

# **BASES TEÓRICO-METODOLÓGICAS DE LA FLEXIBILIDAD**

**Dr. C. Luis R. Cortegaza Fernández<sup>1</sup>, Dr.C José R. Hernández Souza<sup>2</sup>, MsC Jorge L. Labrada  
Morejon <sup>3</sup> Dr. C René Perera Diaz<sup>4</sup>**

- 1. Facultad de Cultura Física de Matanzas .Cuba*
- 2. Facultad de Cultura Física de Matanzas .Cuba*
- 3. Facultad de Cultura Física de Matanza .Cuba*
- 4. Facultad de Cultura Física de Matanza .Cuba*

## **RESUMEN**

En esta monografía se presenta un minucioso estudio de la capacidad motora flexibilidad. Capacidad que a pesar de aparecer en la literatura como básica dentro del proceso de preparación deportiva, y una de las que se reconocen por los especialistas como de las más antigua que aparecen en textos de la Grecia Antigua, es para estos la menos estudiada. De ahí la importancia del material que ofrecen los autores. Dentro de los elementos básicos de la está monografía se recogen de forma sintetizada sus bases teóricas y la metodología para su utilización, teniendo en cuenta la edad y nivel deportivo de los deportistas.

*Palabras claves:* Flexibilidad. Conceptos. Componentes. Tipos. Métodos y medios.

---

## **INTRODUCCIÓN**

Desde épocas remotas en la etapa esclavista, el sabio griego Sócrates veía la importancia de la flexibilidad o movilidad humana cuando señalaba "Ahí donde retrocede la movilidad avanza la vejez" ("El deporte en la URSS 1984").

Dentro de este término se abordan las propiedades morfológicas y funcionales del aparato osteo - muscular y particular de diferentes movimientos del atleta. (Plotav 1982)

Conceptos de flexibilidad.

Hoy día, definir si el término adecuado es flexibilidad, movilidad o elasticidad resulta uno de los elementos más polémicos a escala mundial dentro del estudio de las capacidades motoras. Aunque realmente esto no puede resultar lo más importante en el vasto campo teórico que debe ser analizado, merece que se tome en consideración.

Di Santos (1997) plantea: "Probablemente se cuestione si verdaderamente vale la pena realizar un estudio minucioso sobre el concepto de flexibilidad habiendo, de hecho, otros tantos aspectos de la misma que no han sido aún analizados a profundidad. Sin embargo, el aspecto terminológico constituye ciertamente un problema. No existe acuerdo entre investigadores y autores, quienes, con todo derecho, conceptualizan la flexibilidad y a sus componentes desde su estudio, reflexión, y experiencia personal".

¿Pero que importancia práctica, tiene para el profesor de educación física o entrenador deportivo determinar el aspecto conceptual?

Un ejemplo que puede contribuir a responder esta interrogante resulta lo expresado por Vargas (1996) cuando analiza "la utilización de la flexibilidad por lo general es indebida, solo se valora como parte del calentamiento, a través de ejercicios activos (movimientos pendulares, de resorte, circonducciones, etc.) o como medio de relajación después de ejercicios de fuerza". Los puntos de vista escritos por Shuts (1989), citado por L. Cortegaza y C Hernández (1995) lo confirman, cuando expresa: "El desconocimiento de aspectos conceptuales y metodológicos sobre la movilidad como capacidad, puede traer efectos negativos, al aplicar ejercicios de pausa o pasivos de alta intensidad después las cargas de fuerza, provocando trastornos óseo - articulares, al ejecutar tirones excesivos a músculos contraídos por la actividad física".

Estos argumentos demuestran cómo en la actividad cotidiana, dentro de la clase de educación física o en el entrenamiento deportivo, un error generalizado es la confusión manifiesta entre la capacidad física flexibilidad y las actividades de relajación que se aplican en determinados momentos de la clase (que en muchos casos para esa actividad se utilizan ejercicios de flexibilidad, como son los métodos de stretching, activos, etc.), con las actividades que implican el desarrollo de la flexibilidad como capacidad. Estos errores pueden traer consigo

deficiencias metodológicas que incidan negativamente en el desarrollo físico de los escolares, lo que puede provocar traumas en el aparato osteo - articular de diferentes magnitudes

Después de consultada decena de conceptos, por los autores, se observan que los dos términos fundamentalmente utilizados son flexibilidad y movilidad, aspecto que puede ser observado cuando se analizan diferentes conceptos de prestigiosos metodólogos a escala internacional: Platonov (1993) destaca: “La flexibilidad comprende propiedades morfo-funcionales del aparato locomotor que determinan la amplitud de los distintos movimientos” mientras que Jürgen Weinek (1988) apunta: “La movilidad es la capacidad y la cualidad que el deportista tiene para ejecutar movimientos de gran amplitud por sí mismo o bajo la influencia de fuerzas externas” Jan Borms (1984) especifica “Es común observar términos tales como flexibilidad y movilidad, utilizados indistintamente y todo ello denota ausencia de rigidez o la posibilidad de realizar movimientos mono o poliarticulares con máxima amplitud teniendo los grados de libertad en flexión, extensión, abducción - adducción y rotación”.

Mario Di Santos (1997) atribuye el cambio de flexibilidad por movilidad debido a errores en la traducción de los estudios elaborados por especialistas alemanes y nos plantea: “Este es un problema común de los textos de entrenamiento deportivo traducido del alemán al español. Vale destacar que los traductores muchas veces no son personas especializadas en Educación Física y Deportes lo cual en su momento, acarrea innumerables problemas”

Alduino Zilio (1992) publicó un artículo refiriéndose a este problema de traducción y destaca que “no solo aparece cuando la lengua alemana se traduce al español, sino en las traducciones a la lengua portuguesa”. Más adelante en su artículo expone un análisis de cuatro palabras muy utilizadas en el idioma alemán, que se vinculan al concepto de flexibilidad:

- GELENKIGKEIT: Articularidad. Capacidad de articularse.
- BIEGSAMKEIT: Doblabilidad. Capacidad de doblarse.
- BEWEGLICHKEIT: Movilidad.
- FLEXIBILITÄT: Flexibilidad.

Para Zilio (1992) “este último debería utilizarse, puesto que el tercero “BEWEGLICHKEIT” o movilidad, a menudo utilizado por los traductores del alemán, tiene dos significados distintos que pueden llevar a la confusión: por un lado, movilidad de las articulaciones y por otro, agilidad en el sentido amplio. Así, el término más correcto será flexibilidad y no el de movilidad, encontrada por lo general en los estudios de autores alemanes traducidos al español o al portugués”.

No puede ser objetivo fundamental de este trabajo, darle una solución definitiva a la antigua contradicción de si es flexibilidad o movilidad, pero sí debe constituir una tarea de todos los especialistas vinculados a esta temática, tomar partido en esta reflexión teórica, con sentido crítico.

Los autores coinciden plenamente con la mayoría de los autores consultados en que el término flexibilidad es más adecuado para referirse a la capacidad del hombre de realizar movimientos con máxima amplitud. La búsqueda de los términos flexibilidad y movilidad en el diccionario Larousse (1998) nos reafirma lo antes expuesto, los aspectos alrededor del término flexibilidad, *abarcan elementos vinculados, con la capacidad de doblarse, hacer flexiones con el cuerpo etc.* y movilidad *como calidad de lo movable, que puede moverse o ser movido etc.*, este último se refiere al movimiento. Desde el punto de vista físico el movimiento se define como el cambio de posición de un cuerpo con relación a otro, en el caso de los segmentos corporales, no se dan movimientos de traslación, solamente de rotación, por lo que el espacio

recorrido por ellos es un ángulo barrido; no existen desplazamientos lineales recorridos, los ángulos barridos quedan expresados con mayor precisión en términos de doblarse, flexionarse. Tomando en cuenta todo lo anterior los autores definen la flexibilidad como “máxima amplitud de los movimientos de una sola articulación o de un conjunto de éstas, dentro de los límites anatómicos y sin provocar lesiones, reflejándose en la misma la capacidad músculo – tendinosa de elongarse”.

Otro punto de vista que entendemos debe ser valorado es el expresado por la Dra. Thalía Fung cuando analiza esta capacidad como “coordinativa-condicional” , determinada por la obligatoria coordinación que se establece entre la tensión de la musculatura en acción y la relajación de la antagonista, que no solo se expresa a escala física, sino también cortical, con un correcto equilibrio entre los procesos de inhibición y excitación, lo cual garantiza un adecuado control neuromuscular y por tanto de las fases de contracción y relajación durante la realización de ejercicios de flexibilidad, base de los métodos más modernos para el desarrollo de esta capacidad, como son el P. N. F y diferentes variantes de stretching.

Componentes de la flexibilidad.

Elasticidad: Es una propiedad general de los cuerpos en virtud de la cual recobran su tamaño y forma primitiva una vez que han dejado de actuar sobre las fuerzas externas que lo deformaban.

Plasticidad: Propiedad que poseen algunos componentes de los músculos y articulaciones de tomar formas diversas a las originales por efecto de fuerzas externas y permanecer así después de cesada la fuerza deformante.

Maleabilidad: Propiedad de la piel de ser plegada repetidamente con facilidad retomando su apariencia anterior al retornar a su posición inicial.

Estos tres componentes sistemáticamente deben ser valorados en el trabajo de flexibilidad de forma integrada, lo que facilita aplicar la combinación de métodos de trabajo para su desarrollo. No es que se diga que a cada propiedad le sea inherente un método, pero sí, por la característica del objetivo que persigue cada método, tienen puntos en común con una propiedad determinada. Por ejemplo: al utilizar métodos mantenidos o de pausa se elongan durante un tiempo dado los músculos, ligamentos, tendones, etc. Eso facilita “vencer” en cierto sentido la resistencia interna de estos componentes de un grupo articular, lo que va a influir en gran medida en el incremento de la plasticidad de esa zona, pero a expensas de perder su capacidad de elasticidad y maleabilidad. Por lo tanto, otro error común es hacer prevalecer una propiedad sobre otra o desconocer éstas.

Factores que determinan la flexibilidad

Los índices potenciales de la flexibilidad, a diferencia de otras capacidades están determinados en gran medida por factores de carácter morfo-funcional y biomecánicos aunque algunos autores sostienen hipótesis diferentes, condicionando el desarrollo de la flexibilidad a elementos del desarrollo físico del hombre como son factores hereditarios, el medio social y natural.

