

INSTITUTO SUPERIOR DE CULTURA FÍSICA
FACULTAD DE CULTURA FÍSICA
“CAMILO CIENFUEGOS”
MATANZAS

*Tesis presentada en opción de título académico de
Máster en Ciencias Aplicadas y Juegos
Deportivos.*

*Caracterización antropométrica y la flexibilidad en
Jóvenes voleibolistas de la provincia. Holguín.
Incidencia de algunos métodos de trabajo para su
desarrollo.*

Autor:

- *Lic. Juan Alberto Garcés Martínez*

Tutor:

- *MSC .Luis Cortegaza Fernández*

Consultante

- *Profesor Asistente Ana G. Gelpis Milanés*

Pensamiento.

“ Si queremos alcanzar nuevos triunfos en el deporte, debemos apoyar cada vez más la ciencia y la técnica.”

Fidel Castro Ruz.

DEDICATORIA.

Con infinito placer y amor dedicamos este trabajo:

- **A nuestros padres, formadores ejemplares, vigilantes incansables, amigos incondicionales y guías eternos.**

- **A nuestros hermanos, hijos, esposa y familiares.**

- **A Fidel y los héroes y mártires de la patria que gracia a su consagración y entrega a la causa hicieron la revolución cubana.**

Agradecimiento.

Fue difícil para mí expresar los agradecimientos, si pensamos que siempre en ellos se corre el riesgo de omisiones.

Quiero expresar mis más eternos agradecimientos a mi tutor el MSC Luis Cortegaza Fernández por toda su ayuda y comprensión prestada.

En el centro de medicina deportiva de la ESPA provincial de Holguín a la especialista en antropometría Magalis Sans, quién con mucha paciencia y no menos voluntad, me brindó todo su apoyo desinteresado.

En especial a todos los que de una forma u otra han ayudado en la confección de este modesto trabajo.

Resumen

El presente trabajo aborda una temática de gran vigencia en el entrenamiento deportivo actual, como es el desarrollo de la preparación del deportista y dentro de esta capacidad menos estudiada en este deporte La Flexibilidad. Se utilizó una muestra de 62 atletas del deporte de voleibol de la provincia de Holguín, perteneciente a la EIDE y la ESPA respectivamente. Se realizó un estudio de las características antropométricas de cada equipo y su influencia en el desarrollo de la flexibilidad angular y lineal. Por último se ejecutó un experimento pedagógico para determinar cuales son los métodos de trabajo que garantizan un incremento superior en esta capacidad física en atletas de la categoría 13-14 (m) de la EIDE. A través de las correspondientes operaciones matemáticas y estadísticas y apoyados en el programa computarizado STADISTICA 5.0 para Windows, se valoran los resultados mostrados por los atletas en cada una de las pruebas realizadas, las cuales se realizaron en el periodo preparatorio (etapa de preparación especial) durante los meses de Febrero a Mayo de 1998. Arribándose a Conclusiones y Recomendaciones surgidas el desarrollo de este trabajo, que deben ser analizadas por los entrenadores y especialistas de voleibol de la EIDE provincial, como argumento en el trabajo futuro y conocer la incidencia de esta capacidad física en las edades que hoy nos proponemos trabajar.

Palabras Claves: ANTROPOMÉTRICA, FLEXIBILIDAD, VOLEIBOL

Abstract

The present work addresses a theme of great validity in the current sports training, as it is the development of the preparation of the athlete and within this capacity less studied in this sport The Flexibility. A sample of 62 athletes of the volleyball sport of the province of Holguín, belonging to the EIDE and the ESP respectively, was used. A study of the anthropometric characteristics of each equipment and its influence on the development of angular and linear flexibility was carried out. Finally, a pedagogical experiment was carried out to determine the methods of work that guarantee a higher increase in this physical capacity in athletes in category

13-14 (m) of EIDE. Through the corresponding mathematical and statistical operations and supported by the computer program STADISTICA 5.0 for Windows, the results shown by the athletes in each of the tests performed, which were carried out in the preparatory period (special preparation stage) During the months of February to May 1998. Coming to Conclusions and Recommendations arising the development of this work, which should be analyzed by volleyball coaches and specialists of the provincial EIDE, as an argument in the future work and know the incidence of this Physical capacity in the ages that today we propose to work.

Keywords: ANTHROPOMETRIC, FLEXIBILITY, VOLLEYBALL

INTRODUCCIÓN

La gran revolución educacional que se inicio desde enero del 59, tiene como objetivo fundamental la formación de técnicos y profesores capaces de trabajar en correspondencia con los avances del desarrollo científico técnico que se ha alcanzado en los últimos tiempos. Es por eso que la revolución le dedica grandes recursos a la educación que es el centro de sus aspiraciones, lo que constituye la formación del hombre nuevo.

Entre los medios de trabajo de la educación se encuentra la educación física, que constituye un proceso pedagógico encaminado al perfeccionamiento morfo-funcional y formación de hábitos, habilidades y destrezas y otros conocimientos que preparan al hombre nuevo para su actividad como profesional y para integrarlo a la nueva sociedad.

Dentro de las manifestaciones de la educación física tenemos el entrenamiento deportivo, cuyo objetivo es la búsqueda de formas deportivas que garanticen participar en competencias a diferentes niveles.

El proceso de entrenamiento en su sentido más amplio se denomina la preparación del deportista que abarca la preparación física, técnica, táctica, teórica y psicológica, las cuales en dichos procesos durante las diferentes etapas se van desarrollando en un mayor o menor grado.

Al elaborar el proceso de preparación existen diferentes tendencias para correlacionar los componentes de la preparación del deportista antes mencionados, algunos entrenadores le dedican mayor tiempo a la preparación física general (PFG), otros a la especial, a la técnica o a la táctica, situación esta que resulta un elemento decisivo en la obtención de buenos resultados.

MATVEÉV al respecto plantea: *"El arte de estructurar entrenamiento deportivo consiste en compaginar las cargas de entrenamiento"*(1), o sea, valorar que tipo de carga y con que dosificación se debe aplicar estas, atendiendo a las diferencias individuales por tipo de deporte, sexo, edad, experiencia deportiva, etc.

El proceso de investigación y la aplicación del desarrollo de la ciencia al deporte actual debe constituir el objetivo fundamental para seguir elevando los altos resultados del deporte en nuestro país, sobre todo en la base donde no predomina suficiente interés y conocimiento por parte de los entrenadores que laboran en este nivel.

Tenemos excelentes trabajos de diplomas de nuestro licenciados donde se abordan la importancia de las investigaciones y la necesidad que tiene nuestro país de encontrar nuevos métodos de desarrollo investigativos del deporte.

También se señala el papel relevante de las investigaciones en los diferentes componentes de la preparación del deportista e incluso se valora el estudio específico de poblaciones específicas de cada país, con el objetivo de establecer normativas que permitan elaborar programas de iniciación y perfeccionamiento de bases sólidas.

Resulta imprescindible en el deporte moderno si se desea alcanzar resultados relevantes, un profundo desarrollo de las capacidades fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad.

Dentro de las capacidades físicas antes mencionadas como importante para el desarrollo sobre todo en la ejecución técnica del deportista tenemos la flexibilidad “Que incide directamente en la ejecución de la técnica y la participación activa de otras capacidades además de evitar la ocurrencia de lesiones”(2).

Esta capacidades a pesar de ser reconocida por muchos autores como importante, es insuficientemente desarrollada en la práctica y más bien es utilizada como compensación al trabajo de fuerza y de resistencia, apreciándola como una actividad de relajamiento de la fuerza.

En las bibliografías más actualizadas del deporte objeto de estudio no se aborda con profundidad el trabajo de esta capacidad física, haciéndose alusión a trabajos

ya abordados por los clásicos de la teoría y metodología MATVEEV, OZOLIN, HARRE Y PLANTONOV etc.

Para abordar con rigor esta temática nos apoyamos de una profunda revisión bibliográfica, además de los datos y experiencia de otras investigaciones dirigida por el tutor de este trabajo en el deporte de alto rendimiento y en la educación física escolar, utilizando diferentes test de medición como son lineales y angular etc.

