calentamiento, previamente al inicio de una sesión de entrenamiento con cualquier objetivo, es conveniente incluir dentro del calentamiento ejercicios de estiramiento.

Los estiramientos activos, los isométricos y los FNP, deben contemplarse como una actividad específica con un objetivo concreto: aumentar la amplitud articular y de esta forma educar la flexibilidad como capacidad. Un calentamiento general debe incluir en primer lugar movimientos de flexión y extensión, luego movimiento de torsión, y por últimos movimientos de círculos para mantener el nivel adquirido.

## **Entrenamiento de flexibilidad .**

La flexibilidad se desarrolla rápidamente por medio de un entrenamiento cotidiano y a veces bicotidiano. Puesto que la edad óptima para el entrenamiento de la flexibilidad se sitúa entre los 11 y los 15 años, es obvio que el trabajo principal de la misma debe efectuarse durante dicho período. Posteriormente un trabajo racionalmente dosificado será suficiente, para mantener la flexibilidad en el nivel óptimo alcanzado.

Todos los factores antes mencionados deben ser conocidos por los entrenadores deportivos con vista a realizar un trabajo sistemático para educar la flexibilidad y que esta vaya alcanzando movimientos maxilares sin ningún tipo de lesión.

La forma más rápida y eficaz de aumentar la flexibilidad pasiva es por el método FNP.

Es conveniente la observación de los puntos siguientes:

- Realizar cada día por la mañana estiramientos.
- Calentar adecuadamente antes de cualquier actividad deportiva.
- Realizar ejercicios de vuelta a la calma después de la actividad deportiva.
- .Asegurarse de haber realizado un calentamiento adecuado antes de estirar.
- Hacer estiramientos del sistema FNP en días alternos y alternados con estiramientos estáticos.

La flexibilidad mejora de forma gradual. Se obtienen buenos resultados sobre la parte superior del cuerpo después de un mes de práctica y sobre la parte inferior alrededor de unos dos meses. No debe tratarse aumentar la flexibilidad demasiado rápidamente forzando los ejercicios. El estiramiento no debe resultar doloroso.

## **Flexibilidad según el sexo y la edad.**

Con la edad los tendones los ligamentos y las vainas musculares pierden progresivamente, células muco- polisacáridos, agua y buen parte de su elasticidad.

Importancia del número de células: Solo es posible alcanzar un rendimiento mecánico óptimo si los tejidos implicados regeneran constantemente nuevas células, a fin de compensar aquellas que son destruidas.

Importancia de los muco- polisacáridos. El complejo polizacárido- proteína, que refuerza la red de fibras colágenas y de haces de fibrillas, tiene un elevado poder en lo concerniente a la fijación de agua en los tejidos. Determina esencialmente el comportamiento mecánico del tejido.

Importancia de la pérdida de agua: La deshidratación se sobreviene con la edad (alrededor del 10-15%) y la consolidación creciente de los tejidos que componen los tendones, los ligamentos y las vainas y por consiguiente su modificación, hacen que los mismos pierdan progresivamente su capacidad de estiramiento con la edad.

La musculatura, que es el mayor sistema del organismo, es la más expuesta al envejecimiento. Se produce una disminución de la capacidad de extensión en el conjunto de las estructuras que permite la movilidad. Es cierto que el entrenamiento regular puede frenar estos fenómenos fisiológicos de regresión debidos al envejecimiento, por no eliminarlos.

En la mujer es más elevada la capacidad de extensión de la musculatura, de los tendones y de los ligamentos, o sea de la movilidad en general. Así, en este

aspecto no son solamente las muchachas las que aventajan a los muchachos. En cualquier grado de desarrollo, sino también las mujeres con relación a los hombres: la razón es imputable a las diferencias hormonales entre sexos: Los estrógenos en mayor cantidad en la mujer, producen una retención de agua algo superior, un porcentaje de tejidos adiposos y una menor masa muscular que en el hombre. En la mujer, la sección transversal del brazo no muestra más que el 75% de músculo con relación al del hombre, mientras que el tejido adiposo es prácticamente el doble.