Shuts (1978) señala el factor genético como elemento fundamental, señalando que sus investigaciones han arrojado que de padres a hijos se transmiten características similares de la elasticidad muscular como base de la flexibilidad, hipótesis según criterios sustentados sobre bases muy elementales y no compartida por la mayoría de los investigadores y metodólogos valorados. También se observan otras teorías que dan relevancias al medio natural o geográfico donde se desarrolla el individuo, donde se señalan algunas investigaciones que demuestran que los individuos de los países asiáticos son más flexibles que los habitantes de

otros continentes producto de altos consumos históricos de una dieta rica en vegetales y pescado que contiene alto contenido de fósforo y vitaminas ("El deporte en la URSS 1984). Estos puntos de vista a pesar del poco rigor científico en que se sustentan; ofrecen hipótesis interesantes que deben ser objetos de investigaciones posteriores; pero entendemos que los factores fundamentales que influyen en el desarrollo son, como se planteaba anteriormente, las vinculaciones, aspectos morfo-funcionales, biomecánicos y metodológicos. Dentro de estos factores tenemos:

- Estructura morfo-funcional de las articulaciones fundamentalmente de la estructura y los grados de libertad que poseen estas.
- Aspectos biomecánicos como son: Carreras, ritmos, ángulos donde se ejecutan los movimientos.
- Características musculares y neurofisiológicas como son: Elasticidad, tensión tónica, coordinación intramuscular e intermuscular, etc.(Grosser 1985).
- Edad y sexo del atleta.
- Factores físico y Psíquico del atleta, (estado de sobre carga, alteraciones psíquicas, fatiga, musculatura contraída por ejercicios de fuerza, etc)
- Metodología utilizada para el desarrollo de la flexibilidad y el entrenamiento utilizado para preparar el organismo.
- Horario y temperatura ambiental en el momento de ejecutar las cargas de flexibilidad.

Importancia de la flexibilidad como cualidad

1. Permite limitar en gran medida el número de lesiones.
2. Facilita el aprendizaje de las técnicas deportivas.
3. Incrementa las posibilidades de otras capacidades físicas como son: fuerza, rapidez y resistencia.
4. Garantiza la amplitud de los movimientos técnicos, le economiza desplazamientos, repeticiones, etc.
5. Permite ganar en elegancia y fijación de los segmentos corporales fundamentalmente en los deportes de apreciación cuyo objetivo fundamental es la calidad estética de los movimientos.

Análisis morfo-funcional y biomecánico de la flexibilidad:

La movilidad humana solo es posible mediante el trabajo articular Shuts (1978) quien plantea que las articulaciones son un sistema de bisagras con gran movilidad, dicha movilidad depende en gran medida de su estructura anatómica, y además se ve influenciada por las posibilidades de extensión de los ligamentos, de la lubricación y de la influencia de fuerza de los músculos.

Destaca como el aspecto básico a la estructura de las articulaciones y sus posibilidades en cuanto a los grados de libertad de esta, que como se plantea se divide en tres, dos y un grado de libertad.

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

Diversas investigaciones realizadas en la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Matanzas que tenían como fin demostrar el desarrollo de la flexibilidad en diferentes planos

musculares como son: R. Ávila (1988) en esgrimistas; Y. Nápoles (1988) en futbolistas y J. Miranda (1989) en atletismo L. Cortegaza(2000) en la educación física , obtuvieron resultados que nos permiten afirmar que los grandes grupos articulares (de tres grados articulares) son los que más desarrollo adquieren durante el entrenamiento de esta capacidad y dentro de estos grandes grupos musculares se destaca como la que mayor desarrollo demuestra, la articulación coxofemoral .Los autores son del criterio que en primer lugar ocurre como resultado de la diversidad de movimientos que puede hacer esta articulación lo que hace que en corto tiempo se desarrolle y se complementen unos a otros dichos movimientos, por ejemplo cuando hacemos circunducción se desarrollan los músculos de la flexión y extensión y en segundo lugar por el ángulo que necesita barrer la articulación para lograr la máxima elongación posible

Pudiera pensarse en que este comportamiento musculatorio es análogo al comportamiento oscilatorio de un péndulo.

Por ejemplo:

En la elevación lateral de las piernas hasta llegar a tocar la cabeza, podemos considerar la pierna que se eleva como un péndulo físico que se separa de la posición de equilibrio (que es el punto donde se compensan todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo) y la pierna de apoyo permanece en la posición de equilibrio con elevación nula.

Además, en la vida cotidiana, en la actividad laboral, etc. esos planos, en ese ángulo no se utilizan lo que permite al ejercitarlo por primera vez provocar cambios significativos en el individuo.

A diferencia de estas articulaciones tenemos la articulación cubital de dos grados de libertad donde la estructura anatómica en mucho de los casos no permite sobrepasar la posición de equilibrio, ejemplo: durante la extensión del antebrazo no podemos rebasarla ya que de ocurrir, provocaría trauma osteo-articular.

Estas reflexiones nos permiten valorar insuficiencias de algunas de las pruebas o test tradicionales para medir la flexibilidad que por lo general determinan el grado de flexibilidad midiendo distancias lineales, por ejemplo de brazo a brazo, del tronco al suelo, etc.

Para este tipo de mediciones se recomienda mediciones de ángulos de movimiento en las articulaciones que recibe el nombre de gediometría y otra de las técnicas aún más exacta es la globografía.

Las mediciones de flexibilidad en distancias lineales por supuesto son menos exactas, pues en ellas influyen en mayor medida las dimensiones del cuerpo humano.

Ejemplo: La longitud de los brazos (en la flexión ventral o circunducción)

La longitud del tronco (cuando se mide de cada uno de los brazos y las piernas durante la ejecución de un puente). Por tanto, al emplearlos, hay que hacer las correcciones necesarias a modo de evitar que se introduzcan errores en las mediciones condicionales por las dimensiones del cuerpo. La flexibilidad angular lógicamente además de ser más exactas nos permite establecer una rigurosa comparación entre atletas de diferentes estaturas. Diversos son los elementos de carácter biomecánico que se pueden tener en cuenta para valorar los datos expuestos anteriormente.

La elasticidad, que es una propiedad fundamental de la flexibilidad de los atletas, puede ser explicada como el comportamiento de un resorte pues las propiedades imputadas a él son aplicables a la flexibilidad muscular.

La fuerza que puede ofrecer un cuerpo elástico deformado tiene su origen en las fuerzas que atraen entre sí los átomos del resorte, que son de carácter electromagnético (descrito

por la ley de Hooke) cuando el resorte se deforma, la resultante de todas es las fuerzas elásticas que satisface la ley de Hooke ( $F=-kx$ ) donde X mide la posición del extremo del resorte con respecto a la posición que ocupa cuando no está deformado y K es una constante que depende de las dimensiones y del material del resorte.-

Además de otras propiedades como viscosidad y contractibilidad, es decir, un músculo es a la vez un cuerpo elástico contráctil y elástico viscoso. Aunque este modelo mecánico no satisface plenamente la realidad del experimento, se aproxima en buena medida a ella.

Se hace necesario realizar trabajos investigativos conducentes a encontrar un modelo matemático que al cuantificar la fuerza muscular; este número, coincida exactamente con el resultado de la medición realizada por otros métodos, como pudiera ser la dinamometría entre otros.

De este modo que el entrenamiento sistemático para lograr el aumento de la flexibilidad del atleta es equivalente a cambiar la constante elástica (K) del músculo, modificando sus dimensiones, dada la imposibilidad de cambiar su naturaleza, o lograr que el músculo se comporte como una conexión en serie de resortes donde la constante elástica equivalente (rigidez) es ahora menor y por tanto la elongación del músculo será mayor aumentando de tal manera la energía elástica muscular que puede ser transformada en energía cinética en virtud del movimiento que se desea alcanzar en el atleta, por supuesto a temperatura ambiente, pues las dimensiones del músculo pueden ser alternadas por un régimen de temperatura variable.

Además, no debemos olvidar los tendones, cuya estructura está perfecta cuando de flexibilidad se habla, que son un almacén de energía potencial elástica mucho mayor que los músculos.

Según K. Bogdanov (1986) el 90 % de la energía potencial elástica conservada por los tendones puede volverse a transformar en energía cinética.

Otro dato interesante es que los tendones pueden estirarse hasta 6 % de su longitud inicial sin lesiones notables y para los músculos esta cifra es de 30%. Todas estas hipótesis se corroboran comparando los datos obtenidos en investigaciones hechas por R. Alfonso (1988) en Gimnástica, R. Ávila (1988) en Esgrima, J. Cordovés (1989) en Pesas en lo que evidencia que se logra un aumento considerable en flexibilidad del atleta en la gimnástica, dada la alta coordinación neuromuscular que necesita este deporte lo que propicia que de forma simultánea se asocien en serie un menor número de músculos, lo que hace posible que los músculos se estiren y coordinan como lo harían muchos resortes conectados en series.

En la actividad deportiva se incrementa la flexibilidad cuando logramos una buena coordinación neuromuscular entre músculos sinergistas y antagonistas. Todo movimiento deportivo los músculos antagonistas son responsables de la amortiguación elástica, es decir ellos proporcionan un decrecimiento de la amplitud de las oscilaciones del músculo, con tendencia a un valor, etc.

Los músculos clasificados en sinergistas y antagonistas según la dirección en la que apunte la resultante de la fuerza y por tanto la consecuente realización de un trabajo positivo o negativo, forman una unidad dialéctica, es decir, la existencia de uno presupone de hecho la existencia del otro y su interacción coordinada con los tendones, fundamentalmente proporciona la movilidad en mayor o menor grado que en ambos casos no se pierde la excelencia de la función de los músculos y tendones que es donde se transforma la energía química en trabajo mecánico.

Por ejemplo:

Para un fisioculturista que tenga un amplio desarrollo de los pectorales se le hace difícil el movimiento de flexión de brazos atrás, pues los músculos pectorales pasan a ser antagonicos y constituyen una oposición a ese movimiento lo que hace pensar en una combinación en paralelo de los músculos que como resortes intervienen en dicha coordinación de movimientos, y para tal combinación ha aumentado su constante de elasticidad, es decir, su rigidez y por tanto son menos flexibles.