A partir de un estudio riguroso del sistema ideado por la doctora TALÍA FUNG ex atleta de nuestra selección nacional de Gimnasia Rítmica y hoy profesora del ISCF de Ciudad de la Habana y con el apoyo de nuestro tutor de su tema de doctorado, iniciamos desde este año (1998) las mediciones de flexibilidad angular en la provincia de Holguín, que es el sistema más utilizado en el mundo pero con un tipo de instrumento creado por el tutor de este trabajo perteneciente a la facultad de cultura física de la Universidad de Matanzas denominado Goniómetro con péndulo modificado.

Conjuntamente con el uso del Goniómetro nos apoyamos de su manual de uso que le da un alto grado de homogeneidad y confiabilidad a cualquier investigación que se haga en este campo.

La cantidad de trabajos revisados al respecto nos permiten poseer un profundo aval teórico práctico en la rama que nos favorecen en la actualidad para introducir cambios sustanciales al sistema puesto por la doctora TALÍA FUNG y así variar concepciones teóricas que expresan las bibliografías consultadas. Sin embargo, desconocemos de investigaciones realizadas en esta capacidad física con relación a las características antropométricas en atletas de voleibol, por lo que podemos considerar este trabajo como novedoso en nuestra provincia y en el país.

Esta investigación ofrece como aporte teórico una caracterización antropométrica en atletas de voleibol de la EIDE y la ESPA de Holguín y su incidencia en el desarrollo de la flexibilidad. Como aporte práctico la utilización por primera vez en esta provincia del goniómetro pendular creado por la DRA.: TALÍA FUNG GOIZUETA

y modificado por el MSC LUIS CORTEGAZA FERNÁNDEZ denominado goniómetro con péndulo modificado.

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.

En el entrenamiento deportivo la flexibilidad se presenta como una capacidad física fundamental, ya que está presente en todo tipo de actividad deportiva en mayor o menor grado. Determinarla y desarrollarla con eficiencia constituye hoy en día un reto para los entrenadores deportivos por lo que este trabajo lo hemos encaminado a profundizar en este campo con un pequeño aporte al movimiento deportivo cubano.

Al valorar los conceptos de flexibilidad coincidimos con la opinión o criterio de algunos autores como son OZOLIN, HARRE, (JESÚS MORA) GROSSER, MATVEEV, HERNANDEZ CORVO etc.

L. MATVEEV, 1983. “Plantea en sus análisis respecto a la flexibilidad a diferencias de las amplitudes motoras fuerza, velocidad y otras del deportista, la flexibilidad no se refiere a los factores motivados de los movimientos, sino a las propiedades morfológicas, funcionales del aparato locomotor las que conducían el grado de movilidad de sus eslabones en relación de unos con otros”.(3)

DIETRICH HARRE.1983 Plantea: “Es la capacidad del hombre de ejecutar sus movimientos con gran amplitud de oscilaciones”. (4)

N. G. OZOLIN.1970 “Analiza en la práctica deportiva la capacidad de ejecutar ejercicios con gran amplitud, se conoce como flexibilidad”.(5)

Roberto Hernández Corvo: 1987 “Analizó que la posibilidad de una expresión de movimiento del desplazamiento o no de un hueso con relación a otro depende de sus superficies articulares”. (6)

DIETRICH HARRE.1983 Plantea: “Frecuentemente nos encontramos que un dispositivo que se halla en condiciones de lograr una amplitud del movimiento a

causa de que las capacidades de fuerza de los músculos correspondientes no están desarrollados lo suficiente. Por consiguiente la capacidad de fuerza es otro componente que influye en la movilidad y hay que tenerla en cuenta”.(7)

Según L. MATVEEV, 1983 “Los índices de flexibilidad en las formas pasivas, habitualmente superan las escalas en los movimientos activos, puesto que mayor sea esta diferencia, tanto mayor será la elasticidad de reserva, por lo que será mayor la posibilidad de aumentar la amplitud de los movimientos activos”.(8)

Desde épocas remotas en la etapa esclavista, el sabio griego SÓCRATES veía la importancia de la flexibilidad o movilidad humana cuando señalaba “Ahí donde retrocede la elasticidad comienza la vejez”.

La palabra flexibilidad se emplea, generalmente como un término mucho más amplio. Referido a las articulaciones se dice movilidad.

Los índices potenciales de la flexibilidad a diferencia de otras capacidades están determinados en gran medida por factores de carácter morfo-funcional, biomecánicos y metodológico.

Aunque existen autores que sostienen hipótesis diferentes, condicionando el desarrollo físico del hombre como factores hereditarios, el medio social y natural.

SHUTS (1978) señala el factor genético como elemento fundamental, señalando que sus investigaciones han arrastrado que de padre 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 compartidas por la mayoría de los investigadores y Metodólogos valorados. También se observan otras teorías que dan relevancia al medio natural o geográfico donde se desarrolla el individuo, don de se señalan algunas investigaciones que demuestran que los individuos de los países asiáticos son más flexibles que los habitantes de otros continentes producto al alto consumo histórico de una dieta rica en vegetales y pescado que contiene alto contenido de fósforo y vitaminas (9)

Estos puntos de vistas a pesar del poco rigor científico en que se sustentan, ofrecen hipótesis interesantes que deben ser objeto de investigaciones posteriores. Según

Luis Cortegaza y Celia Hernández (1995) los factores fundamentales que influyen el desarrollo son, como se planteaba anteriormente, las vinculaciones, aspectos morfo-funcionales, biomecánicos y metodológicos. Dentro de estos factores tenemos:

- ◆ Estructura morfofuncionales de las articulaciones fundamentalmente de la estructura y los grados de libertad que poseen estas.
- ◆ Edad y sexo del atleta
- ◆ Aspectos biomecánico como son: Carreras, ritmos, ángulos donde se ejecutan los movimientos.
- ◆ Metodología utilizada para el desarrollo de la flexibilidad y el entrenamiento utilizado para preparar el organismo.
- ◆ Factores físicos y psíquicos del atleta, (estado de sobrecarga, alteraciones psíquicas, fatigas, musculatura contraída por ejercicios de fuerza, etc.
- ◆ Características musculares y neurofisiológicas como son: Elasticidad, tensión tónica, coordinación intramuscular e intermuscular, etcétera.
- ◆ Horario y temperatura ambiental en el momento de ejecutar las cargas de flexibilidad.

IMPORTANCIA DE LA FLEXIBILIDAD COMO CUALIDAD.

Es innegable que la flexibilidad es una función fundamental para un eficiente desarrollo de cualquier acción, tanto en grado como en naturaleza. Un mal desarrollo de la flexibilidad presentará varios problemas al atleta.

El aprendizaje de técnicas deportivas es difícil y en algunos casos imposibles, esto impide al atleta practicar con éxitos en ciertos deportes. Además, el entrenador puede creer que la incapacidad de un atleta para ejecutar una determinada técnica puede deberse a un mal aprendizaje motor, falta de fuerza etc, cuando en realidad el problema puede ser simplemente que el atleta tiene una flexibilidad insuficiente para adoptar una posición que le ha pedido.

Existe el problema muy real de lesionarse debido al excesivo esfuerzo impuesto al músculo, al tendón o al ligamento. Por ejemplo, cuando el atleta de exceder el

alcance de su flexibilidad, puede tener lugar un esfuerzo excesivo en otros músculos y tendones que se emplean para compensar una mala elongabilidad en una determinada extensión, o un esfuerzo excesivo de los ligamentos que se cargan excesivamente cuando una extensión restringida de movimiento impone compensaciones y ajuste en el equilibrio.

El desarrollo de otras características (por ejemplo fuerza y velocidad), o su aplicación efectiva en la técnica, puede ser retardado. En última instancia, en términos de resultados y ejecución, esto conducirá aun mal rendimiento técnico.

La amplitud del movimiento a través del cual puede aplicarse fuerza (por ejemplo lanzamientos, swing en el golf, golpes en el tenis, amplitud de la zancada etc) se reduce, y en consecuencia, el rendimiento total se deteriora.

Si la calidad de un movimiento determinado se reduce por la falta de flexibilidad, dicho movimiento no puede contribuir plenamente con un componente de movimiento más complejo o similares. Así el potencial total de movimiento del atleta se reduce.

