

# **Elaboración de un plan de acciones a través de mediciones antropométricas para la estimación del desarrollo físico y la composición corporal en atletas pioneriles de Boxeo de la escuela comunitaria de Varadero.**

**Lic.Reynol Navarro Heredia, MsC. RobertoN. Rodriguez Reyes**

*Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca  
Km.3, Matanzas, Cuba.*

## **RESUMEN**

La valoración sistemática del desarrollo físico de los niños, adolescentes y jóvenes, conjuntamente con otros índices reflejan el estado de salud, las condiciones higiénico-sanitarias de vida y las posibilidades de desarrollo de la capacidad de trabajo de una población dada. Los avances que en el ámbito de la educación física y el deporte en el mundo requiere de los profesionales de estas esferas conocimientos profundos y actualizados sobre diferentes estudios sobre los cambios morfológicos que se producen en los que practican o no actividades físicas. Este trabajo recoge un estudio en 20 alumnos atletas de Boxeo en la edad de 10-11 años de la escuela comunitaria de Varadero con el objetivo de a través de un plan de acciones estimar el desarrollo físico y la composición corporal de los mismos. Los resultados obtenidos en nuestra investigación permiten asegurar un trabajo más real en la determinación del desarrollo físico y selección de talentos.

***Palabras claves:*** *Desarrollo físico; composición corporal; plan de acciones a través de mediciones antropométricas*

## **Introducción.**

En el ámbito de la educación física y el deporte, sobre todo, en los niños, adolescentes y jóvenes, se hace necesario conocer a través de diferentes indicadores, el comportamiento de su desarrollo físico, con los cuales el profesor de educación física y el entrenador puede medir exacta y objetivamente el mismo, el cual incluye, la composición corporal y diferentes capacidades o cualidades físicas de los alumnos para un buen rendimiento en las actividades deportivas.

Los avances que en el ámbito de la educación física y el deporte en el mundo requiere de los profesionales de estas esferas conocimientos profundos y actualizados sobre diferentes estudios relacionados con los cambios morfológicos que se producen por los que practican o no actividades físicas.

Son múltiples las condiciones que influyen en el desarrollo físico de los niños, por lo general, cuando se observa a un niño con deficiencias físicas, retraso en su desarrollo o alteraciones en su personalidad, se pueden apreciar alteraciones orgánicas y funcionales del sistema nervioso, mala atención y dirección pedagógica, o también ausencia de una influencia educativa positiva por parte de la familia, así como cierta tendencia a enfermedades frecuentes y a veces crónicas. Cada una de estas alteraciones o sus combinaciones pueden ser causa de las dificultades en el desarrollo físico de los niños.

Para realizar las mediciones antropométricas, la cual es una vía para determinar el desarrollo físico y nutricional, además de otros indicadores de los individuos, se utilizan determinados medios de acuerdo con los indicadores que se vayan a medir como por ejemplo: balanza, para determinar el peso; la cinta métrica, para determinar las circunferencias o perímetros; antropómetro, para medir los diámetros; estadiómetro, para medir la estatura, etc. Estos instrumentos deben ser verificados y calibrados frecuentemente para garantizar así la confiabilidad de las mediciones. Los valores de las mediciones se expresan de acuerdo con un sistema métrico decimal: el peso en kilogramos (Kg.), la estatura en centímetros (cm.), señalan (Ceballos y Rodríguez 2003).

La medición periódica de la estatura de un niño es sumamente útil ya que permite evaluar cuantitativamente su ajuste al patrón promedio o normal de la población a la que pertenece, así como cualquier alteración o detención en el proceso de crecimiento.