Se hace necesario resaltar el hecho de que varios deportes requieren una amplitud máxima en ciertos eslabones del aparato locomotor y en algunas direcciones ( por ejemplo los lanzadores de jabalina, en la articulación humeral , los corredores de valla en la articulación coxofemoral). En tales casos es imprescindible que junto al desarrollo máximo de la flexibilidad de carácter local se asegure el fortalecimiento simultáneo de los eslabones correspondientes al aparato locomotor , además como en todos los otros deportes no se debe permitir un incremento desmedido de la movilidad.

¿Cómo se explica esto físicamente?

El límite de la flexibilidad muscular cambia de acuerdo al deporte que se practique, pero en todos los casos al tratar de aumentar la elasticidad en su atleta debe lograr hacerlo de modo que no rebase el límite de elasticidad del músculo, o sea, que siga siendo un resorte al cual se le cambia su constante elástica pero cuyo movimiento puede ser descrito por la ley de Hooke, de no ser así causaría una distensión muscular traumática para el atleta.

Edad y sexo del atleta.

Entre la edad y el desarrollo de la flexibilidad, durante el transcurso de la vida ocurren cambios significativos en la magnitud de las superficies articulares, la elasticidad de los músculos y segmentos de los discos vertebrales, lo que condicionan cambios de la movilidad en las articulaciones y el nivel de desarrollo de la flexibilidad. La mayor movilidad en las articulaciones se observa entre los 10-14 años. En estas edades el trabajo sobre la flexibilidad y su desarrollo resulta 2 veces más efectivo que en edades mayores.(B. V. Serdeu, 1970) , en edades avanzadas una característica lógica es la falta de movilidad (hipokinesia), y se plantea que los avances en este sentido son insignificantes o nulos, sin embargo ,investigaciones dirigidas por los autores en el año 1989 " Círculos de ancianos" en la provincia de Matanzas, Cuba; obtuvieron avances significativos en la flexibilidad activa-pasiva, como por ejemplo después de dos meses de trabajo 4 veces a la semana se lograron sorprendentes resultados positivos en estos ancianos, donde mejoraron en el caso de la articulación coxo-femoral 12 cms. en la extensión y en la articulación de hombros , avances de 7cms. mostrando mejora general de la salud y en la postura, así como en los movimientos normales de caminar y desplazarse donde se señala por los investigados que ganan en fortaleza y seguridad en cada paso.

Otro aspecto que se tiene en cuenta es el sexo, donde todos los especialistas señalan que las atletas del sexo femenino poseen mayor flexibilidad que los hombres, elemento investigado por M. González 1990 donde se comparó entre jóvenes gimnastas, basquetbolistas y voleibolistas y se logró determinar que por lo general en muchos de los casos las mujeres poseen una flexibilidad superior a los hombres - 5 a 6 cms. en la flexibilidad lineal y angular en caso de 15 grados en la articulación coxo-femoral, no siendo así en la articulación tibio-peroneo - astragalina donde la diferencia es de solo - 3 cms.

Factores psíquicos y físicos

Grosser (1985) Shuts (1978) valoran significativo los aspectos psíquicos dentro de la ejecución de los ejercicios de movilidad y sus resultados finales, así se puede observar que



dentro de los aspectos a reflejar en la llamada tensión psíquica que puede influir sistemáticamente en la elasticidad del músculo al estar el organismo en condiciones de estrés, de cansancio mental hace que la tensión muscular produzca que los músculos antagonistas ejerzan mayor resistencia ante los ejercicios de flexibilidad.

También ejerce una gran influencia en el trabajo de la flexibilidad, el sistema nervioso; cuando envía sus impulsos nerviosos con la calidad y cantidad requerida, lo que puede contribuir a elevar el nivel de la flexibilidad de un plano articular determinado o de organismo en sentido general. Eso facilita la comprensión del ¿por qué? la necesidad realizar los ejercicios de flexibilidad cuando el organismo se encuentre descansado, sin una carga física anterior, que pueda provocar estados de sobrecarga obre el organismo.

La temperatura de los músculos es otro importantísimo factor que determina la elasticidad de ellos. La elevación de la temperatura del cuerpo bajo la influencia del calor externo, se ha demostrado incrementa la amplitud articular.

Al descender la temperatura, aumenta la viscosidad del líquido sinovial. Esto resulta sumamente importante para la movilidad sobre todo de las pequeñas articulaciones cuya temperatura desciende fundamentalmente por la noche hasta alcanzar de 20 a 25 grados centígrados si el líquido sinovial permanece inmóvil durante varias horas, sus macromoléculas se agregan a las estructuras del área: la viscosidad plantea Grosser (1985) aumenta y bastará con realizar algunos movimientos para eliminar los agregados.

Ocurre que producto de la realización del ejercicio físico se produce una más activa circulación de la sangre por los músculos lo que hace más elásticas las fibras musculares (N. G. Ozolin 1970), otras investigaciones han demostrado cómo la movilidad se ve limitada a causa de una gran hipertrofia muscular provocada por la fuerza.

La insuficiente movilidad en las articulaciones limita el nivel que muestran la fuerza , la velocidad debido a la dominación de la coordinación y a la disminución de la economización en el trabajo, ello constituye una causa de la lesión para músculos y ligamentos, también el prearranque, el miedo provocado por la competencia o la excitación de algún ejercicio puede provocar contracciones que frenen el trabajo de la flexibilidad.

Dentro de los factores físicos está el de la carga que puede provocar alteraciones en la musculatura del atleta ,resulta positivo o negativo una carga entre los límites medio-alto y muy alto antes del trabajo de flexibilidad, frenan su desarrollo, mientras que combinar la flexibilidad con ejercicios de fuerza se ha establecido que incrementan en gran medida la flexibilidad.

Influencia de la metodología para el desarrollo utilizada en el desarrollo de la flexibilidad.

La dosificación adecuada del trabajo de flexibilidad es uno de los factores que influyen decisivamente en el desarrollo de la misma. Es aconsejable dedicar un mayor tiempo a la flexibilidad durante el período preparatorio repitiendo muchas veces los ejercicios de flexibilidad, combinar la flexibilidad activa-pasiva con los ejercicios de pausa son elementos vitales en el desarrollo de la amplitud articular.

El entrenador debe orientar el trabajo de la flexibilidad trabajando los planos generales y específicos o sea que respondan a un deporte determinado. El calentamiento especial, el masaje, los procedimientos calóricos, impulsan el aumento de la flexibilidad. Al subir la temperatura baja la densidad del líquido sinovial lo que facilita la lubricación de la caja articular lo que hace que disminuya dicha viscosidad.

La dosificación la determina la cantidad de series (repeticiones) necesarias para alcanzar en la clase en cuestión la amplitud límite para los movimientos del deportista.

El deportista siente con facilidad el límite de la amplitud del movimiento, al aparecer las sensaciones de dolor en los músculos extendidos sobre todo en la región donde los músculos pasan a los tendones.

La primera sensación de dolor es la señal de interrumpir el ejercicio. A medida que se desarrolla la flexibilidad, se incrementa la cantidad de repeticiones de los ejercicios. Para alcanzar la flexibilidad los adultos deben ejecutar los ejercicios diariamente e inclusive dos veces al día (Markov y Ozolin 1991)

Horario y temperatura ambiental.

La flexibilidad varía en el transcurso del día, la menor flexibilidad se registra en horas de la mañana al levantarse, aumentando paulatinamente durante el día, siendo la más elevada en horas entre 12 y 2pm. al anochecer comienza el descenso de la flexibilidad. Los días fríos, o sea, de invierno, también se ha demostrado disminuyen los resultados de la movilidad articular, opuestamente a esto, en etapas de verano, tienden a multiplicarse positivamente, por lo que se debe velar porque los test de flexibilidad se realicen a la misma hora y no comparar diferentes épocas del año.

Tipos de flexibilidad:

Existen tres tipos de flexibilidad:

**FLEXIBILIDAD ANATOMICA:** Es la capacidad de distensión de ligamentos, músculos y posibilidades estructurales de garantizar la amplitud de movimientos dados por los grados de libertad que posee una articulación de forma natural.

Los índices de movilidad nos expresan el grado de extensión de los músculos antagonistas y a la vez de la fuerza de los músculos que ejecutan los movimientos.

**FLEXIBILIDAD PASIVA:** Es la movilidad máxima de una articulación que el deportista puede alcanzar con la ayuda de un compañero, aparatos, su propio cuerpo, etc. (Harre 1975), plantea que transformando la movilidad pasiva se puede determinar esencialmente el grado de extensibilidad de los músculos que limitan la amplitud del movimiento.

**LA FLEXIBILIDAD ACTIVA:** Es la amplitud máxima que puede alcanzar un atleta sin la ayuda, que ocurre solo a través de la distensión y contracción de sus propios músculos.

Se ha demostrado a través de múltiples investigaciones que los parámetros de flexibilidad pasiva siempre son superiores que los de la activa. Trabajos ejecutados por el colectivo de autores y los colaboradores Y. Nápoles (1988), E. Cartas (1988), R. Ávila (1988), J. Miranda (1989) en futbolistas, tenistas, esgrimistas y corredores de distancias cortas demostraron en una muestra de 208 atletas la diferencia sustancial entre estas dos formas de ejecutar la flexibilidad en articulaciones como es la articulación coxofemoral los índices son como promedios entre 11 y 14 CMS mientras que la articulación de los hombros la diferencia es más discreta mostrando indicadores que oscilan en un rango que va entre 6 y 7 CMS. de diferencia.

Esa diferencia que se denota entre la flexibilidad pasiva y activa se denomina reserva de flexibilidad.

**RESERVA DE FLEXIBILIDAD = F. PASIVA - F. ACTIVA**

La flexibilidad activa es la que realmente se puede realizar durante la práctica de diferentes actividades competitivas ya que es imposible recibir ayuda de un atleta para ejecutar una acción, por lo que el acortar la reserva a la flexibilidad, o sea, acercar más la flexibilidad activa a la pasiva debe ser un objeto fundamental del entrenador deportivo.