Una falta de flexibilidad en cualquier acción de las articulaciones impone un esfuerzo y una tensión extras sobre aquellos músculos que deben compensar, cual deficiencia. El resultado de la aparición más rápida del cansancio y una reducción de la capacidad de movimiento.

El neto resultado de lo antedicho es que una falta de flexibilidad reduce la “esfera de influencia” del atleta en situaciones de juegos y su adaptabilidad y eficiencia técnica del rendimiento deportivo. Además, aumenta el riesgo de lesiones súbitas del atleta e incrementa tensiones acumulativas innecesarias sobre los músculos, tendones y ligamentos. Por tanto, una falta de flexibilidad tiene efecto de largo alcance. El atleta debe desarrollar y mantener un nivel de flexibilidad general para sacar el máximo de provecho de los entrenamientos, librarse del riesgo de sufrir lesiones y logro de un cierto nivel de flexibilidad específica, a fin de satisfacer las exigencias de la técnica.

ANÁLISIS MORFOFUNCIONAL DE LA FLEXIBILIDAD.

Para conseguir mayores índices de movilidad articular será preciso establecer un cambio de configuración en la estructura que determina la funcionalidad de los tejidos que están directamente implicados el proceso. Sabemos a ciencia cierta que los elementos de la anatomía que mayores dificultades ofrecen a los procesos de estiramientos, vienen representados por los tejidos densos y ordenados que se encuentran situados al nivel de la cápsula articular, ligamentos, tendones y capa de envoltorio muscular.

La capacidad de poder establecer índices de movilidad articular óptimos va a ser unos de los elementos que, junto a otros factores de rendimientos, van a determinar el grado de eficacia en la ejecución de las exigencias que se demandan en la práctica deportiva. (CORBIN Y NOBLE 1980, SHELLOCK Y PRENTICE 1985).

Sabemos que unos de los principales factores limitadores con los cuales nos enfrentamos para conseguir incrementar los valores de movilidad articular, vienen representados por el grado de oposición que plantean las características de los tejidos conjuntivos existentes al nivel de los núcleos articulares y estructuras implicadas directamente en la acción de los estiramientos. (COELLO Y ZARIN 1983, CUMMING 1984 Y ALTER 1990)

Sus características mecánicas fundamentales se centran en la gran resistencia que ofrece al ser deformado, circunstancia que viene dada en virtud de la fuerte cohesión que queda establecida por enlaces de hidrógeno moleculares e intermoleculares (BETSCH 1980).

Para conseguir incrementos de movilidad articular en los núcleos articulares implicados en el movimiento, nos interesa en gran medida que los tejidos conectivos existentes en articulaciones y tejido muscular, puedan ser deformados ante estímulos de tracción. Y de hecho, los avances de la física en el estudio de los materiales, nos apunta el hecho circunstancial de que cualquier cuerpo sobre el cual se aplique un esfuerzo de tracción, experimentará una deformación que estará en relación con la magnitud o módulo de la fuerza aplicada, así como las

características y dimensiones (longitud / superficie) del cuerpo sometido al esfuerzo. (GIANCOLI 1985, SERWAY 1987, LLEBOT Y PEREZ GARCÍA 1989) (11).

Cuando desarrollamos un programa de trabajo de movilidad, planteamos con ello la intención de ir venciendo paulatinamente la gran fuerza negativa o de oposición que desarrollan los tejidos conjuntivos densos y ordenados a nuestro esfuerzo deformante. Por tanto, no trabajamos la elasticidad en sentido estricto, sino que iniciamos una dura oposición a la fuerza elástica de restitución. Supongamos por un momento que, por medio de nuestro esfuerzo deformante logramos que nuestros tejidos conjuntivos alcancen un nivel de movilidad articular límite, y al cesar la fuerza de tracción el cuerpo recupera su longitud de reposo, estamos en presencia de un tramo llamado “Región Elástica” o “Zona de deformación elástica”, pero si superamos el límite elástico, nos adentramos en una “zona de deformación plástica”, en este sentido, al aplicar una fuerza de deformación el tejido no recuperaría su posición inicial, quedando constantemente alargado.

Este proceso podría ser beneficioso para situaciones en las cuales se exijan valores extremos de movilidad articular, no obstante, cuando sean precisas respuestas de actuaciones de la musculatura sometida a dicha deformación, los resultados y eficacia de contracción se verán mermados en la proporción y grado en que se halla deformado el tejido. Si a partir de esta zona de deformación plástica incrementamos todavía más el esfuerzo deformante, podemos alcanzar el llamado “Punto de Ruptura”, en el cual se destruiría la unión natural del tejido.(ALEXANDER 1982, EISBERG Y LORNER 1984, KLEMP Y LEARMONTH 1984, BENEDECK Y VILLARS 19879).

Plantemos que el rango de actuación más correcto para el desarrollo de la movilidad, se centran en la región de deformación elástica donde los tejidos recobran siempre su longitud de partida al culminar el esfuerzo. .(ALEXANDER 1982, EISBERG Y LORNER 1984).

Por otra parte plantea SHUTS (1978), la movilidad humana solo es posible mediante el trabajo articular, que son el sistema de bisagras con gran movilidad de las posibilidades de extensión de los ligamentos, las posibilidades de la lubricación y de

la influencia de fuerza de los músculos. Otro aspecto importante es la estructura de las articulaciones y sus posibilidades en cuanto a los grados de libertad de estas, que como se plantea se divide en tres, dos y un grado de libertad.

Las primeras grandes articulaciones que poseen movimientos de flexión y extensión, rotaciones y circunducciones. Ejemplo, 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.

Investigaciones realizadas en la facultad de cultura física de la Universidad de Matanzas que tienen como fin demostrar el desarrollo de la flexibilidad en diferentes planos musculares como son R. ÁVILA (1989) en esgrima , Y. NÁPOLES (1988) en atletismo, obtuvieron resultados que permitieron afirmar que los grandes grupos articulares de tres grados de la libertad son las 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 coxo femoral.

Comparto el criterio de los autores antes mencionados, agregando que lo demostrado anteriormente esta dado por la diversidad de movimientos que pueden hacer estas articulación lo que hace que en corto tiempo se desarrolle y se complementen unos a otros dichos movimientos, por ejemplo cuando hacemos circunducciones desarrollan los músculos de la flexión y extensión y en segundo lugar por el ángulo que necesita barre 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 vida laboral, 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 muchos de los casos no permite sobre pasar la posición de equilibrio. Por ejemplo, durante la extensión del ante brazo no podemos rebasarla ya que de ocurrir, provocaría traumas óseo 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 recomiendan mediciones de ángulos de movimientos en las articulaciones que reciben el nombre de goniometría y otras de las técnicas más exactas es la globografía

Las mediciones de flexibilidad en distancias lineales por su puesto 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 condicionadas por las dimensiones del cuerpo.

La flexibilidad angular de ser más exacta nos permite establecer una rigurosa comparación entre atletas de diferentes estaturas. Diversos son los elementos de carácter biomecánico que se puedan 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 a él es aplicable a la flexibilidad muscular.

La fuerza que puede ofrecer un cuerpo elástico deformado tiene su origen en las fuerzas con que atraen entre si los átomos del resorte, que son de carácter electromagnético (descrito por la ley de hooke) cuando el resorte se deforma, la resultante de toda es la fuerza elástica que satisface la ley de hooke ($F=kx$) donde la x mide la posición del resorte con respecto a la posición que ocupa cuando no esta 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 temático que al cuantificarla 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 de entrenamiento sistemático para lograr el aumento de la flexibilidades equivalente a cambiar la constante 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 constate 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 alteradas por un régimen de temperatura variable.

Además, no debemos olvidar los tendones, cuya estructura esta 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 pesas, en lo que evidencian que se logra un aumento considerable en la 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.

En 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 coordinadas con los tendones, fundamentalmente proporcionan 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 fisiculturista que tenga un amplio desarrollo de los pectorales se le hace difícil el movimiento de flexión de los brazos atrás, pues los músculos pectorales pasan hacer antagonistas y constituyen una posición a ese movimiento

lo que hace pensar en una combinación en paralelo de los músculos que como resorte interviene en dicha coordinación de los 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 vallas en la articulación coxo-femoral).