La capacidad de extensión de la mujer, se haya aumentado debido a que tiene menor cantidad de tejidos.

La flexibilidad es la única forma de sollicitación motriz que alcanza su máximo en la transición entre infancia y adolescencia y que posteriormente se deteriora.

### **Entrenamiento de la flexibilidad durante la infancia y la adolescencia.**

Debido a las modificaciones del aparato motor activo y pasivo, que se manifiesta durante el crecimiento, la flexibilidad general durante la infancia y la adolescencia presenta grandes variaciones de un individuo a otro. Así pues, es preciso considerar las necesidades de entrenamiento y su amplitud según las características individuales

### **Entrenamientos de Flexibilidad en la edad preescolar.**

En los niños de este nivel de edad el aparato motor activo y pasivo presenta muy buena elasticidad, pero los sistemas óseos y articular aún son débiles. La flexibilidad de los niños a esta edad es tal que los ejercicios para mejorarla todavía no son necesarios, salvo para responder a un entrenamiento específico. Por tanto, la flexibilidad solo se practica en la medida en que, dentro del marco de un entrenamiento polivalente general, esté directamente implicado en el gesto

deportivo. Durante el período del primer cambio morfológico (5-6 años) y del crecimiento simultáneo de las extremidades, un entrenamiento abusivo de la flexibilidad podría perjudicar el aparato de sostenimiento y de apoyo, ya que es inestable.

## **Entrenamiento de la flexibilidad en la primera edad escolar.**

En el desarrollo de la flexibilidad, se hallan tendencias contradictorias en esta edad. Por una parte la capacidad de flexión de las articulaciones coxo-femoral, escapular y de la columna vertebral sigue creciendo (a los 8-9 años la columna vertebral está en el punto máximo de su flexibilidad) y por otra parte ya se puede observar una reducción de la capacidad de separación de las piernas en la articulación coxo-femoral y de la movilidad dorsal de la articulación escapular. Por consiguiente es preciso incluir ejercicios de separación de piernas y de flexibilidad de hombros. En las disciplinas deportivas que exigen una movilidad articular elevada (gimnasia, saltos de palancas), cabe introducir un entrenamiento específico de la flexibilidad, a fin de evitar una mejora unilateral y el riesgo de sobrepasar ciertas articulaciones, es por eso que en esta especialización lo que debe tener prioridad es el desarrollo general de la flexibilidad. A esta edad se puede practicar ejercicios extraídos de la educación física bajo formas de pequeños cuerpos

### **Por ejemplo:**

- Relevo con el balón medicinal, que puede mejorar la movilidad de la columna vertebral.
- a) Ejercicios para mejorar la capacidad de flexión:

Dos compañeros a distancia de un metro, dándose la espalda, ejecutan flexión-extensión alta, sosteniendo el balón en el extremo de los brazos para pasárselo, por arriba (de mano a mano) y por debajo (entre las piernas) ¿Qué pareja conseguirá más pases en 30 segundos?

b) Ejercicio para mejorar la movilidad de la columna vertebral.

Los niños forman en hileras y el balón circula.

El pase del balón se realiza lateralmente por torsión del tronco, el último corre a colocarse del otro extremo de la hilera.

## **Entrenamiento de flexibilidad en la segunda edad escolar.**

La flexibilidad de la columna vertebral, de la articulación coxo-femoral y escapular solo aumenta en la dirección que es trabajada.

Por tal razón el trabajo principal de la flexibilidad deberá trabajarse en el curso de este período, pues más tarde, desgraciadamente, no se podrá obtener mejoras, sino tan solo mantener el nivel adquirido. Dado que el entrenamiento de los jóvenes e incluso el entrenamiento de competición en numerosos deportes, se inicia en la segunda edad escolar, es posible llevar a cabo un entrenamiento más específico de la flexibilidad.