La utilización del peso como evaluador del crecimiento ha sido criticada frecuentemente a causa de la heterogeneidad de los factores que sobre él actúan. Entre dos niños que tengan la misma estatura y peso, uno puede ser robusto y sano con un buen desarrollo muscular y poco tejido adiposo y el otro, de músculos pobremente desarrollados y grandes depósito de grasa. Esta ambigüedad del peso que incluye dentro de sí, huesos, músculos y grasa, pueden ser compensada con la utilización de otra medida tales como la determinación de la grasa subcutánea en pliegues de la piel de diferentes regiones del cuerpo. Con estos elementos de criterios, una pérdida de peso puede carecer de importancia si lo que ha disminuido es la grasa. En cambio, un retraso del tejido muscular o una detención en el incremento de la estatura, debe ser fuente de preocupación y atención inmediata.

Indudablemente, todas estas medidas evaluativas pueden ser un firme sostén para la labor del maestro, pero requieren algunas condiciones previas, en las cuales el registro de los datos puede convertirse en algo mecánico y carente de significación.

En primer lugar, es necesario poseer normas de crecimiento de la población a la que pertenecen los individuos a evaluar, la comparación con norma de otros países que tienen otra composición étnica y diferentes factores ambientales pueden falsear los resultados obtenidos.

En segundo lugar, es necesario conocer la técnica utilizada para la confección de los patrones seleccionados, pues si se emplea otra técnica, los resultados pueden no concordar en grado apreciable y conducir a errores en las conclusiones.

En tercer lugar, los instrumentos que se utilizan para realizar estos estudios son de alta precisión; muchas veces, se dispone de instrumentos de medición desviados de su función

original o fabricadas artesanalmente, pero su confiabilidad es pobre, lo que arroja serias dudas sobre la representatividad de los resultados.

En cuanto lugar, el personal que realiza los estudios antropométricos de un país es un personal técnico dedicado únicamente a este trabajo y sometido a control por especialista para mantener la homogeneidad a los resultados. La falta de práctica y experiencia puede ampliar considerablemente el margen de error en la medición. Lo anterior no quiere decir que el maestro no desea llevar este registro, sino que en su confección debe estar asesorado por un especialista.

Un indicador importante en la actividad deportiva y de salud es la determinación del peso ideal deseable u óptimo; el mismo debe estar basado en la composición corporal para evitar que se produzcan reducciones por debajo del nivel que pueda originar trastornos metabólicos para la salud. En el libro Temas de Medicina Deportiva de (Ceballos y Rodríguez 2001), se señala que para numerosas personas tratar de modificar el peso de su cuerpo o la apariencia del mismo, es una de las motivaciones principales por las cuales se ejercitan.

Los practicantes de actividad física y deportes competitivos no escapan de esta tendencia y, en muchos casos, el anhelo por alcanzar una ventaja en el rendimiento sobre sus oponentes, añade una presión adicional al deseo de aumentar o reducir sus pesos. Tratar de alcanzar un peso ideal o recomendable a toda costa, puede ser contraproducente cuando se utilizan por referencias clasificaciones que no toman en cuenta la composición corporal ni las diferencias individuales. La manipulación de la ingesta de alimentos, la cantidad y manera en la cual se hace ejercicios y el consumo de fluido puede ocasionar disminuciones en el rendimiento o peor aun perjudicar la salud si no se hacen bajo criterios científicos.

Diferentes trabajos de tesis sobre desarrollo físico en nuestra Facultad desde los años 1997 al 2008 en nuestra provincia demuestran que no se tienen referencia donde se valore estos indicadores en deportistas por medio de la elaboración y aplicación de un plan de acciones de mediciones antropométricas para la estimación del desarrollo físico y la composición corporal en deportistas de lucha Greco Romana de la categoría 12-13 años; por lo que este autor expresa como:

Objetivo general.

Elaborar acciones la estimación del desarrollo físico y la composición corporal en deportistas de lucha Greco Romana de la categoría 12-13 años de la escuela comunitaria de Matanzas

Desarrollo

Marco teórico conceptual.

Desarrollo físico

La valoración sistemática del desarrollo físico de los niños, adolescentes y jóvenes, conjuntamente con otros índices como son la natalidad, la mortalidad y morbilidad infantil,

reflejan el estado de salud, las condiciones higiénico-sanitarias de vida y las posibilidades de desarrollo de la capacidad de trabajo de una población dada.