En tales casos es imprescindible que junto al desarrollo máximo de la flexibilidad de carácter local se asegure al fortalecimiento simultáneo de los eslabones correspondientes al aparato locomotor, además como en todos los otros deportes no se deben 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 sus atletas debe lograr hacerlo de modo que no rebase el límite de la elasticidad de 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 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 de 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 realizadas por el tutor de este trabajo en el año 1989 en “Círculos de abuelos” en la provincia de matanzas, obtuvo avances significativos en la flexibilidad activa-pasiva, como por ejemplo después de 2 meses de trabajo 4 veces a la semana se lograron resultados sorprendentes en estos ancianos, donde mejoraron en el caso de la articulación coxo femoral 12cm en la extensión y en la articulación del hombro, a veces de 7cms, mostrando mejoras de salud y posturas, así como en los movimientos normales de caminar y desplazarse donde se señala por el investigador que gana en fortaleza y seguridad en cada caso.

Otro aspecto que se tiene en cuenta es el sexo, donde todos los especialistas señalan que los atletas de sexo femenino poseen mayor flexibilidad que los hombres, elemento investigado por (M. González) 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 5-6 cms en la flexibilidad lineal y angular en caso de 15 grados en la articulación coxo femoral, no siendo así en la articulación tibio-peronéo astragalina donde la diferencia es de solo 3cms.

FACTORES PSÍQUICOS Y FÍSICOS.

GROSSER (1985) SHUTS (1978) valoran significativos 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 es la llamada tensión psíquica que puede influir sistemáticamente en la elasticidad del músculo al estar el organismo en condición de strees, el 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 desarrollo de la flexibilidad, en el sistema nervioso, cuando envía sus impulsos nerviosos contribuyen en gran medida a mejorar esta capacidad.

La temperatura de los músculos es un importantísimo factor que determina la elasticidad de ellos, la elevación de la temperatura del cuerpo bajo la influencia del calor externo 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 la estatura del área: La viscosidad plantea Grosser (1985) aumenta y bastará con realizar algunos movimientos para eliminar los agregados.

Ocurre que producto a la realización de ejercicios físicos 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 como 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 muestra la fuerza, la velocidad debido a la denominación de la coordinación y a la disminución de la economización en el trabajo, ello constituye una causa de lesión para los músculos y ligamentos, también el pre-arranque, el miedo provocado por las competencias o la excitación de algún ejercicio puede provocar contradicciones 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 antes y muy alto antes del trabajo de la flexibilidad con ejercicios de fuerza de fuerza se ha establecido que incrementan en gran medida la flexibilidad.

INFLUENCIA DE LA METODOLOGIA Y EL CALENTAMIENTO UTILIZADO PARA EL DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD.

La dosificación adecuada del trabajo de la 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 periodo preparatorio repitiendo muchas veces los ejercicios de flexibilidad, combinar la flexibilidad con los ejercicios de pausas son elementos vitales en el desarrollo de la amplitud articular.

El entrenador debe ejecutar la flexibilidad trabajando los planos generales y específicos, o sea, que responda a un deporte determinado.

El calentamiento especial, los masajes, 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 permitiendo disminuir dicha densidad.

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 límite del día de hoy aumenta según el nivel de entrenamiento. El deportista siente con facilidad el límite de la amplitud articular al aparecer las sensaciones de dolor en los músculos extendidos, sobretodo en la región donde los músculos sobrepasan 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 2 veces al día (Marcov y Ozolín 1991).

HORARIO Y TEMPERATURA AMBIENTAL.

La flexibilidad varía con 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 12m y 2pm. Al anochecer comienza el descenso de la flexibilidad. Los días fríos, o sea, de invierno, también se ha demostrado disminución en 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 resultados en diferentes épocas del año.

TIPOS DE FLEXIBILIDAD.

Existen 4 tipos de flexibilidad.

Flexibilidad Anatómica: 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 Activa: es la amplitud máxima que puede alcanzar un atleta sin ayuda de un compañero o fuerzas externas, solo ocurre a través de la distensión y contracción de sus propios músculos.

Flexibilidad Cinética: Es el movimiento que se efectúa debido al impulso de una u otra de las palancas que intervienen. Por ejemplo: cuando flexionamos el fémur ha sido flexionado sobre la pelvis por el impulso de su balanceo. En este caso el modelo neuromuscular proporciona estimulación a los flexores de la cadera (agonistas) para contraerse forzosamente, e inhibición de los extensores de la cadera (antagonistas). Sin embargo, cuando el movimiento alcanza el límite de la extensibilidad de los extensores de la cadera, el mecanismo reflejo muscular puede iniciar una contracción refleja de los “sobrestirados” extensores de la cadera. En consecuencia, este tipo de flexibilidad presenta la posibilidad de lesiones musculares, no solo cuando se aplica como medio de desarrollar la flexibilidad general, sino también cuando se aplica como una característica esencial de la técnica. La flexibilidad cinética es conocida también como “flexibilidad balística” y “flexibilidad de rebote” y queda cubierta también por el título general de “flexibilidad dinámica”.

Se ha demostrado a través de múltiples investigaciones que los parámetros de flexibilidad pasiva siempre son superiores a los de la activa, trabajos ejecutados por el colectivo de autores de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Matanzas nombrados (Y. Nápoles 1988) (E. Cartas 1988), (R. Ávila 1988), (J. Miranda 1989) en futbolistas, tensitas, esgrimistas y corredores de distancia 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 coxo-femoral los índices son como promedio entre 11 y 14 cms, mientras que la articulación de los hombros escápulo humeral la diferencia es mucho 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 activa y pasiva se denomina reserva de flexibilidad activa.

La flexibilidad activa es la que realmente se puede realizar durante la práctica de diferentes actividades competitivas ya que es posible recibir ayuda de un atleta para ejecutar una acción, por lo que al acortar la reserva de flexibilidad, o sea, acercar más la flexibilidad activa a la pasiva debe ser un objetivo 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 y 95%. (Platonov, 1982).

En muchas condiciones se ha podido observar una alta reserva de flexibilidad, o sea, un elevado nivel de flexibilidad activa y ante éstos elementos que nos revelan los diferentes test aplicados, cabe preguntarse, ¿Qué factores pueden determinar esta diferencia tan significativa?. Para responder esta interrogante debemos de 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 coinciden al señalar que esto se da por dos motivos: uno de carácter físico condicional, como es la falta de capacidad fuerza y el segundo, de tipo psicológico determinado por el 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 llevarla 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 capacidades volitivas interfieren en el desarrollo de estas capacidades de forma activa ya que el atleta dado ha su monotonía, en la que en ocasiones dolorosa de la práctica de esta capacidad no rebasa límites que permiten el 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 es mínimo por lo que siempre se recomienda que en la medida que podamos acompañar los ejercicios de flexibilidad con pesos ayudará en la 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 aceleren el movimiento, pero en la fase de recuperación, o sea, de extensión fortalecerá la musculatura de la espalda.

En ambas formas de ejecución ya sea activa o pasiva se pueden desarrollar de forma dinámica y estática.

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD.

Los medios fundamentales para el desarrollo de la flexibilidad son los ejercicios físicos de un tipo general y especial ejecutados de forma activa y pasiva (sin o con ayuda) y combinados, dentro de ellos se destacan los distintos estiramientos, giros, inclinaciones, torsiones, flexiones, extensiones, etc. Estos adquieren un carácter general al desarrollar todos los planos y ejes.

Estos mismos medios para que respondan a las exigencias de un deporte específicos son los llamados de flexibilidad especial, estos parten al igual que los

demás ejercicios condicionales especiales a estructuras técnicas del modelo ideal que se posee de un deporte determinado, como puede ser la amplitud de cada movimiento, distribución de las partes del cuerpo, trayectoria, etc.

Por ejemplo lo podemos observar durante ejercicios de defensa del campo lateral, lanzamiento de balón de 3 a 4 mts., del atleta y exigir defenderlo con una mano y un último paso lo más alto posible.

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

Ejemplo: en un balista la articulación coxo-femoral, un jabalinista o lanzador de béisbol, articulación escapulo humoral, 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 números elevados de repeticiones.