La flexibilidad anatómica la podemos observar en todos los movimientos ejecutados en la vida cotidiana, en estos movimientos el hombre no utiliza todas las posibilidades que le

brinda su estructura anatómica, mientras que en la ejecución de la técnica de determinado evento deportivo la movilidad puede alcanzar entre 85-95 % (Platonov/82).

En muchas mediciones se ha podido observar una alta reserva de flexibilidad, o sea, un elevado nivel de la flexibilidad articular de tipo pasiva con respecto a la flexibilidad activa y ante estos elementos que nos revelan los diferentes test aplicados cabe preguntarse qué factores pueden determinar esta diferencia tan significativa? para responder esta interrogante debemos partir que la flexibilidad pasiva es una amplitud potencial, que existe, el atleta la posee y en muchos casos no la explota, por lo que muchos de los autores que han investigado esta capacidad coinciden en señalar que esto se dan por dos motivos: uno de carácter físico condicional como es la falta de la capacidad fuerza y el segundo de tipo psicológico determinado por el poco desarrollo de las cualidades volitivas.

Como es lógico valorar el factor del desarrollo de la fuerza muscular siempre estará unido a la flexibilidad. Esas fuerzas internas que tienen que tirar de los músculos para llevarlo al plano o ángulo óptimo que permiten el desarrollo anatómico dado a la elasticidad de los músculos, en muchos casos no está lo suficientemente fortalecido y no llegan al nivel reservado, también la ausencia de las capacidades volitivas interfiere en el desarrollo de estas capacidades de forma activa ya que el atleta dado la monotonía, a lo que en ocasiones dolorosa de la práctica de esta capacidad no rebasa límites que permitan un desarrollo planificado acorde a la etapa en que se encuentre el plan de entrenamiento.

De esto se deduce que unido al desarrollo de la flexibilidad activa se desarrollan las fuerzas internas del atleta, mientras que en la pasiva el desarrollo de la fuerza es mínimo porque siempre se recomienda que en la medida que podamos acompañar los ejercicios de flexibilidad con pesos ayudará en su fase de recuperación al desarrollo de la fuerza en los planos antagónicos.

**EJEMPLO:** En una flexión del tronco al frente y abajo colocarse unas pesas o mancuernas en las manos que aceleran el movimiento pero en la fase de recuperación durante la extensión se fortalecerá la musculatura de la espalda.

En ambas formas de ejecución o se pueden desarrollar de forma dinámico y estático.

**Metodología para el desarrollo de la flexibilidad**

Los medios fundamentales para desarrollar la flexibilidad son los ejercicios físicos de tipo general y especial ejecutados de forma pasiva y activa (sin ayuda y con ayuda) y combinados dentro de ello se destacan los diferentes estiramientos, giros, inclinaciones, torsiones, flexiones, extensiones, etc. Estos adquieren un carácter general al desarrollar todos los planos articulares en diferentes movimientos pasando por todos los planos y ejes.

Estos mismos medios para que respondan a las exigencias de un deporte específico son los llamados de flexibilidad especial, los que parten al igual que los demás ejercicios condicionales especiales de estructuras técnicas, tomando como referencia los modelos técnicos ideales que poseen cada deporte, como pueden ser la amplitudes de cada movimiento, distribución de las partes del cuerpo, trayectoria, etc.

Un ejemplo lo podemos observar durante ejercicios de defensa del campo lateral, lanzamiento de balones a 3 a 4 mas del atleta y exigir defenderlo con una mano y un último paso lo más largo posible.

También se debe tener como norma fundamental que los ejercicios de flexibilidad especial aumentan su trabajo en aquellas articulaciones que se corresponden con las particularidades del deporte practicado.

EJEMPLO: En un vallista la articulación coxofemoral, un jabalinista o lanzador de béisbol articulación escápulo - humeral, etc. todo esto trae aparejado que los ejercicios de flexibilidad de carácter especial deben tener similitud con los ejercicios de la competencia. Pueden ser utilizados para estos fines complejos de ejercicios que actúan en el vencimiento de la resistencia elástica de los músculos y ligamentos a través de número elevado de repeticiones. Hay varias formas fundamentales de desarrollar la flexibilidad pero las fundamentales son:

- a) De resorte
- b) De péndulo
- c) Con la ayuda de un compañero.
- d) Con la ayuda de pesos adicionales.
- e) Con la ayuda de tensores.
- f) Con la ayuda de medios estáticos (espalderas tabla de abdominales, etc)
- g) Movimientos simples ( de tipo conteo)

**SEGUN PLATONOV (1985) LOS EJERCICIOS DEL DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD SE CLASIFICAN EN:**

EJERCICIOS	CARÁCTERISTICAS DE LA REALIZACION DE LOS EJERCICIOS	EJEMPLOS
Ejercicios para el aumento de la flexibilidad activa	A través de la contracción de los músculos que aseguran los movimientos dados en las articulaciones	Movimientos de piernas hacia delante, arriba, lateral.
Ejercicios para el aumento de la flexibilidad pasiva	Con la ayuda de la fuerzas externa(instrumentos, la ayuda de compañeros o el propio cuerpo de atleta)	Sentados en posición de valla, realizar flexión al frente con la ayuda de un compañero
Ejercicios dinámicos	Aumento y disminución de la amplitud de los movimientos con una continuidad rítmica	1. Flexión ventral con una continuidad rítmica a través de ejercicios de resorte 2. P. I., 1,2,3 4.P.I.Y ejercicios. De péndulo
Ejercicios estáticos	Mantención de una posición determinada con autocontrol de la musculatura	Mantención de una posición de flexión ventral durante 10'' a 1'.
Ejercicios combinados	Extendido durante largo tiempo	1.PI 2 -3 reverencia mantenida durante 10' 4.Movimiento pendular(C/I)con impulso y Mantención en el punto extremo de la amplitud

Los ejercicios de cada grupo se ejecutan uno tras otro en carrera o con un pequeño intervalo de descanso de (2-3 minutos). El número total de repeticiones de los ejercicios debe aumentar

paulatinamente por ejemplo si comenzamos con 8 repeticiones llegar de 50-80 por plano muscular.

Al concluir el período preparatorio ( Markov - Ozolin 1991) el método fundamental para desarrollar la flexibilidad es el ejercicio de repetición standard, aunque se puede desarrollar a través del juego y la competencia, así como el uso de los deportes complementarios.

En cuanto a las formas a las formas organizativas se pueden utilizar los circuitos, las estaciones, el método frontal y otras informaciones que faciliten el control visual por parte del entrenador.

Estos métodos deben estar unidos al principio de la accesibilidad y carácter individual, valorando que hay atletas que de forma natural poseen mayor flexibilidad que otros por lo que se aplican menos cargas, también deben tenerse en cuenta la experiencias, tipo de deporte, edad, sexo, etc. De la gradualidad de la carga se debe valorar su ascenso paulatino donde las cargas anteriores sirven de peldaño para las ulteriores, la flexibilidad se debe trabajar durante el período preparatorio todos los días en cada unidad de entrenamiento, formando en primer término, del calentamiento y antes de grandes cargas, a continuación del calentamiento.

El calentamiento para preparar al organismo para ejecutar las sesiones de flexibilidad debe ser profundo y bien dosificado que permita lubricar las articulaciones y activar la circulación sanguínea con la elevación de la temperatura y el líquido sinovial.

Este calentamiento debe estar integrado por movimientos suaves relajados donde se lubriquen las articulaciones evitando futuras lesiones por la intensidad profunda de los ejercicios de flexibilidad.

El método del ejercicio repetido puede desarrollarse con varias variantes y además con el orden siguiente:

- Método de los ejercicios activos.
- Métodos de los ejercicios pasivos.
- Métodos de los ejercicios de pausa sostenida.
- Método de ejercicios combinados.

Método de ejercicios activos.

Se desarrolla a través de ejercicios sin ayuda, utilizando solo las fuerzas del propio plano, constituye el método básico para iniciar el proceso de trabajo de flexibilidad, por lo general tienen un carácter dinámico, se debe comenzar a ritmo lento, moderado hasta terminar con mayor velocidad. Aquí la cualidad que más se desarrolla es la flexibilidad aunque los planos opuestos durante la extensión desarrollan la fuerza. Un elemento importante del régimen dinámico es que dado a las oscilaciones y aceleraciones del cuerpo se logra una mayor amplitud del movimiento articular.

Dentro del grupo del grupo de flexibilidad activa tenemos:

- Brazos flexionados al pecho y extenderlo..
- Círculos de brazos (con conteo)
- Flexión al frente y abajo del tronco.
- Elevación y descenso de piernas rítmicamente en forma de péndulo.

Método de ejercicios pasivos

Se desarrolla a expensas del apoyo de fuerza externas con ejercicios con un régimen dinámico, desarrollándose conjuntamente con la flexibilidad la fuerza de resistencia a pesos o a un compañero.

Este método permite la superación de los músculos estirados a costa de la fuerza del cuerpo o de sus partes con ayuda de otros medios (dumbbells, ligas, etc.) o de un compañero.

Ejemplo de ejercicios pasivos:

- En la espaldera.

Métodos de los ejercicios de pausa sostenida

Son los ejercicios mantenidos durante una pausa de tiempo determinado. Su objetivo consiste en vencer la resistencia de ligamentos y tendones que se opongan a una mayor amplitud articular. Después de ejecutado el movimiento pasivo o activo se finaliza en una pausa de tiempo sosteniendo esta posición.

El tiempo de pausa que se recomienda para iniciar esta pausa va de 10 seg. Hasta 1 minuto, trabajos efectuados por J. Miranda 1989) investiga en atletas del área de velocidad en campo y pista en tres grupos experimentales A, B y C con 10 integrantes cada uno, los diferentes tiempos de pausa a utilizar.

El grupo A se situaron ejercicios de pausa durante 10 segundos 4 veces a la semana durante 2 meses, al grupo B, ejercicios de pausa durante 30 seg. en igual período de tiempo y el tercer grupo 1 minuto de ejercicios de pausa durante un tiempo similar que los grupos A y B, los resultados obtenidos mostraron que los tiempos óptimos para el mantenimiento de las cargas funcionales del grupo B o sea 30 seg donde se experimentaron los avances más significativos en el desarrollo de la flexibilidad.