Es realmente imprescindible la valoración del desarrollo físico de los niños y adolescentes. Pero la simple observación no basta para evaluar el desarrollo alcanzado por estas a lo largo de un tiempo determinado y mucho menos, para inferir la influencia de los factores ambientales reinantes sobre el proceso de crecimiento y desarrollo, de manera tal que se puedan adecuar estos en aras de los objetivos planteados.

La valoración del crecimiento y desarrollo de los niños, adolescentes y jóvenes, se puede llevar a cabo mediante toda una serie de indicadores biológicos de diferentes tipos y naturaleza, entre los cuales no podemos dejar de mencionar los bioquímicos. En las distintas etapas y periodos del desarrollo ontogenético, unos indicadores se presentan como fundamentales y otros como complementarios, en dependencia, entre otros factores, de las peculiaridades anatómicas y fisiológicas de las edades y de los propósitos del estudio en cuestión.

La valoración individual del desarrollo físico se realiza mediante distintos métodos. El más antiguo, y no por ello, en desuso, es aquel que compara las dimensiones antropométricas del sujeto evaluado, con normas estándares derivadas de estudios de niños del mismo sexo, grupo racial y ambiente físico, e incluso social.

La primera diferencia que podemos apreciar es la que existe entre los sexos en la infancia, la diferencia de estatura generalmente no es grande, mientras que el período escolar los varones son un poco más altos que las hembras de la misma edad, como promedio. Esta situación se invierte entre los 11 y 13 años en las cuales las hembras aventajan a los varones en el estirón de la adolescencia, por experimentar los cambios puberales primero que ellos. Pero al comenzar estos su correspondiente estirón, más tardío (a los 15 años) y también más prolongados vuelven a sobrepasar a las hembras. En la adultez las diferencias promedio entre ambos llegan a ser de 10 cm.

Igualmente entre los individuos de distintos países, diferentes procedencias étnicas y cuyas condiciones socioeconómicas no son iguales, existen variaciones muy marcadas en cuanto a la talla promedio en las diferencias edades.

Analizando un colectivo homogéneo en sexo, edad cronológica, procedencia étnica y condiciones socioeconómicas, se aprecia que la variación en la madurez física determine marcadas diferencias entre sus integrantes. Esto permite distinguir 3 categorías de acuerdo a la madurez física: Maduradores Tempranos cuya edad biológica es mayor que la edad cronológica que poseen y que inician y terminan primero el desarrollo puberal. Maduradores Medios, cuyas edades cronológicas y biológicas coinciden y Maduración Tardía (Tanner, 1975), en los cuales hay un retraso en la edad biológica, con relación a la cronológica por lo cual son los últimos en realizar el estirón puberal. Esto puede ocasionar variaciones en la tabla hasta 8 – 10 cm. entre individuos que pertenezcan a los grupos extremos en los intervalos donde ocurre la maduración sexual.

La importancia de este fenómeno aumenta si consideramos que esta situación se repite en los demás parámetros físicos, y probablemente también en los psicológicos.

Un ejemplo típico lo encontramos en el profesor de Educación Física que se entusiasma por la fuerza, agilidad o resistencia que posee algún madurador temprano de su grupo escolar y le presta atención especial, creyendo haber encontrado un futuro campeón al cabo del tiempo, dicho profesor sufrirá una desilusión cuando el resto del grupo madure, alcance o, con frecuencia, supere en los rendimientos a su alumno especial.