Existen varias formas de desarrollar la flexibilidad, pero las fundamentales son:

De resorte

De péndulo

Con la ayuda de un compañero

Con la ayuda de pesos adicionales

Con la ayuda de tensores

Con ayuda de medios tácticos (espalderas, tablas abdominales, etc.)

Movimientos simples (de tipo corto)

Según Platonov (1985) los ejercicios del desarrollo de la flexibilidad se clasifican en:

Ejercicios	Características de la realización de los ejercicios	Movimiento de las piernas hacia delante, arriba y lateral
Ejercicios para el aumento de la flexibilidad pasiva.	Con ayuda de fuerzas externas (compañeros, instrumentos, la masa del propio cuerpo)	Sentados en una posición de valla, flexión del tronco con ayuda
Ejercicios dinámicos	Aumento y disminución de la amplitud de los movimientos con una continuidad rítmica	Flexión ventral P.I.1,2,3 ejercicios de resorte posición inicial y ejercicio de péndulo
Ejercicios estáticos	Manutención de una posición determinada con los músculos extendidos durante largo tiempo	Manutención durante 10" a 1' flexión ventral
Ejercicios combinados	Con la ayuda de fuerzas externas, manutención de una posición determinada, aumento y disminución de la amplitud articular con impulso	Posición inicial 3. Reverencia y Manutención de la posición 4. Posición inicial movimiento pendular C/I y Manutención 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 a 3 minutos). El número total de repeticiones de los ejercicios debe aumentar paulatinamente, por ejemplo si comenzamos con 8 repeticiones llegar hasta 50 – 80 por plano muscular.

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

En cuanto a las formas organizativas se pueden utilizar los circuitos estaciones, el procedimiento frontal y otras formaciones 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 debe tenerse en cuenta la experiencia, tipo de deporte, edad, sexo, etc. Se debe de trabajar durante el período preparatorio todos los días en cada unidad de entrenamiento, formando en primer término del calentamiento y antes de grandes cargas, o sea, 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 disminución del líquido sinovial.

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

El método de los ejercicios repetido puede desarrollarse con varias variantes y además con el orden siguiente:

Métodos de los ejercicios activos

Métodos de los ejercicios pasivos

Métodos de los ejercicios de pausa sostenida

Métodos de los ejercicios combinados

Métodos de los ejercicios activos.

Se desarrolla a través de los ejercicios sin ayuda utilizando sólo las fuerzas integradas, iniciar el proceso de trabajo de flexibilidad, por lo general tiene un carácter dinámico, se puede incrementar el ritmo, lento, moderado, hasta terminar con la 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 las oscilaciones y aceleraciones del cuerpo se logra una mayor amplitud del movimiento articular.

Dentro del grupo de flexibilidad activa tenemos:

Brazos flexionados al pecho y extendidos con doble empuje.

Círculo de brazos (con conteo)

Flexión al frente y abajo del tronco.

Elevación y descenso de piernas rítmicamente en forma de péndulo.

Métodos de los ejercicios pasivos:

Se desarrolla a expensas del apoyo de fuerzas externas con ejercicios en 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 otro medio (dumbles, ligas, etc.) o de un compañero.

Ejemplo: Flexión ventral con ayuda de un compañero o con ayuda de la espaldera.

Métodos de los ejercicios de pausa sostenida:

Son los ejercicios mantenidos durante una pausa de tiempo determinada.

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 sostenida esta posición.

El tiempo de pausa que se recomienda para iniciar el trabajo va de 10 segundos hasta 1 minuto. Trabajos efectuados en la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Matanzas por el autor J. Miranda (1989), el cuál investigó 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 pausas a utilizar.

Al grupo A se le situó ejercicios de pausa durante 10 segundos 4 veces a la semana durante dos meses, al grupo B ejercicios de pausa durante 30 segundos en igual período de tiempo y el tercer grupo un minuto de ejercicios de pausa durante el mismo período. Los resultados obtenidos demostraron que los tiempos óptimos para el mantenimiento de las cargas funcionales del grupo B, o sea, 30 segundos 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) para optar por el título de Licenciados en Cultura Física y el de L. Cortegaza Fernández (1977) para optar por el título de Máster en ciencia y juegos con pelotas, 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 los ejercicios de pausa:

- Elevación de los brazos atrás tratando de tocarse los codos manteniendo la posición 30 seg.**
- Flexión del tronco al frente con 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, 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 una mayor amplitud en el movimiento (activo-pasivo).
- Flexión sin ayuda del tronco al frente al llegar al límite, mantener la posición por medio de la presión de la espalda con la ayuda de un compañero 30 seg.(activo-pasivo-mantenido)
- 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, después mantener la posición durante 30 seg. (activo-pasivo-pausa).

Dosificación de trabajo de la flexibilidad

Para el trabajo de flexibilidad es necesario incluirlo en cada sesión de entrenamiento, aunque algunos autores plantean que con 3 o 4 sesiones semanales es suficiente.

Las sesiones diarias pueden ser una, dos y algunos entrenadores utilizan hasta tres, los trabajos efectuados al respecto por el autor R. ÁVILA (1989) en atletas de alto rendimiento del deporte de esgrima en la Provincia de Matanzas, permitieron demostrar comparativamente que los mayores logros en la flexibilidad se obtuvieron utilizando dos sesiones diarias de la flexibilidad combinando los diferentes métodos de trabajo.

El tiempo a utilizar para el trabajo de la flexibilidad por lo general va desde 15 a 45 minutos, comprendido el tiempo dedicado al entrenamiento que oscile en un 20 y un 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 la flexibilidad pasiva, después la activa, los ejercicios de pausa y por último los combinados, dada la alta carga psíquica y física que implica

Cuando la flexibilidad es alcanzada, la necesidad de mantener altos niveles de carga desaparece, una flexibilidad bien desarrollada es suficientemente estable y se

mantiene por medio de ejercicios al nivel alcanzado sin mucho trabajo. Con este objetivo en el periodo competitivo de 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 sus valores iniciales.

A diferencia de lo planteado por los autores como son Ozolin (1970), Harre (1975) y Shuts (1978), que señalan que los trabajos de flexibilidad deben ejecutarse siempre cuando el organismo este en optimas condiciones. Matvieév (1983) argumenta serias contradicciones con esta situación y expresa que los ejercicios de flexibilidad pueden incluirse en todas las partes de 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 sobrecarga.

También es importante valorar que los ejercicios son eficaces cuando la capacidad de trabajo esté disminuida. En estado de agotamiento de los músculos antagónicos los índices de la flexibilidad “pascuas” puede incrementarse, lo que permite utilizar ejercicios pasivos de estiramientos después de otros ejercicios en los intervalos de descanso, como también al final de la parte fundamental e incluso en la culminación de la sesión de entrenamiento (Matveév, 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 cortos periodos de tiempo con calidad y que garanticen la estabilidad futura de los logros obtenidos, además utilizar una transferencia positiva intercapacidades, el desarrollo de la capacidad condicional fuerza combinando con ejercicios pasivos y activos.

De no cumplirse la vinculación entre las cualidades. Muchos entrenadores no conciben esta estrecha vinculación y en muchos casos cuando se ejecutan ejercicios de fuerza externa se puede ejecutar con la amplitud necesaria y al realizar ejercicios de flexibilidad activa fundamentalmente en ejercicios competitivos, la falta

de capacidad fuerza deja en reserva deja en reserva potencialidades de flexibilidad que no son explotadas, aspectos señalados anteriormente. De esto se deduce que al planificar ambas capacidades se organicen de forma tal que se combinen de forma aerobia. Para logra esto debemos partir de la elevación de los ejercicios típicos utilizados para el desarrollo de la capacidad fuerza o flexibilidad y adicionarles componente que propicien y combinen ambas capacidades.

Ejemplo: En una flexión al frente hacerlo en forma de frecuencia con pesos o dumbbels 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 de los planos antagonistas y viceversas. O durante el lanzamiento de los pesos (pelotas medicinales, balas, etc.) con dos manos por arriba exagerar el arqueado para la flexibilidad en la articulación de las caderas y hombros.

Para 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 realizados 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 intermedios en este trabajo.