## **Entrenamiento de la flexibilidad en la pubertad**

Hacia el final de la segunda edad escolar aparece el inicio del estirón de crecimiento de la fase de la pubertad. El aumento anual de la talla es alrededor de 8-10 cm. Paralelamente las modificaciones hormonales, específicamente bajo la influencia de las hormonas de crecimiento y las sexuales, producen una disminución de la capacidad de resistencia mecánica del aparato motor pasivo. Por una parte el gran aumento de la talla y por otra parte la gran sensibilidad de las cargas de trabajo, pueden tenerse diversas consecuencias. Se constata desde el principio, en dicha fase, un deterioro de la flexibilidad, pues la estirabilidad de los músculos y de los ligamentos no se ajusta inmediatamente al estirón de crecimiento en altura. En el entrenamiento de la flexibilidad es preciso tener esto

en cuenta. Además se debe escoger cuidadosamente los medios, la intensidad y el volumen de la carga de trabajo para mejorar la flexibilidad.

A esta edad corre en particular más riesgos la columna vertebral y la articulación coxo-femoral, este problema se debe a que durante el estiramiento de crecimiento, la capacidad de soportar una carga, por el cartílago del cuerpo vertebral ha disminuido. Es preciso, entonces evitar las cargas excesivas en torsión, en flexión y en hiperextensión hacia delante, atrás o lateralmente.

Si se sobrepasa la capacidad de carga de los cartílagos vertebrales, puede haber una penetración del tejido conjuntivo discal en la estructura esponjosa del hueso del cuerpo vertebral, formándose los **nódulos** llamados Schmort. Esto constituye la aparición de la enfermedad de Schevermann (espalda arqueada fija, con insuficiencia en el mantenimiento de la postura). La articulación coxo-femoral está igualmente amenazada a esta edad y por esta razón es preciso evitar todo tipo de ejercicio de flexión hacia adelante, de separación y de estiramiento, que provocaría una sollicitación extrema por acción de cizilla o de alargamiento del aparato motor pasivo. En caso de trastornos crónicos, puede producirse una eventual separación de la epífisis de la cabeza del fémur.

En resumen cabe decir que es necesario un entrenamiento polivalente general de la flexibilidad en la pubertad, pero se debe evitar a toda costa la sobrecarga del aparato motor pasivo.

## **Entrenamiento de la flexibilidad durante la adolescencia**

Hacia final de esta edad el esqueleto está casi completamente osificado y el crecimiento de la talla casi acabado, entre 18 y 22 años. Los principios generales de entrenamiento de la flexibilidad, validos para la adolescencia, son los mismos que para los adultos.

## **Principios Metodológicos.**

- La movilidad esta muy desarrollada durante la infancia (aproximadamente hasta los cuatro años). Un entrenamiento centrado sobre esta solo debe realizarse para mantener el nivel adquirido.
- Hasta los 10 años el entrenamiento de la movilidad si es necesario debe ser general.
- Durante la infancia y la adolescencia, la movilidad no debe ser desarrollada indefinidamente pues podría tener consecuencias inoportunas para el desarrollo de otras cualidades motrices y podría provocar defectos en la postura.
- La movilidad se desarrolla uniformemente en todos los sistemas articulares. Un crecimiento de movilidad en la columna vertebral no corre parejo necesariamente con un crecimiento de la misma en la articulación coxo - femoral, lo cual es preciso tener en cuenta en el entrenamiento de la movilidad.
- El entrenamiento de la movilidad debe ser variado en dependencia de la edad.
- Debe seleccionarse, sobre todo, ejercicios de movilidad de extensión activa antes de ser empleados los de extensión pasiva.
- El entrenamiento de la flexibilidad debe ser diario y efectuarse de forma continua, interrupción marcada.
- El entrenamiento de la flexibilidad debe efectuarse después de un buen entrenamiento, pero no después de ejercicios muy duros de resistencia general, o en estado de fatiga muscular.