Se señala por que existen tres motivos para que se realicen estudios sobre el crecimiento humano; el primero es conocer el camino por el cual un niño crece, para formular su crecimiento humano y verificar su curva ideal del mismo. El segundo motivo es más social; observar las condiciones de vida de relativa prosperidad de diferentes grupos de una determinada población y el tercero, es clínico, o sea, verificar el crecimiento de una población de niños para asegurar que su desarrollo se realice de la mejor manera posible (Tanner 1985 y 1987); este mismo autor también expresa que acontecen ciertas modificaciones y transformaciones en el cuerpo, inherentes a las características sexuales secundarias, que caracterizan al individuo en sus diversas fases nutricionales; otros autores expresan que el crecimiento puede ser definido como el aumento de tamaño del cuerpo como un todo, o como el tamaño que ocurre por partes específicas del cuerpo. Estas alteraciones ocurren en función de tres procesos celulares:

Aumento del número de células (hiperplasia); aumento del tamaño de las células (hipertrofia) y el aumento de sustancias intracelulares (agregaciones), (Malina y Bouchard 1991).

(Guedes y Guedes 1997) señalan que al crecimiento corresponde las alteraciones físicas de las dimensiones del cuerpo como un todo, o las partes específicas, en relación con el factor tiempo; de esta forma, el crecimiento se refiere esencialmente a las transformaciones cuantitativas.

(Papalia y Olds 2000) señalan que el desarrollo físico está caracterizado por las secuencias de modificaciones evolutivas de las funciones del organismo; estas engloban simultáneamente, tanto las transformaciones cuantitativas como las cualitativas, y debe ser encarado como un producto de maduración y experiencias ofrecidas en el individuo, donde todo este proceso está sometido a los efectos de determinantes económicos, sociales y culturales que amplían, restringen o anulan aspectos del desarrollo físico de los niños o determinan grandes variaciones en las tasas del desarrollo de los mismos.

(Ferreiro 1984) en su investigación sobre el desarrollo físico y capacidad de trabajo en los escolares en la población cubana, señala en forma clara y precisa los factores que influyen en el desarrollo humano, tanto desde el punto de vista de los factores externos o internos, lo que coinciden con lo señalado por otros autores como (Cravioto, 1982; Chaves 1975; Gonçalves y Gomes 1984; Esquivel y Rubí 1989; Hernández et al 1990; Bee 1996; Malina 1994).

En la evaluación del desarrollo físico, la estatura y el peso corporal tienen un papel importante, el segundo es probablemente el mejor indicador de nutrición y crecimiento cuando se utiliza con precauciones adecuadas; la estatura no siempre puede dar un criterio decisivo para la valoración del desarrollo físico de los niños, ya que es uno de los

indicadores más genéticos del desarrollo humano. Los estudios sobre las normativas de la estatura para la población cubana según la tablas de crecimiento y desarrollo del (Jordán 1979), revelan que a partir de los dos años el crecimiento promedio es de 4.50 cm. hasta los trece años en las hembras, y en los varones 4.30 cm. hasta la edad de dieciséis años, estando cerca de las cifras promedios admitidas internacionalmente.

Diferentes trabajos de tesis tutoradas por el autor, sobre desarrollo físico desde el año 1997 hasta el 2005 demuestran que los indicadores referenciales para evaluar el peso y la estatura propuestos por (Jordán 1979), en estos tiempos no se ajustan a la realidad en relación con el percentil 50, ya que en la mayoría de las investigaciones, este percentil es superado sin dificultad, por la mayoría de los niños/as investigadas.

La predicción de la estatura, desde el punto de vista del análisis del potencial genético está plasmada en los trabajos de un gran grupo de investigadores que propusieron diferentes fórmulas para su determinación, aunque los métodos más conocidos y utilizados en la actualidad son el de (Bayer y Bayley 1959; Roche et al 1975; Tanner y Whitehouse 1975, y el de Alexander 1994) que obviamente es el que más se ajusta en la actualidad.

Puede señalarse que el método de predicción de elección será simplemente aquel que fue desarrollado a partir de un grupo de niños/as que crecieron de una manera lo más similar posible al individuo o población en estudio, y que el pronóstico de la estatura final es útil cuando se aplica a grupos, pero es de gran imprecisión cuando se utiliza en individuos aislados, por lo que se puede deducir que los diferentes estudios publicados sobre comparación de los métodos de predicción de estatura final son lo suficientemente precisos cuando se estudian grupos de niños normales.