Los trabajos realizados al respecto corroboran lo expuesto por muchos investigadores, Ozolin (1970), Harre (1975) (Matveév, 1983) que con 8 a 10 semanas de trabajo sistemáticos se logran los aumentos más significativos en un proceso de desarrollo de la capacidad física flexibilidad.

La ejecución de cualquier ejercicio nos muestra un avance significativo al inicio de ellas, al llegar a su máximo se mantiene este nivel durante un tiempo determinado, y después disminuyen paulatinamente de dejarse de entrenar continuamente esta cualidad.

FORMA DE CONTROL DE LA FLEXIBILIDAD.

Para el control de esta capacidad se deben confeccionar diferentes test que establezcan mediciones angulares y lineales, siempre se debe iniciar una medición con ejercicios activos y pasivos para establecer la reserva de la flexibilidad como elemento decisivo que permitan diagnosticar si existen avances reales del desarrollo de esta. Como se explica en los inicios de este trabajo a pesar de ser la forma de medición de flexibilidad el método lineal, este presenta insuficiencias diríase que insalvables que pueden ser solucionadas con un simple goniómetro construido con un semicírculo graduado con su rodamiento en el centro y su aguja pendular giratoria.

INDICACIONES METODOLÓGICAS.

- Los ejercicios de flexibilidad deben estar precedidos de un profundo calentamiento donde se trabajen todas las articulaciones.
- Se deben 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 esto todos los días durante el periodo preparatorio y de 2 a 3 veces durante el competitivo.
- Para el desarrollo de la flexibilidad el entrenador puede valerse de espalderas, fajones, pesas, chalecos con plomos, ayuda de un compañero, etc.
- Usar los métodos que deben ser pasivos, para edades pequeñas bien dosificados, activos, pausas 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 de ejercicios.
- Para la selección de 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 la medida de las posibilidades debemos unir el desarrollo de la flexibilidad al trabajo de fuerza cada posibilidad articular.

- De mantenerse dolores fuertes al día siguientes de haber estado ejecutado los ejercicios de una región determinada debemos suspender los ejercicios e iniciarlos después de eliminarlos 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 y activo, está dado por factores de carácter volitivo o débil desarrollo de la capacidad física fuerza.
- Cuando elegimos ejercicios debemos velar por el cambio continuo de las 5 zonas articuladas y musculares: por ejemplo, primer ejercicio todo el cuerpo, segundo: brazos y hombros, tercero: musculatura de la espalda, cuarto: coxo-femoral, quinto: tobillo y piernas.

Según Grosser, Stareschko , Zimmerman (1985) si el número de repeticiones indicadas no es suficiente, es posible incrementar los programas del siguiente método.

1ro aumentar cada ejercicio con 5 ó 10 repeticiones, **2do** no incluir ninguna pausa, **3ro** aumentar intensidad, es decir, la velocidad de ejecución, **4to** aplicar pequeñas cargas adicionales (chalecos de pesos, zapatos de pesos, bolsas de arena, etc.) eventualmente puede utilizarse al compañero.

DESARROLLO.

PROBLEMA CIENTÍFICO.

El Voleibol moderno es un juego atlético que se caracteriza por una alta actividad motora de los voleibolistas. La mayoría de sus combinaciones tácticas se basan en desplazamientos rápidos, lo cual exige de los deportistas un alto nivel de desarrollo de la fuerza, rapidez, resistencia y velocidad, o sea, un elevado desarrollo de la preparación física en general.

Muchos de nuestros entrenadores en el transcurso de la preparación de sus atletas a lo largo del macrociclo menosprecian una capacidad importante que es vital para poder ejecutar acciones lo más rápidas posibles dentro del juego sin provocar lesiones, nos referimos al caso de la “Flexibilidad”, y le dedican mucho más tiempo a otras capacidades como la fuerza, la velocidad y la resistencia.

En las literaturas consultadas referentes a esta temática de preparación de los voleibolistas, los autores dedican poco tiempo al estudio de esta capacidad sin embargo resulta inobjetable que ella por su acondicionamiento anatómico determinada por su máxima amplitud articular está presente en todos los movimientos humanos y de su desarrollo impedir lesiones, hacer movimientos técnicos lo más económico y racionalmente posibles.

Son impresionantes los avances alcanzados en la construcción de medios para la determinación del nivel de desarrollo de la flexibilidad, sobre todo grandes fábricas de equipos automotores de la industria militar, los cuales han profundizado mucho con la flexibilidad y sus normas de control, por lo que en muchas literaturas deportivas no se les da el paso necesario.

Teniendo en cuenta las bases teóricas de esta capacidad se hace necesario profundizar en la utilización más efectiva de un instrumento de medición que nos permita medir con mayor exactitud el nivel de desarrollo de la flexibilidad en los atletas, nos referimos al Goniómetro con péndulo modificado, el cuál es un método angular de gran difusión por el mundo, permitiendo valorar las particularidades

que posee esta capacidad física básica en jóvenes voleibolistas. Ante los entrenadores surge una nueva interrogante.

¿Cuáles son los métodos para el desarrollo de flexibilidad que garantizan un mayor incremento de esta capacidad física?

OBJETIVOS GENERALES.

1. Determinar el nivel de flexibilidad en diferentes planos articulares, atendiendo a sus componentes antropométricos en jóvenes voleibolistas de la provincia de Holguín.
2. Determinar los métodos de trabajo que garantizan un incremento superior en el desarrollo de la capacidad física flexibilidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Analizar el comportamiento de las pruebas físicas y el nivel de flexibilidad.
2. Determinar si existen diferencias significativas entre la flexibilidad lineal y angular en su 1ra y 2da rendición.
3. Valorar la incidencia de algunos métodos de trabajo en desarrollo de la flexibilidad en atletas escolares de la EIDE de Holguín categoría 13-14 (m) después del experimento, determinando los por cientos de incrementos entre los diferentes grupos conformados.

HIPÓTESIS.

Una mayor utilización de los métodos de pausas y combinados garantizan un incremento superior en la flexibilidad que los métodos tradicionales activos y pasivos.

VARIABLES INDEPENDIENTES.

Una mayor utilización de los métodos de pausa y combinados.

VARIBLES DEPENDIENTES.

Garantizan un incremento superior en la flexibilidad que los métodos tradicionales activos y pasivos.

VARIABLES AJENAS.

- Horario del día
- Temperatura ambiente
- Confiabilidad del equipo de medición
- Dominio del especialista

MUESTRA

Para la realización de esta investigación se tomó como muestra a 6 equipos de voleibol de la provincia Holguín, procedentes de la EIDE y la ESPA respectivamente en edades escolares y juveniles, en total suman 62 atletas representando el 100% de los practicantes.

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA.

	Categoría	Sexo	Total de atletas	Talla
EIDE	12-13	F	15	167.5
	13-14	M	10	161.6
	14-15	F	12	169.8
	15-16	M	5	176.0
ESPA	Juvenil	F	9	169.3
	Juvenil	M	11	180.8
Total			62	

MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se utilizó el método de la medición y el experimento, midiéndose la amplitud de los movimientos en diferentes planos articulares, además de realizarse mediciones antropométricas y de capacidades físicas.

MEDICIONES ANGULARES.

Columna Cervical:

- ◆ Flexión Ventral

- **Flexión Dorsal**
- **Flexión lateral derecha.**
- **Flexión lateral izquierda.**

Columna vertebral.

- **Flexión ventral.**
- **Flexión dorsal.**

Hombros.

- ◆ **Anteversión derecha e izquierda.**
- ◆ **Retroversión derecha e izquierda.**

Caderas.

- ◆ **Anteversión pierna derecha e izquierda**
- ◆ **Retroversión pierna derecha e izquierda**

Rodilla.

- ◆ **Flexión derecha e izquierda.**
- ◆ **Extensión derecha e izquierda.**

Tobillo.

- ◆ **Flexión plantar derecha e izquierda.**
- ◆ **Extensión plantar derecha e izquierda.**

Se escogieron estas articulaciones y movimientos ya que son los que recomiendan los autores como los más importantes en la práctica deportiva en sentido general.

MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS

Peso.