Este trabajo permite valorar junto a otros trabajos ejecutados por R. González (1988) y R. Álvarez (1990) la importancia de los ejercicios con pausas para el desarrollo de la flexibilidad por encima de los métodos anteriores, pero con las bases establecidas por estos.

Ejemplos de ejercicios de pausa

- Elevación de brazos atrás tratando de tocarse los codos manteniendo la posición 30 seg.
- Flexión del tronco al frente con la ayuda de un compañero , mantener la posición final durante 45 seg.
- Elevación de una pierna a colocarla en una espaldera, manteniendo la posición en cada pierna 30 seg.

Métodos de ejercicios combinados.

Consiste en combinar los métodos analizados anteriormente, favorece el desarrollo de la elasticidad muscular y de la fuerza de los músculos agonistas y antagonistas, aquí se dan combinaciones como son: Activo-pasivo, activo-mantenido, pasivo-mantenido, activo-pasivo mantenido.

Ejemplo de ejercicios.

- Flexión sin ayuda del tronco al frente al llegar al límite, un compañero presiona en la espalda del atleta buscando mayor amplitud en el movimiento (activo-pasivo)
- Flexión sin ayuda del tronco al frente a llegar al límite mantener la posición por medio de la presión de la espalda con la ayuda del compañero 30 seg.
- Flexión sin ayuda del tronco al frente a llegar al límite un compañero presiona en la espalda del atleta buscando mayor amplitud en el movimiento, después mantener esta posición durante 30 seg.

**ESQUEMA IDEAL DE LOS EJERCICIOS DE TIPO COMBINADO**

**ACTIVO +PASIVO + PAUSA**

Dosificación del trabajo de la flexibilidad

El trabajo de la flexibilidad es recomendable incluirlo en cada sesión de entrenamiento, aunque algunos autores plantean que con 3 a 4 sesiones semanales es suficiente. Esto fundamentalmente es válido durante el período preparatorio del ciclo anual de entrenamiento. Las sesiones diarias pueden ser una, dos y algunos entrenadores utilizan hasta 3 sesiones, los trabajos efectuados al respecto por los autores y el Lic. R. Ávila (1989) en atletas de altos rendimientos del deporte de esgrima en la provincia de Matanzas, permitieron demostrar comparativamente que los mayores logros en la flexibilidad se obtuvieron utilizando 2 sesiones diarias de flexibilidad combinando los diferentes métodos de flexibilidad.

El tiempo a utilizar para el trabajo de flexibilidad por lo general va desde 15 a 45 minutos comprendidos el tiempo dedicando el entrenamiento que oscile en un 20 a 30 % y el resto al trabajo de flexibilidad como capacidad física.

Para el trabajo anual la relación entre los diferentes métodos debe iniciarse en las primeras edades con mayor proporción de la flexibilidad pasiva, después la activa, los ejercicios de pausa y por último los combinados dado la alta carga psíquica y física que implica.

Cuando la flexibilidad es alcanzada la necesidad de mantener altos niveles de cargas desaparece. Una flexibilidad bien desarrollada es suficientemente estable y se mantiene el nivel alcanzado por medio de ejercicios, sin mucho trabajo. Con este objetivo en el período competitivo del entrenamiento es suficiente entrenarse de 2 a 3 veces por semana disminuyendo la dosificación. De suspenderse la ejecución de los ejercicios especiales, entonces la flexibilidad disminuye gradualmente y regresa a su valor inicial.

A diferencia de lo planteado por autores como son Ozolin (1970) Harre (1975) y Shuts (1978) que señalan que los trabajos de flexibilidad deben ejecutarse siempre cuando el organismo esté en óptimas condiciones Matveev (1983) argumenta serias contradicciones con esta situación y expresa que los ejercicios de flexibilidad pueden incluirse en todas las partes las sesiones de entrenamiento con la condición de que los mismos se conjugan oportunamente con otros de esos elementos y estén dosificados conforme a las reglas generales de la normación de las sobrecargas.

También es importante valorar que los ejercicios son eficientes cuando la capacidad de trabajo esté disminuida. En estado de agotamiento de los músculos-antagónicos los índices de la flexibilidad "Pasiva" pueden incrementarse, lo que permite utilizar ejercicios pasivos de "estiramiento" después de otros ejercicios, en los intervalos de descanso, como también al final de la parte fundamental e incluso en lo culminante de las sesiones. (Matveev 1983).

El entrenamiento de las capacidades motrices ya sean condicionales básicas o coordinativas debe tratar de racionalizar y economizar tiempo utilizando vías metodológicas que permitan darle cumplimiento a los objetivos trazados en corto período de tiempo con calidad y que garanticen la estabilidad futura de los logros obtenidos, además garantizar una transferencia positiva inter-capacidades, el desarrollo de la capacidad condicional fuerza, combinando con ejercicios pasivos o activos. Platonov (1978) De no cumplirse la vinculación entre las cualidades no permite mostrar en todo esplendor al desarrollarse la otra cualidad.

Muchos entrenadores no conciben esta estrecha vinculación y en muchos casos cuando se ejecutan ejercicios de fuerza externa se pueden ejecutar con la amplitud necesaria y al realizar ejercicios de flexibilidad activa fundamentalmente en ejercicios competitivos la falta de capacidad fuerza deja en reserva potencialidades de flexibilidad que no son explotados, aspecto señalado anteriormente.

De esto se deduce que al planificar ambas capacidades se organicen de forma tal que se combinen de forma aeróbica. Para lograr esto podemos partir de la valoración de los

ejercicios típicos utilizados para el desarrollo de las capacidades fuerza o flexibilidad y adicionarles componentes que propicien y combinen ambas capacidades.

Ejemplo: En una flexión al frente hacerlo en forma de frecuencia con pesos o dumbells en las manos que ayuden al desarrollo de la elasticidad de los músculos agonistas de la acción y en la extensión trabajen en condición de fuerza los planos antagonistas y viceversa. O durante el lanzamiento de pesos (pelotas medicinales, balas, etc.) con dos manos por arriba exagerar el arqueado para trabajar la flexibilidad de la articulación de la cadera y hombros.

Otro aspecto que se debe valorar en el momento de la dosificación es que el desarrollo de la flexibilidad de la articulación, lo que permite prever para un futuro si los avances mostrados por nuestros atletas son o no satisfactorios. Aunque los datos que les mostraremos pueden servir de guía, no constituyen una norma rígida a seguir ya que el desarrollo de la flexibilidad como se explicó anteriormente están influenciado por múltiples factores dignos de valorar y analizar.

TIEMPO NECESARIO PARA EL DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD PASIVA EN LAS ARTICULACIONES. (DATOS DE B .V. SARNIEV 1970 E INVESTIGACIONES EFECTUADAS POR COLECTIVOS DE LA FACULTAD DE CULTURA FISICA DE LA UNIVERSIDAD DE MATANZAS 1990,2000).

ARTICULACIONES	B. V. SARNIEV (# DE DIAS )	COLECTIVO FACULTAD DE CULTURA FÍSICA. MATANZAS. CUBA (# DE DIAS )
COLUMNA VERTEBRAL	50 -60	-
ESCAPULO HUMERAL	25 - 30	50-60
HUMERO - RADIAL	20-25	-
RADIO-CUBITO- CARPIANA	25-30	NO SE DAN CAMBIOS SIGNIFICATIVOS
COXO-FEMORAL	60-120	50-60
FEMURO-TIBIAL	25-30	NO SE DAN CAMBIOS SIGNIFICATIVOS
TALO-CRURAL	25-30	50-60

Por el desarrollo de cada articulación un elemento importante lo constituye la sistematización del trabajo a través de dos elementos fundamentales como son la continuidad y la repetición.

Los ejercicios seleccionados por articulaciones deben permitir el mayor logro de la amplitud articular a través de repeticiones progresivas de ejercicios con el mínimo de pausas, sin interrupciones de días por el medio en este trabajo. Así el aumento de los índices de flexibilidad en uno de los experimentos comparativos efectuado en un total de 10 sesiones realizadas en un régimen conectado (2 sesiones diarias durante 5 días y 30 inclinaciones



rítmicas en cada sesiones) resultado ser el doble mayor que en el mismo número de repeticiones y sesiones pero efectuadas con un día por el medio. (Matveev 1982).

Los trabajos efectuados por L. Cortegaza (2000) como parte de su tesis doctoral coinciden y corroboran lo expuesto por muchos investigadores, Ozolin(1970), Harre (1979), Matveev (1993) que con 8 a 10 semanas de trabajo sistemáticos se logran los aumentos más significativos en un proceso de desarrollo de la capacidad flexibilidad.

Como es lógico para cada articulación el tiempo de trabajo no puede ser igual dado su estructura, ángulos y funciones que puede desempeñar.

**DOSIFICACIÓN DE LOS EJERCICIOS POR ARTICULACIÓN EN UNA UNIDAD DE ENTRENAMIENTO.(ETAPA DE PREPARACIÓN GENERAL) (B. V. SEMEEV 1970).**

ARTICULACIONES	NO. DE REPETICIONES PARA LOGRAR EL DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD POR ARTICULACIONES-	NO. DE REPETICIONES PARA LOGRAR LA MANTENCIÓN DE LA FLEXIBILIDAD POR ARTICULACIONES
COLUMNA VERTEBRAL	90 - 100	40 - 50
ESCAPULO-HUMERAL	60 - 70	30 - 40
HOMBRO	50 - 60	30 - 40
MUÑECA	30 - 35	20 - 25
RODILLA	20 - 25	20 - 25

En esta tabla nos demuestran el número máximo de repeticiones por articulación , se debe también valorar que se deben planifican tandas de 10-12 movimientos en varias series. Para los ejercicios con pausas, tiempos de mantención, que van de desde 10 segundos a un minuto, para los ejercicios de doble empuje 10-15 segundos.