- Las pausas entre las series debe rellenarse con ejercicios de descontracción y de relajación.
- Los ejercicios de extensión debe alcanzarse en límites máximos varias veces y poco a poco, sobrepasarlos progresivamente.
- En la preparación específica para un deporte por medio de ejercicio de extensión, hay que tener en cuenta que la mejora momentánea solo dura alrededor de 10 minutos. Así es preciso evitar pausas más largas a continuación de un entrenamiento preparatorio por estiramiento.
- Dado que la flexibilidad activa la amplitud de movimiento depende en buena parte de la fuerza de los agonista (sobre todo en el caso de la flexibilidad dinámica, consiguientemente se debe introducir ejercicios suplementarios) (ejemplo de ejercicios de entrenamiento en el salto en altura ventral).
- Si se observa una flexibilidad muy grande paralelamente a una debilidad de mantenimiento de la postura, es preciso efectuar reforzamiento muscular y no una extensión del aparato motor pasivo ya débil, a fin de evitar un deterioro adicional de la postura

### CAPITULO 3

Una vez explicado el contenido del método de FNP en el capítulo anterior, Y aplicado en el judo escolar femenino categoría 13 y 14 años mediante las tres pruebas.

- La primera para ver en que condiciones partía dicho grupos.
- La segunda para observar la marcha del trabajo.
- La tercera medición para valorar los resultados.

Hemos llegado a lo siguientes resultados:

Que el método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo fue efectivo en cuatro de las seis pruebas realizadas, y para una mejor comprensión pasemos a analizar el resultado de cada una de las mediciones efectuadas.

En la **tabla número 1** ( anexo 4) podemos observar los resultados de la flexión al frente del grupo experimental y el grupo de control, el primero con seis atletas y el segundo con cinco, en dicha tabla se arrojan los resultados de dos pruebas, una inicial o diagnóstico y la final para comparar los resultados.

En esta prueba no hubo un resultado significativo a favor de ninguno de los dos grupos, pues desde la primera pruebas efectuadas, ambos grupos partieron con valores cercanos a cero, aunque se pudo valorar que hubo un incremento de la flexibilidad a favor del experimental, ya que su media fue mucho mayor a pesar que su nivel significativo fue de 0.647 muy superior al 0,05 con el cual se llevó a cabo en nuestro trabajo.

En la **tabla número 2** (anexo 5) se recogen los resultados de las pruebas de arqueo o puente, donde la media de las diferencias de las dos pruebas se comportó de 17.3 para el grupo experimento y 10.8 para el control, lo que trajo como resultado un balance significativo de 0,044 a favor del grupo experimental.

Si observamos los resultados de las medición de arco reflejada en la **tabla número 3** (anexo 6) , se asemejan a los resultados de la tabla número 1 ,en la cual no hubo diferencia significativa , pues esta se comportó en un 0.254, pero la media favorece al grupo experimento , este resultado aun no significativo fue mucho mejor que el de flexión al frente.

Analizando los resultados de la **tabla número 4** (anexo 7), split de frente, se comporta como uno de los datos más sobresaliente, pues su nivel significativo es de 0.01 muy inferior al nivel significativo con el cual trabajamos de 0,05 por lo que dicha prueba fue muy significativa a favor del grupo experimento.

En la prueba de split derecho representada en la **tabla número 5** (anexo 8) el resultado fue también significativo a favor del grupo experimental con un nivel de significación de 0.022, comportándose las medias de la siguiente forma:  $X = 21.6$  para el experimental y 13.6 para el de control.

El split izquierdo plasmado en la **tabla número 6** (anexo 9), el resultado es similar al del split de frente con un nivel de significación de 0.01, donde se alcanza un nivel muy significativo a favor del grupo experimental.

Si comparamos el resultado alcanzado por ambos grupos en cada una de las tablas, podemos valorar que el método aplicado fue efectivo con resultados positivos a favor del grupo experimental.

## CONCLUSIONES

Una vez analizado nuestro trabajo llegamos a las siguientes conclusiones:

- El método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo es efectivo para el mejoramiento de la flexibilidad, a pesar que no hubo diferencias significativas en dos de las seis pruebas realizadas.
- En las pruebas de flexión al frente y arco las diferencias no fueron significativas, por encontrarse los valores de flexión al frente muy cercano de los niveles de cero, y en el caso de arco muy cerca de los niveles máximo de dicha prueba.
- A pesar de todo en dichas mediciones los resultados fueron favorables para el grupo experimental, pues las medias de las diferencias de estas son mayores con respecto al grupo de control.
- Con el método de FNP se alcanza mayor amplitud articular en un tiempo más corto en igual periodo de preparación.
- Si analizamos la conclusión anterior, podemos afirmar que este método economiza tiempo de trabajo en la preparación, por lo que es de gran ventaja en el mejoramiento de la técnica.
- Por todo lo antes expuesto podemos afirmar que se corrobora nuestra hipótesis.