El ritmo de incremento del peso aumenta desde el nacimiento y alcanza su máxima valor poco después de hacerlo el ritmo correspondiente a la estatura, posteriormente disminuye hasta alcanzar la situación de equilibrio del adulto oscilando de acuerdo con las condiciones ambientales.

En este momento debe regularse fundamental la composición del peso corporal según lo expuesto, ya que la obesidad es un riesgo que afecta la perspectiva de vida futura, tanto en duración como en calidad.

En el otro extremo encontramos individuos delgados en exceso. Es necesario conocer el origen de dicha situación y determinar si radica en malas condiciones ambientales o problema crónicos de salud. El maestro debe estar siempre atento para poder evaluar la causa de trastorno y solicitar los servicios médicos pertinentes para eliminarla. Si la delgadez esta relacionada con factores constitucionales heredados o con la hiperactividad del individuos y este se comporta satisfactoriamente en los demás aspectos, será inútil y posiblemente contraproducente, intentar eliminarla.

La creación del estado de delgadez marcada, determinada por factores ambientales y sanitarios generalmente se refleja en un menor rendimiento escolar, por lo que el maestro debe preocuparse por la correcta atención medica en esto casos.

Del comportamiento de cada uno de los aspectos analizados peso y estatura podemos

deducir, aunque están estrechamente relacionados entre, si no siguen un mismo patrón en el ritmo de incremento, la estatura decrece constantemente desde el nacimiento hasta el comienzo de la adolescencia, mientras que el ritmo correspondiente al peso aumenta en ese periodo.

Fenómenos similares observamos con los demás sistemas orgánicos que integran el cuerpo infantil o adolescente. Cada cual, generalmente tiene su propio patrón de desarrollo, lo que hace que el organismo humano sea un mosaico, cuyas partes se encuentran en diferentes grados de aproximación al modelo adulto y este mosaico conserva su adaptabilidad al ambiente y su eficacia a pesar de la aparente incongruencia. En investigaciones realizadas en este país se ha comprobado que en todo grupo de niños/as y adolescentes, independientemente de la aparente igualdad en cuanto a la edad calendario, van a existir sujetos con un desarrollo físico adelantados, atrasados biológicamente o con una madurez biológica acorde con su edad calendario, aspecto que se señala por (Clarke y Borms 1968) y (García 1990). Esto implica la presencia de niños/as y adolescentes de igual edad cronológica con diferentes posibilidades de asimilación de una misma carga física y por ende, con diferentes posibilidades de lograr resultados deportivos, ya que la maduración lleva aparejada incrementos en la capacidad de trabajo para la realización del ejercicio.

Este fenómeno del desfase entre lo cronológico y lo biológico, hace necesaria la utilización de instrumentos que permitan conocer, con la mayor exactitud posible el proceso de crecimiento y maduración de los niños/as y adolescentes.

Varios estudios se han realizado para obtener una estimación de la edad biológica de los niños/as y adolescentes; entre los métodos más empleados para la valoración del desarrollo o edad biológica son la determinación de la edad ósea, dental, el grado de maduración de los caracteres sexuales secundarios y del desarrollo morfológico.( Siret, J. et al. 1991) expresa que, la edad biológica equivale al nivel de maduración alcanzado por el organismo como una unidad, como un todo único, y por extensión, al grado de madurez de cada uno de los subsistemas que lo forman. Los conceptos madurez, edad biológica o fisiológica en relación con la edad cronológica son importantes para comprender los acontecimientos anatómicos, fisiológicos y bioquímicos que tienen lugar durante el desarrollo humano. Estos investigadores proponen ecuaciones de predicción de la edad biológica por sexos basadas en la determinación del índice de desarrollo corporal de (Wutscherk 1974) el cual ha sufrido modificaciones; este índice fue introducido en Cuba por (León 1984).