**Control y evaluación de la flexibilidad**

El control de la amplitud de los movimientos no solamente resulta de importancia para los profesores de Educación Física y entrenadores, sino también para anatomistas, fisioterapeutas, médicos, profesores de ballet y danza y diseñadores de equipos automotores. En muchas ocasiones, durante la revisión bibliográfica, se dirige la búsqueda fundamentalmente a la literatura especializada dentro del campo de la Cultura Física y asombrosamente, donde se encuentra una mayor bibliografía actualizada, apoyada en rigurosas investigaciones, es en los textos especializados en diseño industrial, dentro de la industria automotriz y de artefactos de guerra (tanques, aviones, etc.) donde se calculan los ángulos de visión de los pilotos de combate, el ángulo de los pedales de freno, embrague, etc.. También se ha podido detectar un enorme desarrollo de equipos de medición en la medicina ortopédica y la rehabilitación, ya que le es de vital importancia conocer la anatomía funcional de las articulaciones y por lo tanto les resulta indispensable el conocimiento de los movimientos normales y patológicos de estas.

En la actualidad existen en el mercado especializado todo un surtido de medios para medir la amplitud de los movimientos articulares, que van desde los aparatos más sofisticados como

son los electro goniómetros utilizados por los anatomistas y médicos que investigan problemas fundamentales de la cinética, hasta una simple cinta métrica, que sirve para medir la flexibilidad lineal. Los métodos lineales son también denominados indirectos, dentro de ellos tenemos:

“Seat and Reach” o Test de Wells y Dillon.

Creado en 1952, sirve para evaluar la flexibilidad en el movimiento de flexión del tronco desde la posición de sentado con las piernas juntas y extendidas.

Mide la amplitud del movimiento en centímetros. En el mismo se recurre a una tarima de madera sobre la cual está dibujada una escala de graduación numérica.

El cero de la misma coincide exactamente con el punto de la tarima donde se apoyan los pies del evaluado, quien flexionando el tronco, procura con ambas manos lograr el mayor rendimiento posible.

Conforme el ejecutante se aleja del cero, se consideran los centímetros logrados con signos positivos. Si por el contrario la persona no alcanza la punta de los pies, se marcan los centímetros que faltan para el cero pero con un signo negativo.

Sin duda alguna el test de Wells y Dillon constituye un recurso verdaderamente ágil y dinámico cuando la intención es la de evaluar masivamente a una gran cantidad de personas, sin embargo presentan un grupo de desventajas según el criterio del autor como son:

- Al igual que todas las variantes de los métodos lineales no neutralizan las variables antropométricas individuales. Así, sujetos de troncos y brazos largos y piernas cortas se ven notablemente favorecidos. Un claro ejemplo de estas desventajas está representado por experiencias de Chang, Bushbacher y Edich (1988) quienes evaluaron la flexibilidad de levantadores de pesas y de no deportistas a través del método goniométrico y del “Seat and Reach”. Curiosamente los resultados que indicaron cada test eran contrarios; el test lineal, indicó que los pesistas eran más flexibles, y con el goniométrico, ocurría exactamente lo contrario.
- Tampoco neutraliza el efecto que sobre la limitante del movimiento alcanzado, ejercen los músculos lumbares y los músculos gemelos.

“Toe Touch”o Test de Kraus y Hirshland

Elaborado en 1960, es esencialmente igual al test de Wells y Dillon. La única diferencia estriba que es tomado desde la posición de pie en lugar de la de sentado.

También mide la flexibilidad en centímetros y presenta prácticamente las mismas ventajas y desventajas que la propuesta anterior. Puede, eventualmente la fuerza de gravedad ejercer un efecto favorecedor. Puede suscitarse el caso de que los sujetos evaluados logren mayor rendimiento que en el test anterior por el simple hecho de que no estando la pelvis en contacto con el piso, pueden realizarse pequeños movimientos de apoyo a la misma, a partir de los cuales el individuo puede sacar un mayor provecho. Sin embargo, esto lo que hace es disminuir la confiabilidad del test.

Test de Cureton

Tiene tres formas de ejecutarse:

1. Tocar el suelo: El sujeto, de pie con las manos a los costados, se inclina adelante para tocar lentamente la punta de los pies, sin doblar las rodillas.
2. Flexión del tronco adelante sentado: El sujeto se sienta sobre el piso con las piernas estiradas y se inclina hacia delante.
3. Extensión del tronco: De cubito prono sobre una mesa con los pies sujetos trata de incorporar el tronco; se mide desde la frente a la mesa.

La bibliografía más actualizada revela que estos métodos lineales, a pesar de ser los más conocidos, no arrojan mediciones confiables, ya que hay muchas variables que no se controlan.

Por lo general los movimientos que se miden son una combinación de estos, por lo que es difícil saber que se midió.

Leger y Cantin (1983) citados por Duncan (1995) “demostraron que la prueba Sit and Reach, la prueba Dillon y Cureton no ofrecían valores similares en un mismo objetivo, y por tanto no medían lo mismo”

Otra de las variantes de test de tipo lineal es el creado por Morais y Torres (1992) denominado test flexométrico, que se plantea como uno de los de buena confiabilidad y se basa en el cálculo trigonométrico del ángulo de abertura de un segmento corporal.

#### Métodos Directos

El uso de equipos de medición angulares de la flexibilidad comienza a ser utilizado en la práctica médica desde inicios del presente siglo, donde se han ejecutado importantes investigaciones.

Gifford (1914) publicó lo que parece ser el primer artículo en los Estados Unidos y en el mundo sobre los goniómetros. Pocos años después Fox y Nutter describieron numerosos instrumentos para estudios especiales de las articulaciones basadas en otros equipos diseñados por Amar, Camus, Albce y Gillian, que posteriormente ampliaron el surtido de instrumentos de medición de la flexibilidad para el ejército de los Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial.

Durante la etapa en que se desataron ambas guerras mundiales, se lograron notables progresos en la determinación del nivel de la amplitud articular. Moore (1949) “...ejecuta una amplia revisión bibliográfica, que muestra una creciente complejización en los métodos de control e investigación de la flexibilidad, así como en el diseño de aparatos e instrumentos”

Salter (1955) realiza un estudio en los Estados Unidos sobre la terapéutica física ocupacional, coincidiendo con Moore “...en lo complejo y costoso de los medios de control de la flexibilidad”.

El instrumento más utilizado para controlar el nivel de flexibilidad a escala mundial es el goniómetro, universalmente conocido como artrómetro, que es un transportador o medidor de ángulos.

#### Goniómetro.

Proporciona junto al electrogoniómetro y el flexómetro los datos más sólidos y confiables, referidos al rango del movimiento alcanzado. Mide la flexibilidad en grados. Consiste en dos reglas o segmentos rectos ligadas a un transportador o escala circular registradas en grados. Las lecturas son tomadas en flexiones y extensiones articulares máximas.

Según Borms (1984) “...esta técnica fue estandarizada en 1965 por la Academia Americana de Ortopedia” y al respecto Silvia Corazza de Silva Benito y Olga de Castro Mercedes (1995) aportan los detalles respectivos, que son:

“Estandarización de las medidas de flexibilidad a través de la goniometría” .

ARTICULACIONES	FIJO	MOVIL
Hombro	Línea Axilar Media	Radial
Codo (Radial)	Acromial	Stylian
Puño (stilion)	Radial	Cabeza del 2 Metacarpiano
Cadera (trocantereo)	Línea Axilar Media	Tibial Lateral
Rodilla (tibial lateral)	Trocánteres	Maléolo Lateral
Tobillo(maleolo lateral)	Tibial Lateral	Cabeza del 5 Metatarsiano

### Indicaciones generales para la evaluación goniométrica

- El evaluador debe mantenerse en el centro del transferidor del goniómetro, en el punto de referencia de la articulación.
- Las astas del goniómetro deben estar en dirección a los puntos referenciales establecidos.
- Se sugiere marcar con un lapicero los puntos de referencia antes de comenzar la evaluación.
- Las medidas deben ser tomadas sin calentamiento previo de ningún tipo.
- Se toma una sola medida por articulación.
- Las medidas son tomadas siempre del lado derecho (hemicuerpo derecho) del evaluado.

En cuanto a los tipos de goniómetros, existen de diversas estructuras y formas de manipulación como es el goniómetro de palanca o transportador y el goniómetro de burbujas que, a pesar de ser uno de los más sofisticados, tiene algunos detractores que critican su confiabilidad - como es Schenter - que plantea que "los datos que éste arroja no son fidedignos, ya que no existe un centro anatómico de rotación de las articulaciones". Otras formas o variantes de goniómetros muy utilizadas son los mecánicos, que poseen una estructura muy sencilla, pero que son extremadamente útiles al profesor de Educación Física. Dentro de estos tenemos el diseñado y construido por la Dra. Thalia Fung en el Centro de Estudio de la Cultura Física del I.S.C.F. de Ciudad de la Habana, denominado goniómetro pendular el cual, junto al manual de uso, también elaborado por dicha autora, logra un nivel aceptable de estandarización y confiabilidad en las mediciones ejecutadas con este instrumento.

### Electrogoniómetro (o Elgon)

Básicamente, consiste en un goniómetro conectado a una batería eléctrica que permite un registro directo de los datos sobre un papel graduado. Las variaciones angulares son visualizadas en un osciloscopio, mientras que simultáneamente se plasman esos datos en un gráfico. Tales datos son señales eléctricas directamente proporcionales a la amplitud angular de la articulación evaluada.

### Flexómetro de Leighton.

Fue Leighton (1960) quien comienza los estudios con personas sanas vinculadas a la Educación Física y utiliza durante las mediciones los diferentes tipos de goniómetros. Este destacado investigador fue el creador del flexómetro, un equipo que mide la flexibilidad en término de grados. El flexómetro consiste en un cilindro mecánico dentro del cual hay dos partes móviles, un disco graduado de cero a 360 grado y una aguja. Cuando el cilindro es desplazado de la vertical, tanto el disco como la aguja se mueven. Alcanzada la máxima amplitud la aguja queda fijada, marcando la graduación lograda, lo que permite que el sujeto pueda volver a la posición de partida sin que los datos tomados se pierdan.

El flexómetro se fija apropiadamente a un segmento del cuerpo y el rango del movimiento es determinado con respecto a esta perpendicular. Este tiene su respectivo manual de uso que estandariza las pruebas y fue aprobado y validado por la Asociación Ortopédica de los Estados Unidos de América en 1965 y 1975, al igual que dicho flexómetro; estas orientaciones aparecen registradas en el Manual of Introduction the J. A. Leighton

Existen otras formas de medición aun más costosas como son la radiografía que es un método muy exacto pero extremadamente costoso y peligroso por la posibilidad de las emanaciones radiactivas y la globografía que son utilizados en estudios de pequeñas muestras, dado su alto

costo y lo complejo de la ejecución de los ejercicios que integran la batería de los test del control de la flexibilidad angular.