## **RECOMENDACIONES**

- Continuar este trabajo investigativo con muestras mayores, y otros deportes que necesiten del trabajo de la flexibilidad maximal.
- Trabajar con muestras que sus mediciones no se aproximen a los niveles máximos de desarrollo de flexibilidad, pues atenta con el resultado de la investigación.
- A todo aquel interesado en llevar a cabo este trabajo , no violar ninguno de los principios metodológicos plasmado en nuestra tesis en el capítulo II , así como las formas de entrenamiento de la flexibilidad según las edades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ozolin, N. G. Sistema contemporáneo de entrenamiento deportivo.- - La Habana: Editorial Científico-Técnico, 1988. - - p312.
2. Harri, Dimitrich. Teoría del entrenamiento deportivo.- - La Habana: Editorial Científico-Técnico, 1989. - - p241.
3. Pareja Castro, Luis Alberto. La flexibilidad como capacidad físicomotriz del hombre. - - Colombia: Universidad de Antioquia, 2001. - - p17

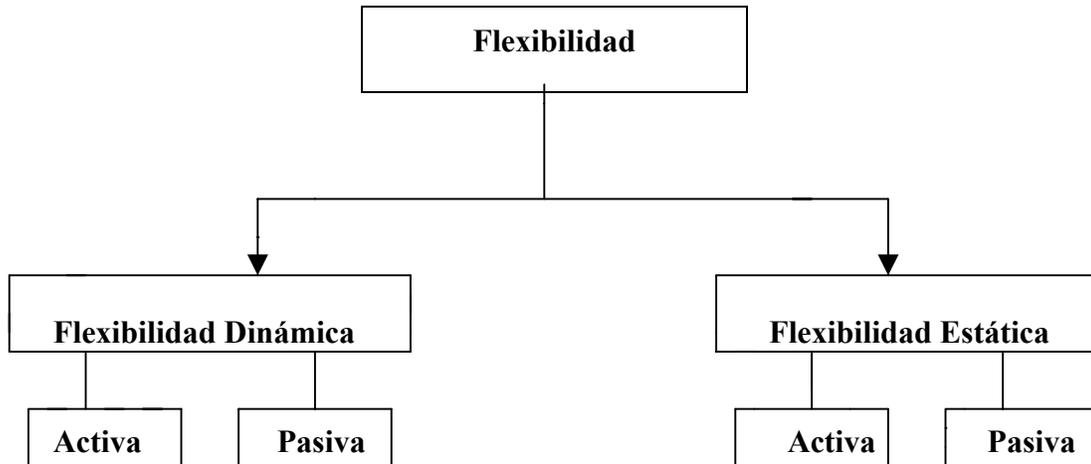
## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Ordaz, I. Estudio experimental de los métodos para el desarrollo de la flexibilidad en gimnastas de la Escuela Nacional de Gimnasia. Categoría 9 - 10 y 11 -12 años rama femenina. / Isidro Álvarez Ordaz. - - La Habana: ISCF (CH), 1997.- - 134p.
  
- Barrios Recios, Joaquín. Manual para Deporte de iniciación y desarrollo/ Joaquín Barrios Recios, Alfredo Ransola. - - La Habana: Editorial deportes, 1998. - - 34p.
  
- Bodo Smith, A. Gimnasia Rítmica/ A Bodo Smith. - - Venezuela: Pueblo Fusser, 1990. - - 142p
  
- Brikina, A. T. Gimnasia / A. T. Brikina - - La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1985.- - 157p
  
- Fleitas Díaz, Isabel. Teoría y práctica general de la gimnasia/ Isabel Fleitas Díaz.- - [s.l:sn], 1990.- - 135p.
  