Como indicador antropométrico que permite valorar el grado de desarrollo corporal en niños y adolescente, en el cual se incluye un conjunto de medidas antropométricas, cuyo desarrollo y relaciones entre sí (proporciones), son dependientes de la edad. Los valores del Índice de desarrollo corporal (I.D.C.) se plantean entre 0.50, en la etapa escolar temprana, ascendiendo hasta valores alrededor de 1.00 en adultos; el conocimiento del grado de madurez o edad biológica durante la infancia o adolescencia y la correspondiente adecuación de las cargas de entrenamiento son de gran importancia en la protección, selección y desarrollo de talentos deportivos; varios investigadores hacen referencia a estos indicadores (Malina et. al.1973; Malina 1984; Bouchard et.al 1976; Wutscherk 1982).

La edad del esqueleto o edad ósea suministra gran información sobre el nivel de maduración logrado por el organismo, ya que permite establecer con precisión el nivel de maduración somática del organismo a cualquier edad. Es una medida de cuánto han madurado los huesos del organismo en su conjunto, o bien, los de un área determinada; no solo en tamaño, sino también en forma y composición. En otras palabras, la medición grado por grado, de las metamorfosis del esqueleto cartilaginoso y membranoso del feto, hasta convertirse en el esqueleto totalmente osificado del adulto, es un medio de determinación del crecimiento y desarrollo del sistema óseo del organismo.

La madurez esquelética es muy variable al aparecer la osificación, a medida que los huesos se desarrollan y alcanzan sus últimas fases de fusión, la variabilidad disminuye. El surgimiento de los puntos de osificación primarios o secundarios en las primeras fases y la fusión de estos en la pubertad, determinan la madurez. Los tiempos de surgimiento y finalización de los diversos puntos por sexo son, entre otros, los aspectos que recogen las tablas y los atlas valorativos de la madurez ósea; entre los métodos radiológicos de valoración de la edad ósea (Greulich y Pyle 1950; Tood 1964; Tanner et al. 1975; citados por Watson y Lowrey 1996) hay preferencia por el de este último, pues tienen la ventaja de estar validados en una muestra altamente significativa de la población cubana, señala (Jordán 1979). Otros estudios realizados en Cuba son los de (Jiménez, et al. 1986 y 1987) sobre la maduración ósea teniendo en cuenta el sexo, la raza, la estatura y la menarquia, y los de (Díaz, M. et al. 1986) en adolescente y su correlación con algunas variables antropométricas.

La valoración de los estadios de madurez de los caracteres sexuales secundarios para determinar la edad biológica es uno de los más utilizados en el mundo de la actividad física y el deporte, por su facilidad y economía, pero conlleva el problema de ser un método demasiado invasivo para la intimidad de los niños.

En nuestro país se utilizan las escalas del profesor (Tanner 1966), referidas al vello púbico, desarrollo de las mamas, de los genitales masculinos y la ocurrencia de la menstruación en las niñas, como criterios de evaluación en lo relativo a los caracteres sexuales secundarios.

Según esta escala, el grado I significa la ausencia absoluta de la característica investigada; el grado V, en pleno desarrollo; mientras que los grados II, III y IV describen las etapas intermedias de desarrollo, tanto en lo que se refiere a los genitales masculinos como al desarrollo de las mamas y al vello púbico en ambos sexos.

La utilización del sistema valorativo propuesto por (Tanner 1966), permite comparar los resultados obtenidos con los logrados por (Laska 1965 y 1967) y por el profesor (Jordán 1979), este último en la encuesta nacional sobre crecimiento y desarrollo, únicos datos de normas nacionales, de que se disponen hasta el presente en cuanto al desarrollo sexual.

El análisis del sistema dentario, los plazos en que se efectúan los cambios de los dientes primarios por los permanentes y las características del desarrollo dental y máxilo-facial se producen en diferentes etapas del desarrollo y según su estado, se determinará la edad del individuo. (Gratiot y Zazzo 1982) señalan que la edad ósea es la más relacionada con la edad dental o lo que es lo mismo, el que se encuentra con un desarrollo físico adelantado en

su maduración ósea, lo está también en la dental, lo que es coincidente con lo destacado por los profesores (Ferreiro y Sicilia 1988)

La nutrición constituye una de las manifestaciones fundamentales de los seres vivos, que consiste en la incorporación de sustancias del exterior, su transformación en el interior del organismo para formar materia viva, nuevas estructuras, procurar energía, y la eliminación de los productos residuales del metabolismo.