Talla

Alturas	Diámetros	Circunferencias	Pliegues cutáneos	Longitudes
Acrominal	Biocromial	Bíceps Relajado (punto medio)	Subescapular	Longitud de la mano
Estilo	Bi iliacos	Bíceps Contraído	Tricipital	Ancho de la mano
Dactilio	Bitrocantérico	Torácica Normal	Bicipital	Longitud del pie
Trocánter	Húmero	Antebrazo	Pectoral	Ancho del pie
Tibial	Muñeca	Cintura (mínima)	Suprailíaco	
	Fémur	Cintura (máxima)	Abdominal	
	Tobillo	Cadera (máx. a nivel glúteo)	Muslo	
		Muslo (superior)	Pantorrilla	
		Muslo (medio)		
		Pantorrilla		
		Tobillo		

Created with

 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

Created with

 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

MEDICIONES DE CAPACIDADES FÍSICAS.

Velocidad: **30 metros volantes.**

Resistencia: **1 500 metros**

Fuerza de brazo: **planchas y tracciones.**

FUERZA DE PIERNA.

- ◆ **Salto largo sin carrera de impulso**
- ◆ **Triple salto con el pie izquierdo y derecho**
- ◆ **Salto alto con carrera impulso.**

FUERZA DE TRONCO.

- ◆ **Abdominales**
- ◆ **Hiperextensiones**

MEDICINES DE FLEXIBILIDAD LINEAL

- ◆ **Flexión ventral**
- ◆ **Flexión dorsal**
- ◆ **Pase de bastón**
- ◆ **Puente**
- ◆ **Split de frente**

PROCEDIMIENTOS.

Antes de realizar las mediciones los equipos recibieron una detallada información de los objetivos del trabajo y de las tareas a realizar por cada uno de ellos, también los entrenadores obtuvieron una esmerada explicación e incluso fueron vinculados a la investigación con el propósito de que los mismos brindaran su mejor disposición, ayuda y cooperación en la obtención de los resultados.

Todas las mediciones antropométricas fueron realizadas en el departamento de medicina deportiva de la ESPA provincial de Holguín, con igualdad de condiciones materiales para todos los sujetos investigados, por la misma especialista y en el mismo horario propuesto por el investigador.

Debemos aclarar que en este último aspecto por las características de estas escuelas las cuales se rigen por un horario docente, establecimos dos horarios de mediciones, los equipos que entrenan por la mañana comenzaban a las 8:30 am a medirse, los que entrenaban por la tardes empezaban a las 2:00pm.

Todas estas mediciones se llevaron a cabo al inicio y al final de la etapa de preparación física especial. Para la recopilación de la información se utilizó un protocolo que representa las mediciones realizadas a cada atleta. (Ver anexo 1)

Para comprobar la confiabilidad de los equipos de medición se estableció como norma que cada 5 sujetos medidos escoger uno al azar y tomar de nuevo las mediciones.

Fecha de las mediciones antropométricas.

Escuela	Equipo	No. test	Inicio	Final
EIDE	12-13 (F)	1	23/2/98	24/2/98
		2	22/6/98	23/6/98
	13-14 (M)	1	20/2/98	27/2/98
		2	22/6/98	23/6/98
	14-15 (F)	1	20/2/98	25/2/98
		2	24/6/98	25/6/98
	15-16 (M)	1	24/2/98	24/2/98
		2	25/6/98	25/6/98
ESPA	Juvenil (F)	1	19/2/98	20/2/98
		2	26/6/98	29/6/98
	Juvenil (M)	1	26/2/98	26/2/98
		2	26/2/98	30/6/98

Algunas medidas a tener en cuenta en las mediciones.

- Los examinados deben estar con el menor vestuario posible.
- Se realizarán las mediciones por el lado derecho.
- El ejecutante debe leer los dígitos en voz alta y clara.
- Se realizará la prueba a un solo individuo hasta el final, para luego comenzar con otro.

Con el objetivo de determinar las características somatotípicas se utilizaron los siguientes criterios según HEATH CARTER en su texto Somatotipic Method donde:

El componente endomórfico (I) nos da un estimado de la delgadez o gordura relativa, es decir, del contenido de grasa del examinado. El componente mesomorfo (II) evalúa el desarrollo músculo esquelético, mientras que el componente ectomórfico (III) estima la linealidad relativa del individuo dado la relación de peso para la talla.

La lectura se realiza para cada componente por separado en un rango de 1 al 9, en el cual se localiza la inmensa mayoría de las posibles variaciones del físico humano, tanto en consideración a las posibilidades históricamente encontradas y reportadas por la literatura. Las mayores frecuencias encontradas en la población normal adulta, o sea, los valores medios de cada componente oscilan alrededor de 4.

El somatograma es la forma gráfica de representar los diferentes somatotipos. Posee gran importancia para analizar la diferencias entre los somatotipos planteados, así como valorar la distancia o dispersión del somatotipo que no es más que la distancia entre lo dos somaplateos cualesquiera. Estos pueden ser de dos o más somatotipos promedios que pueden representar dos o más grupos distintos de examinados. También pueden ser dos o más somatotipos cualesquiera que representen a dos o más individuos, así como, entre dos o más posibles somatotipos de un mismo individuo medio en distintos momentos.

Las mediciones de capacidades físicas fueron realizadas en el mismo lugar para todos los atletas, en el horario indicado anteriormente por el propio investigador del trabajo y el entrenador, con la misma igualdad del vestuario deportivo registrándose la temperatura ambiental para el caso de las mediciones de flexibilidad lineal.

Se evitó por todos los medios que los atletas fueran sometidos a cargas elevadas de entrenamiento para el día siguiente aplicarles los tests físicos con el propósito de que puedan afectar los resultados.

Esas mediciones se realizaron con el objetivo de valorar su incidencia en el desarrollo de la flexibilidad.

Las mismas se efectuaron al inicio y al final de la etapa de preparación física especial del período preparatorio.

Fechas de las mediciones de capacidades físicas.

Escuela	Equipo	No. tests	Temperatura ambiental	Inicio	Final
EIDE	12-13 (F)	1	26 grado C	3/3/98	5/3/98
		2	33 grado C	8/6/98	10/6/98
	13-14 (M)	1	29 grado C	2/3/98	4/3/98
		2	35 grado C	8/6/98	10/6/98
	14-15 (F)	1	23 grado C	16/3/98	18/6/98
		2	32 grado C	11/6/98	15/6/98
	15-16 (M)	1	26 grado C	11/3/98	13/3/98
		2	35 grado C	11/6/98	15/6/98
ESPA	Juvenil (F)	1	25 grado C	2/3/98	4/3/98
		2	36 grado C	16/6/98	18/6/98
	Juvenil (M)	1	27 grado C	16/3/98	18/3/98
		2	36 grado C	16/6/98	18/6/98

Las mediciones de flexibilidad angular fueron ejecutadas por el propio investigador, el entrenador del equipo, en el mismo horario establecido, en el mismo local, igualdad de instrumentos de medición y se controló la temperatura ambiental en todos los equipos. Para estas mediciones se utilizó un goniómetro con péndulo modificado el cual fue realizado por el MSC Luis Cortaza Fernández, que unido a su manual de uso, creado por la DR. Talía Fung, hicieron posibles las pruebas antes mencionadas. (Ver anexo 2). Antes las cuales se realizaron una estandarización del acondicionamiento para posteriormente tomar las mediciones.

¿Qué caracterizó el experimento?

Para la utilización de este método y partiendo del criterio de que se debe tener un grupo control y uno experimental, en esta ocasión no fue así, pues pretendíamos determinar el % de incremento de la flexibilidad angular con la utilización de diferentes métodos de trabajo para su desarrollo. Para esto se escogió al azar al equipo 13-14 (M), en el cual trabajó durante tres meses, o sea, 12 semanas, con una dosificación de carga estrechamente controlada y ejecutada con una frecuencia de 3 semanales, lunes, miércoles y viernes, con una duración de 20 a 30 minutos cada sesión de trabajo, iniciando la repetición por ejercicios, incrementándose hasta llegar a 40 repeticiones en la semana 12 de trabajo.