- Forteza, A. Entrenar para ganar / A. Forteza. - - Madrid: Editorial A. Teleña, 1997.- - 156p
  
- Galo, R. Gimnástica Rítmicas Deportivas "Popular" una propuesta educacional / R. Galo. - - Brasil: Editorial. Rose, 1996.- - 234p

- Hernández Corvo, Roberto. Morfología funcional deportiva. Sistema locomotor /Roberto Hernández Corvo.- - La Habana: Editorial Científico - Técnico, 1984. - - 317p
  
- Hernández Cortegaza, I. Flexibilidad antológica / I Hernández Cortegaza; R Jaquinet, Autor.- -Diplomado Metodología del Entrenamiento deportivo. Universidad Autónoma de Puebla: México, 1993 - - 125p.
  
- Hernández Cortegaza, I. Algunas consideraciones morfológicas y biomecánicas en el desarrollo de la flexibilidad / I Hernández Cortegaza.- - Boletín trimestral. c.e.m.a. :Universidad Matanzas, 1992.- - 36p.
  
- Jiménez Amaro, José.S. Comición Nacional de Judo. Programa de entrenamiento del deportista / José S. Jiménez Amaro.- - La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1991.—T1.
  
- Jiménez Amaro, José.S. Comición Nacional de Judo. Programa de entrenamiento del deportista / José S. Jiménez Amaro.- - La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1991.—T2.
  
- Kolychquine Tompson, Andrés. Judo arte y ciencia./Andrés Kolychquine Tompson.- - La Habana: Editorial científico-técnico, 1985.- - 159p
  
- Kudo, Kazuzo. Judo en acción: técnicas de control/ Kazuzo Kudo.- -La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1987.- - 316p
  
- Kudo, Kazuzo. Judo en acción: técnicas de proyección/ Kazuzo Kudo.—La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1987.- - 204p
  
- Mayo, José. El Judo en Cuba/ José Mayo. - - La Habana: Editorial Científico Técnica, 1982. - - 139p.

- Pérez Sánchez, Adrián. Análisis del nivel de conocimiento teórico de los entrenadores deportivos del municipio Cienfuegos a cerca de la capacidad física flexibilidad/ Adrián Pérez Sánchez; Guillermo Alomá Sarria, Tutor. - - Trabajo de Diploma, ISTC (CF), 1998. - - 36p
  
- Piñera Álvarez, V. Programa del deportista Gimnasia Rítmica deportiva/ V. Piñera Álvarez. - - Santi Spíritus: Unidad de impresora "José A. Huelga", 1988.- - 231p.
  
- Ruiz,Ariel Metodología de la enseñanza de la Educación Física./ Ariel Ruiz. - - La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.- - 124.p
  
- Ruiz, Ariel Gimnasia Básica / Ariel Ruiz.- - La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989. - - 180p
  
- Valdés, H. La Investigación de la actividad física / H. Valdés.- -Santa Fe de Bogotá: FECON, 1994.- -198p
  
- Zatsiovski, V.M. Metrología deportiva/ V.M Zatsiovski. - - La Habana: Editorial Pueblo y educación, 1989. - - 134p

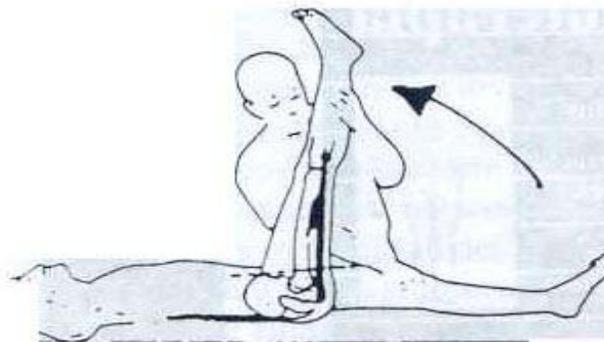
## Anexo 1



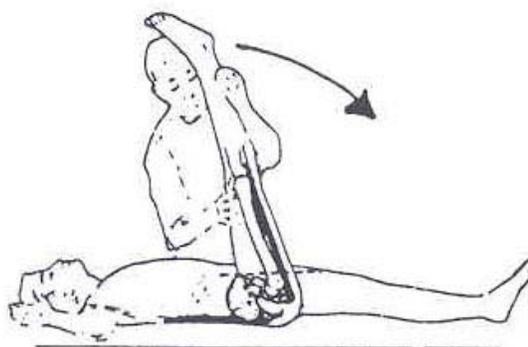
### Formas:

- Dinámica: por movimientos de impulso, etc.
- Estática: manteniendo la posición de estiramiento durante un tiempo determinado.
- Activa: por la acción de los grupos musculares agonistas del segmento articular ejercitado.
- Pasiva: por la acción del peso del cuerpo, de peso adicional, auxiliar o ayudante, la gravedad, etc.