La evaluación de la flexibilidad

La evaluación del rendimiento físico de los escolares constituye una de las tareas básicas del profesor de educación física, ya que ésta le garantiza comprobar la eficiencia del proceso desarrollado, los avances y retrocesos de sus alumnos en los objetivos trazados y si han sido correctamente aplicados los medios, métodos y los procedimientos pedagógicos.

Alejandro López (1988) expresa al respecto que los profesores a veces priorizan el sistema de clases y desatienden la elaboración de los controles, la determinación precisa de la clave. Pero también ocurre que el profesor en muchos casos no cuenta con instrumentos de control confiable de la evaluación del rendimiento físico, ya que la propia práctica le demuestra que los controles que utilizan no son los más adecuados.

Los trabajos de diplomas ejecutados por A. Acosta (1988) y J. Nápoles (1987) valoran como los profesores de educación física de la provincia de Matanzas, reconocen que algunas de las mediciones que ejecutan no reflejan la realidad individual y colectiva del nivel de flexibilidad de los estudiantes, lo que ocasiona que en muchos casos se pierda la confianza en estos mecanismos de control.

Una de las formas más utilizadas para efectuar las calificaciones de la educación física, está dada por el establecimiento de las llamadas escalas de evaluación.

Existen diferentes tipos de escalas de evaluación, siendo una de las más utilizadas la denominada escala de percentiles, que constituye una vía idónea para que, a partir de las mediciones masivas de diferentes parámetros, se elaboren escalas de evaluación sobre bases científicas.

Un percentil es un punto que divide a la distribución de frecuencia en dos partes de tal forma que a su izquierda o por debajo de él se encuentre un determinado porcentaje de la muestra de individuos medidos. En general un percentil demuestra que un porcentaje de la observación se va por debajo de él.

El uso del percentil se justifica cuando después de aplicado un test a un grupo de estudiantes se quiere averiguar a la izquierda de cuáles puntuaciones se encuentran cada uno de ellos. Con los datos obtenidos se pueden elaborar escalas de evaluación y calificación. Esta escala tiene forma de sigma y son en esencia funciones de distribución normal.

Las escalas de percentiles son muy demostrativas y por eso en el sector de la educación física y deportes se utilizan ampliamente.

Las escalas a partir de los percentiles proporcionan sólidas bases estadísticas para establecimiento de diferentes normas por edades, incluyendo a los escolares que realizan algún tipo de ejercicio físico, para poder agruparlos por sexo, edad, tipo de capacidad y parámetros medidos.

Las normas por edades se basan en el hecho de que con la edad varían las posibilidades funcionales de las personas y la escala de percentiles, junto a la escala T, constituyen dos de las variantes más utilizadas.

En la literatura más actualizada se pueden encontrar determinados intentos por evaluar la flexibilidad y si expresamos el término de intento, es porque son los propios autores de importantes obras que abordan la flexibilidad los que se expresan de esta manera, dado lo limitado de la muestra y los instrumentos con los que se ejecutan las propuestas de las llamadas escalas de evaluación. Entre estos autores tenemos a Di Santos (1997), Duncan (1995) y otros.

Pero indudablemente en esta literatura encontramos interesantes trabajos que deben ser de consulta obligatoria para quienes pretendan profundizar en la evaluación de la flexibilidad, como son: La propuesta por Duncan y colaboradores (1995), donde a partir de los valores máximos y mínimos, tomados de una amplia investigación ofrecen tablas por grupos articulares sin definir edades.

También el sistema Flexitest de Claudio Gil Suárez Araujo y Roberto Davel (1980) (citado por Dantas 1995), con movilidad pasiva "...analiza 20 movimientos y establece una escala de evaluación que se califica de 0 a 4 puntos en función de la amplitud articular, sumándose al puntaje de los 20 movimientos y posteriormente se utiliza una escala: En primer termino la escala de 4 puntos se evalúa de la forma siguiente:"

Nivel de la flexibilidad	Puntaje
Muy pequeño	0
Pequeño	1
Media	2
Grande	3
Muy Grande	4

Y partir de esta escala se establece la escala general de puntaje:

< 20 Deficiente

20-30 Flojo

31-40 Medio (-)

41-50 Medio (+)

51-60 Bueno

>60 Excelente

De Tarso y Farinatti (1992) introducen cambios a esta escala y proponen el Flexitest adaptado:

< 8 Muy Pequeña.

9-12 Pequeña.

13-16 Media (-)

17-20 Media (+)

21-24 Grande

>25 Muy grande.

Otro aporte importante son los trabajos de diplomas asesorados por la Dra. Thalía Fung, con niños de nivel primario, donde se establecen con la utilización del goniómetro pendular y también utilizando los valores máximos y mínimos, una escala de evaluación para un grupo de planos articulares y edades.

El test de EUROFIT se utiliza para medir la flexibilidad, la flexión del tronco al frente desde posición sentado (ELT) y la escala de evaluación expresada en centímetros, que valora que "quien se logre tocar con las manos, la punta del pie se le otorga 15 puntos y posteriormente se le asigna un punto por cada centímetro que rebase el nivel del pie, a estos datos se le aplica un análisis de perceptiles y se le da una calificación de 0 hasta 20 puntos como máximo"

L. Sánchez (1999) en su tesis de maestría, ejecuta una tabla de evaluación para medir el nivel de la flexibilidad en jóvenes voleibolistas, que aporta importantes elementos a la propuesta en nuestro trabajo.

También existen otros códigos de referencia de investigaciones que abordan mediciones utilizando diferentes técnicas y se ubican en la literatura de punta como algunas de la más importante ejecutadas hasta el momento:

1. Boone y Asen (1979): 53 h <19años. Técnica Haos.

2. Boone y Asen (1979). 56 h <19 años. Técnica Haos.
  3. Ekstrand, Wiktorsson, Ober y Enloquist (1982): 10h <20-25 años. Técnica flexómetro
  4. Ekstrand y otros (1982): 12h entre 23-30 años. Técnica flexómetro
  5. Henricasson y otros (1984): 15h <25-29 años. Técnica flexómetro
  6. Henricasson y otros (1984): 22h <25-39 años. Técnica Goniómetro universal.
- (h significa efectuadas al sexo masculino)

Un breve análisis del tópico de la evaluación de la flexibilidad en el campo de la educación física permite valorar que este constituye una de las áreas que más dificultad presentan.

La profundización en la temática y la propia actividad práctica durante los controles, demostró el grado de complejidad que acarrea la ejecución de las escalas de evaluación en la capacidad física flexibilidad.

A partir de la bibliografía consultada y las investigaciones dirigidas y ejecutadas por el autor, éste considera que las dificultades mayores que se dan en los controles y evaluación de la flexibilidad son:

- De tipo material, limitando la obtención de los equipos de medición de la flexibilidad dado su costo y escasez en el mercado.
- Complejidad en las mediciones lo que acarrea un largo periodo de adiestramiento del personal especializado, que necesita desarrollar las habilidades, para ejecutar las mediciones con alto grado de confiabilidad.
- Desconocimiento por parte de los profesores de la terminología anatómica, lo que dificulta la definición de los tipos de movimientos específicos que son necesarios medir por articulación, e imposibilita utilizar correctamente el manual del uso, que garantiza la estandarización de las pruebas.
- Dificultades con la ejecución de mediciones a una muestra significativa.
- Pobre aceptación de las mediciones por parte de los niños y adolescentes, ya que estas demoran su tiempo de ejecución y resultan poco estimulantes para estos.
- Deficiente nivel de conocimientos estadísticos por parte de los profesores de educación física y entrenadores.

Estas reflexiones permiten arribar a la conclusión, de que para establecer el control de la flexibilidad como sistema, se deben cumplir con un conjunto de requisitos que lo hacen extremadamente complejo y que solo es posible por una profunda preparación del personal que participa en dicha actividad.

Indicaciones metodológicas para el desarrollo de la flexibilidad.

- Los ejercicios de flexibilidad debe estar precedidos de un profundo calentamiento donde se trabajan todas las articulaciones.
- Se debe incluir ejercicios de flexibilidad dentro del calentamiento entre 20 a 30 % de lo planificado y el resto durante el trabajo de desarrollo de las capacidades, trabajando estos todos los días durante el período preparatorio y de 2 a 3 veces durante el competitivo.
- Por el desarrollo de la flexibilidad el entrenador puede valerse de espalderas, cajones, pesas, chalecos con plomos, ayuda de un compañero, etc.
- El orden de realización de los diferentes tipos de métodos debe ser bien dosificado, iniciarse por los ejercicios activos, pasivos pausa y combinados.
- Variar los ejercicios dinámicos y estáticos, la relación estático-dinámica en niños y jóvenes es 1:4 en los adultos 1:1.