Un aspecto que estimo no se debe obviar es el nivel nutricional en la evaluación del desarrollo físico y la composición corporal.

La nutrición es un proceso dinámico de renovación permanente de nutrientes y energía que permite el mantenimiento de las funciones celulares y por ende, de la vida.

En los períodos iniciales del desarrollo humano debe garantizar además, el desarrollo físico que se requiere hasta alcanzar la plena madurez: La nutrición es en suma, el proceso que le permite al organismo ingerir, transformar, absorber y asimilar las sustancias alimenticias.

El desarrollo físico es un reflejo del estado de salud y la nutrición de un individuo; sin una nutrición adecuada no es factible un estado de salud óptimo; solo un estado de salud adecuado permite un desarrollo físico normal, y también, un rendimiento intelectual y físico adecuado.

La nutrición y alimentación, es para muchos el factor exógeno que más influye en el crecimiento y desarrollo. De las características de este depende el estado morfofuncional de los órganos, y la aparición y duración de muchas enfermedades infantiles y de la adolescencia.

La nutrición y alimentación insuficiente en las edades tempranas dejan secuelas permanentes en el desarrollo físico y mental posterior: Pero también en otros momentos del desarrollo humano, las mismas son claves para la obtención del nivel óptimo requerido de salud, desarrollo físico y capacidad de trabajo.

Para determinar los requerimientos nutricionales y calóricos de una población se deben tomar en consideración, entre otras variables, la edad, el sexo, la talla y el peso, la superficie corporal, los gastos de energía dado el tipo de actividad u ocupación que realiza, el estado de desarrollo, la época del año, el clima.

No es fácil establecer reglas absolutas de alimentación, y los criterios han de variar según las condiciones locales; se considera una dieta normal aquella que presente los siguientes requerimientos:

Suficiente, por la cantidad de alimentos que contiene. Completa, por suministrar todos los nutrientes necesarios. Variada, por contener diferentes grupos de alimentos. Adecuada al estado físico, edad, preferencia del individuo. De fácil asimilación, lo que depende entre otros factores del tipo de alimento. Capaz de proporcionar la cantidad necesaria de residuos indigeribles y de líquidos. Equilibrada, en la proporción o balance de nutrientes.

Todos los indicadores del desarrollo físico tienen importancia cuando de evaluar el estado nutricional del niño y adolescente se trata, desde los indicadores somatrométricos, como el peso o masa corporal, la talla y las circunferencias, y los del tipo fisiométrico, como la fuerza muscular y la capacidad vital, hasta aquellos que no son de fácil medición, no obstante los especialistas en nutrición están de acuerdo en sugerir como indicador más significativo el peso en función de la talla, la estatura propiamente dicha y la determinación de la composición corporal y la reserva de calorías y proteínas, acumuladas por la grasa subcutánea y la masa muscular, señala (Ávila y Tejero 2002).

La nutrición es un proceso dinámico de renovación permanente de nutrientes y energía que permite el mantenimiento de las funciones celulares y por ende de la vida.

Los periodos iniciales del desarrollo humano deben garantizar además, el desarrollo físico que se requiere hasta alcanzar la plena madurez. La nutrición es, en suma, el proceso que le permite al organismo ingerir, transformar absorber, y asimilar las sustancias alimenticias de las cuales el organismo es capaz de responder con actividad física ante las exigencias de la intensidad de la misma y la duración de cada cual, lo que permite el buen trabajo y desarrollo de las capacidades físicas según el régimen de trabajo de cada individuo.