## Anexo 2



1. Estiramiento máximo



2. Contracción isométrica



3. Nuevo Estiramiento máximo

## Anexo 4

<b>Grupo experimental</b>			
<b>Flexión al frente</b>			
<b>Nº</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>22</b>
<b>X</b>			<b>8.6</b>
<b>Grupo de control</b>			
<b>Flexión al Frente</b>			
<b>Nº</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
<b>X</b>			<b>4.4</b>
<b><math>\alpha=0.05</math></b>			<b>0.647</b>

## Anexo 5

<b>Grupo experimental</b>			
<b>Arqueo</b>			
<b>Nº</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>32</b>	<b>51</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>29</b>	<b>53</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>41</b>	<b>57</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>40</b>	<b>58</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>39</b>	<b>53</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>43</b>	<b>56</b>	<b>13</b>
<b>X</b>			<b>17.3</b>
<b>Grupo de control</b>			
<b>Arqueo</b>			
<b>Nº</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>33</b>	<b>51</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>33</b>	<b>46</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>38</b>	<b>47</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>36</b>	<b>46</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>4</b>
<b>X</b>			<b>10.8</b>
<b><math>\alpha=0.05</math></b>	<b>0.044</b>		

## Anexo 6

<b>Grupo experimental</b>			
<b>Arco</b>			
<b>Nº</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>35</b>	<b>4</b>	<b>31</b>
<b>2</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>42</b>
<b>X</b>			<b>32.6</b>
<b>Grupo de control</b>			
<b>Arco</b>			
<b>Nº</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>48</b>	<b>13</b>	<b>35</b>
<b>2</b>	<b>54</b>	<b>29</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>51</b>	<b>21</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>26</b>
<b>X</b>			<b>29.0</b>
<b><math>\alpha=0.05</math></b>	<b>0.254</b>		

## Anexo 7

<b><u>Grupo experimental</u></b>			
<b>Split - Frente</b>			
<b>Nº</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>22</b>
<b>2</b>	<b>37</b>	<b>14</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>42</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>39</b>	<b>9</b>	<b>30</b>
<b>X</b>			<b>21.3</b>
<b><u>Grupo de control</u></b>			
<b>Split- Frente</b>			
<b>Nº</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>33</b>	<b>22</b>	<b>11</b>
<b>X</b>			<b>11.6</b>
<b><math>\alpha=0.05</math></b>	<b>0.010</b>		

## Anexo 8

<b><u>Grupo experimental</u></b>			
<b>Split Derecho</b>			
<b>N°</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>37</b>	<b>13</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>33</b>	<b>12</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>27</b>
<b>X</b>			<b>21.6</b>
<b><u>Grupo de control</u></b>			
<b>Split Derecho</b>			
<b>N°</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>31</b>	<b>21</b>	<b>10</b>
<b>X</b>			<b>13.6</b>
<b><math>\alpha=0.05</math></b>		<b>0.022</b>	

## Anexo 9

<b>Grupo experimental</b>			
<b>Split-izquierdo</b>			
<b>N°</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>2</b>	<b>33</b>	<b>11</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>34</b>	<b>19</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>39</b>	<b>7</b>	<b>32</b>
<b>X</b>			<b>22.3</b>
<b>Grupo de control</b>			
<b>Split-izquierdo</b>			
<b>N°</b>	<b>Pi</b>	<b>Pf</b>	<b>Dif</b>
<b>1</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>35</b>	<b>21</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>1</b>
<b>X</b>			<b>11.2</b>
<b><math>\alpha=0.05</math></b>	<b>0.010</b>		

## Anexo 10