- La cantidad de repeticiones con la que debemos alcanzar el desarrollo de la flexibilidad en cada ejercicio oscila entre 8-12 repeticiones.
- En deportistas de alto nivel un límite satisfactorio oscila en los 40 a 60 repeticiones por ejercicios.
- Para selección de los ejercicios debemos analizar si son para la preparación general o especial, en el caso de los segundos deben responder a las exigencias de la modalidad deportiva determinada.
- En las medidas de las posibilidades debemos unir el desarrollo de la flexibilidad al trabajo de fuerza.
- La movilidad se puede ejecutar durante cualquier momento de la clase, aunque se recomienda que el organismo no esté en un estado de cansancio elevado (puede ejecutarse después del calentamiento) aunque en ocasiones este puede aplicarlas después de altas cargas de trabajo para formar hábitos de aplicar ejercicios con alta amplitud articular en estado de cansancio.
- Se ha demostrado que un trabajo de doble sesión diaria de cargas de flexibilidad desarrolla en mayor medida sus índices en el organismo.
- Los ejercicios para la flexibilidad se realiza con varias velocidades; lentos para deportistas con débil preparación con rapidez para los bien entrenados.
- Los ejercicios con pausas son aquellos que se mantienen una posición sostenido alrededor de 3 a 10 segundos en jóvenes pudiendo llegarse a plantear algunas posiciones desde 10 a 60 segundos.
- Algunas investigaciones analizadas demuestran que un trabajo de 8 a 10 semanas de flexibilidad permiten obtener un desarrollo óptimo de estas capacidades.
- En cada unidad de entrenamiento se realizan ejercicios de extensión hasta sentir dolor, lo que indica que debemos variar el ángulo o ejercicio, aunque siempre debemos trabajar hasta lograr el límite de cada posibilidad articular.
- De mantenerse fuertes dolores al día siguiente de haber estado ejecutando los ejercicios en una región determinada debemos suspender los ejercicios y reiniciarlos después de eliminados estos dolores.
- La edad donde se obtiene mayor flexibilidad es la de 10 a 14 años aunque en las categorías adultas con un trabajo sistemático también podemos lograr buenos resultados en esta capacidad.
- Al realizar los test pedagógicos debemos siempre ubicar pruebas con ejercicios activos y pasivos y la diferencia entre lo pasivo activo, está dado por factores de carácter volitivo o débil desarrollo de la capacidad física fuerza.
- Cuando elijamos ejercicios debemos velar por el cambio continuo de las 5 zonas articulares y musculares: Por ejemplo primer ejercicio todo el cuerpo segundo: brazos y hombros. tercero: musculatura de la espalda cuarto: coxo-femoral quinto: tobillos y piernas.
- Según Grosser, Starischka, Zimmermann (1985) si el número de repeticiones indicadas no es suficiente, es posible incrementar los programas a partir de la siguiente metodología:
  1. Aumentar cada ejercicio con 5 o 10 repeticiones
  2. No incluir ninguna pausa
  3. Aumentar intensidad es decir la velocidad de ejecución.



4. Aplicar pequeñas cargas adicionales (chaleco de pesas, zapatos de peso, bolsos de arena, etc.) eventualmente también pueden utilizarse el compañero.

#### Bibliografía

- ALDUNIO ZILIO Problemas del Traducão de Termo Flexixibilidade da Lingua Alemá para portugues . – E n Kinesis .--No 9 julio 1992.—Universidad de Santa María , Brasil, p4-14
- ALTER MICHAEL, V. Los Estiramientos.--Barcelona: Editorial Paidotribo ,1991.-- 320p.
- ALVAREZ, A Importancia del ejercicio físico en la obra de Platón.—P 2 a la 6 . En PERSPECTIVAS.—no.14.—Castilla, León.dic.1993
- AMORIN, MORAIS Flexibilidad una capacidad global / R. Oliveira, P. Paz. —Buenos Aires: Editorial Stadium,1990.—420p.
- ANDERSON, BOB Como rejuvenecer el cuerpo: estirándose: Guía completa de ejercicios de estiramiento: La técnica más sencilla y directa para lograr flexibilidad.—la Habana: Editorial Federación Cubana de Badminton, 1999 --- 93p
- BORMS, JAN Importance of Flexibility in Overall Physical Fitness .— Bruselas. Journal of Physical Education,1984 .--45p
- CASTAÑEDA A. Estudio del nivel de la flexibilidad en atletas del deporte de voleibol en la provincia de Ciego de Avila/ Tutor MscLuis Cortegaza´.—1998 : Tesis para optar por el grado de Master en Ciencias, Matanzas. 1999 .—87p
- CASTRO, L. A. La flexibilidad como capacidad físico motriz del hombre... p 11-30. —En: Educ. Fis. Dep., Medellín, 1995.
- COFRE, MILTON La movilidad una propiedad motora básica... p. 25—29 .--En Stadium,-- Buenos Aires,1980.
- Colectivo de la INEF La educación física en las enseñanzas medias .Teoría y Práctica. .— Barcelona: INEF Barcelonla,1993.—342p
- CORTEGAZA FERNÁNDEZ, LUIS Estudio del desarrollo de la flexibilidad articular en atletas del deporte voleibol de las categorías escolar y juvenil del sexo femenino de la provincia de Matanzas.../ Tesis de Maestría. Tutor Msc René Perera Díaz.—Matanzas: Facultad de Cultura física.1997— 48.p
- CORTEGAZA L, JAQUINET R. Flexibilidad. Antología Diplomado Metodología del Entrenamiento Deportivo. Universidad Autónoma de puebla. México.1993, 1994.
- CORTEGAZA. L Y C. HERNÁNDEZ, Flexibilidad. Diplomado Metodología de la Educación Física. Tehuacan, Puebla. México.1997
- CORTEGAZA. L. Control de la flexibilidad. Tesis Doctoral. La Habana. 2000
- DANTAS, E A Pratica da Prepercao Física.—Rio de Janeiro: Editorial Shape,1995.—220p
- DELGADO FERNANDO, MANUEL Estirándose: Una Propuesta para desarrollar la Flexibilidad en la Educación Primaria.—pag14-17.—En PERSPECTIVAS.---No18.— Castilla, Septiembre,1996.
- DI SANTOS, M Flexibilidad. Teoria – Tecnica – Metodolgia .—Cordova: Editorial Sport Life, 1997.—468p
- DICK, F Principios del Entrenamiento Deportivo.—Barcelona: Editorial Paidotribo,1990.— 344p
- DONSKOI, D. Biomecánica con Fundamentos de la Técnica Deportiva .-- Ciudad Habana: Editorial Pueblo y Educación,1988.—305p
- EUROPA. CONSEJO DE EUROPA , COMITÉ PARA EL DESARROLLO DEL DEPORTE. TEST EUROPEO DE APTITUD FISICA EUROFIT. Madrid. Editorial Artegraf,1992. .— 45p

- EVALUACIÓN FISIOLÓGICA DEL DEPORTISTA / A Duncan.../ et. At/.—Barcelona : Editorial Paidotribo, 1995.— 356p
- FUNG, THALIA Fundamentos y orientaciones metodológicas para el desarrollo de la flexibilidad.-- Ciudad Habana: ISCF Manuel Fajardo, 1998.-- 5p.
- GIMNASIA BASICA A. Ruiz ... / et.at./.-- Ciudad Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1988.—p243
- GIRALDES MARIANO Metodología de la Educación Física.-- Buenos Aires: Editorial Stadium Argentina, 1992.—221p
- GONZALEZ, HECTOR Entrenamiento de la Condición .— México DF.: Universidad Nacional Autónoma de México, 1995.—75p
- GROSSER, M Técnicas de Entrenamiento.—Ciudad México: Editorial Martínez Roca, 1988.—162pag.
- HAGEDIUS, JORGE Teoría General y Especial del Entrenamiento Deportivo.—Buenos Aires: Editorial Stadium, 1972.—188p
- HANH, ERWIN Entrenamiento con Niños.—Barcelona: Editorial Martínez Roca , 1988—p
- HARRE D. Teoría del Entrenamiento Deportiva .-- Ciudad Habana: Editorial Científico Técnica, 1987.—335p
- HERNÁNDEZ CORVO R. "Morfología Funcional Deportiva. Sistema Locomotor". Editorial Científico Técnica C. de la Habana 1984
- HERNANDEZ, ROBERTO Morfología Funcional. Sistema locomotor .-- Ciudad Habana: Editorial Científico Técnica, 1987.—317p
- KARTASHOV, Y Sorpresas de la carrera para la salud .—Moscú: Editorial
- KULUND, D Lesiones del Deportista.--Barcelona: Editorial Salvat, 1990.—p570
- LE BOUCH L El deporte Educativo. Psicocinético y Aprendizaje Motor.—Madrid: Editorial Paidós, 1991.—331p
- MARTÍNEZ R, Mayor Flexibilidad ... Mejor desempeño..—p 2 ..En Corredores México Df--- 1991
- MARTÍNEZ, ROGELIO Mas flexible para el entrenamiento.—p2..En Corredores. —México Df 1991.
- MATVEEV, L Fundamentos del Entrenamiento Deportivo.—Moscú: Editorial Raduga, 1983.--155p.
- MEINEL K Didáctica del Movimiento.— La Habana: Editorial Orbe, 1972.—192p.
- MORA, JESUS Las capacidades físicas como base del rendimiento.—Barcelona: Colección Educación Física 12-14 años, 1992.--132p.
- MORA, U Indicaciones y sugerencias para el desarrollo de la Flexibilidad.— Cádiz: Editorial Diputación de Cadiz, 1988.—150p.
- MORAS, GERARD Análisis crítico de los actuales test de flexibilidad. – p127-137 .--En Apunts Med.-- Barcelona, 1992.
- ORTEGA, F Las bases de la flexibilidad.—p 61-69.—En Apunts Medicina de l' esport.-- Catalunya, 1990.
- OZOLIN, N. G. Atletismo / D. P. Markov.-- Ciudad Habana: Editorial Científico Técnica, 1991.—376p Tomo I
- OZOLIN, N. G. Sistema Contemporáneo del Entrenamiento Deportivo...-- Ciudad Habana: Editorial Científico Técnica, 1979.—488p
- PEREZ CERDAN, JESUS Propuesta de Evaluación de las Condiciones Físicas en los niños.— pag, 42-47. – E n PERSPECTIVAS .--No 9.-- Castilla, Febrero. 1992.

- PILA,H Estudio sobre las normas de capacidades motrices y sus características en la población cubana / Dr Caridad Calderón / Resumen de tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias Pedagógicas) ISCF C. Habana.1987(Resumen 30p)
- PLATONOV, V La Preparación de Atletas Calificados.—Moscú : Editorial Cultura Física y Deportes, 1986.—320p
- PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO / J. Navarro.../ et.at / Palmas de Gran Canarias.—Editorial Gymnos,1995 .—543p
- SANCHEZ FERNANDO Bases para una Didáctica de la Educación Física y el Deporte.—Barcelona: Editorial Gimnos,1983.—279p.
- SOLBERVORN S. Streching .—Barcelona: Editorial Martínez Roca, 1988. —143p
- VOLKOV, V. Selección Deportiva / V.P. Filin .—Moscú: Editorial Uneshtorgizdat, 1988.—174p.
- WEINEK W Entrenamiento de Movilización.--Barcelona: Editorial Hispano Europea,1988.—274p..