Para llevar a cabo este trabajo durante las 21 semanas, se procedió a dividir al equipo de 10 atletas en 4 subgrupos, utilizando el método aleatorio simple, quedando conformado de la siguiente forma:

- Subgrupo No. 1: Flexibilidad activa (2 atletas)
- Subgrupo No. 2: Flexibilidad pasiva (2 atletas)
- Subgrupo No. 3: Flexibilidad de pausa (3 atletas)
- Subgrupo No. 4: Flexibilidad combinada (3 atletas)

Transcurridas las semanas del experimento se procedió a repetir las pruebas iniciales para todo el equipo, a fin de valorar cuales son los avances más significativos por grupos sometidos al experimento.

¿Cómo ejecutar el experimento?

- En el trabajo de la flexibilidad activa, se ejecutan los ejercicios sin ayuda de fuerzas externas.
- En el trabajo de la flexibilidad pasiva, se realizan los ejercicios con ayuda de un compañero.
- En el trabajo de la flexibilidad en pausa, se ejecutaron los ejercicios atendiendo a los diferentes tiempos de trabajo, donde un atleta mantenía la posición durante 10 segundos, otro durante 20 segundos y otro durante 30 segundos.
- En el trabajo de la flexibilidad combinada, se ejecutan los ejercicios combinados, los tres métodos anteriormente utilizados, en el de pausa 30 segundos de manutención.

Los ejercicios fueron escogidos por el profesor y los mismos respondían a diferentes planos articulares. Se realizaron 2 ejercicios por plano articular.

DESCRIPCIÓN DE LOS EJERCICIOS.

1. Brazo derecho extendido arriba y flexionados por la articulación del codo, mano por detrás de la nuca, realizar empuje hacia atrás, por el codo. (primero el derecho y luego el izquierdo).
2. Brazos extendidos hacia atrás, realizar elevación simultánea hasta el límite.
3. Sentados, piernas extendidas, realizar flexión del tronco al frente.
4. Posición del cúbito supino, realizar puente hasta máxima altura.
5. Posición inicial, el atleta de frente, realizar Split manteniendo el tronco recto.
6. Asalto lateral izquierdo y derecho alternado adoptando posición de defensa.

Fechas de mediciones de flexibilidad angular.

Escuela	Equipo	No. tests	Temperatura ambiental	Inicio	Final
EIDE	12-13 (F)	1	29 grado C	10/3/98	11/3/98
		2	30 grado C	25/5/98	26/6/98
	13-14 (M)	1	26 grado C	5/3/98	5/3/98
		2	36 grado C	26/5/98	26/5/98

	14-15 (F)	1	24 grado C	5/3/98	5/3/98
		2	32 grado C	28/5/98	28/5/98
	15-16 (M)	1	28 grado C	9/3/98	9/3/98
		2	35 grado C	28/5/98	28/6/98
ESPA	Juvenil (F)	1	27 grado C	9/3/98	9/3/98
		2	31 grado C	2/6/98	2/6/98
	Juvenil (M)	1	27 grado C	10/3/98	10/3/98
		2	36 grado C	3/6/98	3/6/98

PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO MATEMÁTICO.

A partir de la toma de todos los datos nos dimos a la tarea de conformar las bases de datos para su posterior análisis con el apoyo del paquete estadístico STADISTICA 5.0 para Windows con el objetivo de determinar los estígrafos siguientes:

- Resultados promedios
- Desviación estándar
- Máximo
- Mínimo

Así como el estudio de correlación existente entre algunas de las pruebas físicas con la flexibilidad lineal y angular respectivamente según criterio de PEARSON, por lo que fue necesario el establecimiento de las variables mencionadas con anterioridad. Además se aplicó la d'écima de diferencia de media para muestras dependientes con el objetivo de conocer si existieron diferencias significativas entre la primera y segunda medición, % de flexibilidad y ángulos utilizando para nuestro análisis un T. Teórico igual a ± 2.26 para tamaño de muestra, donde todos los resultados obtenidos en el T. Calculado si superan el valor del T. teórico son significativos. Nos apoyamos además del paquete estadístico MICROMED para determinar el somatotipo en cada atleta. Por último aplicamos la fórmula de % de incremento según el estudio de A. A GUZHALOVSKI. Que plantea.

$$T = \frac{100(P2 - P1)}{0.5(P2 + P1)} \%$$

Donde T: Ritmo de incremento.

P1 y P2: Resultados iniciales y finales.

Aquí se valoran los resultados tanto en activos y pasivos, si se muestran avances o no entre los diferentes grupos conformados.

INSTRUMENTACIÓN.

Para la realización de estas pruebas se utilizaron diversos medios que permitieron el desarrollo y control de los mismos.

Para las pruebas antropométricas se utilizaron los siguientes equipos:

- **Antropómetro (Tallímetro 0,1 mm)**
- **Cinta métrica metálica inextensible (Margen de error 1mm)**
- **Báscula de contrapeso. Detecto-medic de precisión + - 0,15**
- **Caliper (0,2 mm)Holltain LTD**
- **Pie de Rey (0,1mm)**
- **Plantilla de control de datos.**

En las pruebas de capacidades físicas se utilizaron los siguientes medios:

- **Cronómetro de fabricación soviética (margen de error 0,025)**
- **Cinta métrica inextensible (Error 1 mm)**
- **Cajón Sueco.**
- **Antenas de voleibol**
- **Barra fija**
- **Pista de atletismo marcada**
- **Tiza o magnesio**
- **Termómetro de pared**
- **Silbatos**
- **Papel y lápiz**

Para las mediciones de flexibilidad angular se utilizó el Goniómetro con péndulo modificado, el cual consiste en un disco plástico con una escala en grado en su eje central, con un rodamiento de 1cm, al se acopla un péndulo que marca una escala graduada de 360 grados el ángulo del movimiento a partir de la posición inicial. Además, posee un brazalete de tela que se ajusta al disco con escala de lectura; también una silla normal y una mesa, termómetro de pared.

RECOMENDACIONES PAR EL USO DEL GONIÓMETRO.

- **Este instrumento está diseñado par medir la amplitud de los movimientos en diferentes planos articulares, durante los movimientos pasivos con la ayuda del técnico y en condiciones del día.**
- **Durante la medición, el segmento señalado se mantendrá fijo en la posición general.**
- **El brazalete del instrumento se ajustará a la piel o al cabello con los fijadores orientados en las mediciones necesarias.**
- **Se hará coincidir el péndulo del equipo con la posición que indique el manual de uso en 0 grado o 90 grados.**
- **La lectura se realiza después de amortiguar la oscilación del péndulo, colocándose el observador de frente a la escala del disco.**

Análisis de los resultados

La determinación de los componentes antropométricos investigados se reflejan en los somatogramas representados en los anexos 3, 4, 5, 6, 7 y 8 cuyos análisis nos permiten definir las características somatotípicas de la población motivo de estudio, la cual refleja el siguiente comportamiento. (Ver Tabla #1).

Pudiéndose detectar que las categorías 13-14(m) y 15-16 (m), ambas de la EIDE de Holguín, poseen las características somatotípicas ideales para la práctica del Voleibol, las cuales se corresponden con la ectomesomorfia con 6 y 3 atletas respectivamente que representan el 60% del total de los alumnos, existiendo en ellos un promedio lineal con cierto desarrollo músculo esquelético, en tanto 4 y 2 atletas en estas categorías representan un somatotipo mesoectomórfico representando el 40% del total, expresando el predominio del desarrollo del músculo esquelético con adecuada relación peso para la talla. Los resultados del somatotipo por categorías se reflejan en las tablas # 2-3-4-5-6 y 7.

Es importante tener en cuenta los criterios que se han manejado a escala mundial donde prima la valoración de la talla como punto de partida para el trabajo con jóvenes voleibolistas, elemento este que en nuestro país y provincia en particular no ha estado exento, pues se hace necesario valorar los componentes antropométricos y como inciden respecto al desarrollo de las capacidades físicas y muy en particular para la flexibilidad, la cual nos ocupa en dicho trabajo.

Para ello independientemente que aparecen un grupo de elementos y datos que reflejan los rasgos o niveles de pruebas, flexibilidad lineal y flexibilidad angular, centraremos nuestro análisis en los resultados expresados por nuestra experimentada.