Numerosos son los factores que determinan el estado de nutrición de un individuo, podemos citar:

a-Disponibilidad de alimentos. b-Consumo de alimentos. c-Aprovechamiento o asimilación de la dieta ingerida. Existen grandes variaciones en la actividad física de los niños y adolescentes; aquellos que son inactivos y pueden aumentar de peso aunque su ingestión calórica esté por debajo de las recomendaciones, mientras que los muy activos necesitan mayor cantidad de alimentos; y a veces aunque esta ingesta sea superior no aumentan de peso o se mantienen en el mismo.

Posiblemente el factor indicativo y de orientación del aspecto morfológico más importante es el análisis de la composición corporal, el mismo representa la proporción existente entre los cuatro componentes básicos, lo cual actualmente se considera determinante para el desempeño físico, dado que la estructura, o más bien la armonía entre dichos componentes, siendo fundamental dependiendo del tipo de actividad física que se pretende realizar.

### **Composición corporal**

Un aspecto fundamental en la evaluación del desarrollo físico es el estudio de la composición corporal. (Wang et al1995) señalan que el estudio de la composición corporal comprende la determinación de los componentes principales del cuerpo humano, las técnicas y métodos utilizados para la obtención y la influencia que ejercen los factores biológicos como la edad, el sexo, el estado nutricional o la actividad física. El estudio de la composición corporal es de gran utilidad en la valoración funcional del deportista por la influencia que tienen las características morfológicas sobre el rendimiento deportivo; otros

autores (Heyward 1998; Kiss et al 1999; Nieman 1999) describen la composición corporal como la proporción entre los diferentes componentes corporales y la masa corporal total, siendo normalmente expresada por los porcentajes de grasa corporal y masa magra.

En la actualidad las informaciones sobre composición corporal son además de gran interés para investigaciones de consumo y almacenamiento de energía, masa proteica, densidad mineral del esqueleto, definir la hidratación relativa y también en estudios de crecimiento y desarrollo aplicados a poblaciones normales y en deportistas.

Los estudios de composición corporal aportan un gran número de informaciones biológicas, para lo cual es necesario tener un amplio conocimiento de las diferentes formas de determinación de la misma. (Canda 1996) expresa que se han establecido diferentes modelos en la caracterización de los más de treinta componentes principales descritos.

En el campo de la salud y deportivo, el modelo más utilizado del análisis de la composición corporal es el que considera dos componentes: la masa grasa y la masa libre de grasa; sin embargo en muchas ocasiones es recomendable obtener una estimación de otras masas parciales, como la muscular y la ósea, debido a que influyen al igual que la masa grasa en la obtención de los resultados en el deporte; en la revisión bibliografía en Cuba, en el Instituto de Medicina Deportiva y en el Instituto de Cultura Física, el modelo más utilizado por los investigadores es el de dos componentes.

En los años cuarenta, el avance más importante en el análisis de la composición corporal, tuvo lugar durante las investigaciones realizadas por (Behnke 1942), en que se introdujo el concepto de división del peso corporal en dos componentes: masa grasa y masa magra.

(Pacheco 1996) señala que en aquel entonces existían dos motivos principales para que el modelo bicompartimental que considera la masa grasa y la masa libre de grasa fuese el primero estudiado por los especialistas de la composición corporal, ya se analizaban la función de la grasa en el organismo como protección ante situaciones especiales de naufragios, inmersiones y como factor decisivo en la obesidad; y por la otra fue la valoración de la densidad corporal. (Behnke 1961) reconoce, sin embargo, que los principales constituyentes del cuerpo humano son las grasas, músculos y los huesos, y que por tanto la formulación del peso magro solo tiene motivos prácticos.

(Carter 1981, 1982 y 1984) señala, basado en la definición de (Behnke 1969; Behnke y Wilmore 1974), sobre la diferencia de la grasa corporal en grasa esencial y grasa de reserva, que según esta concepción, se pueden diferenciar dos modelos atendiendo al sexo; en los varones el peso magro se incluye entre un 2-4% de grasa esencial y en las hembras, alrededor de un 4% que se acumula en las mamas, caderas glúteos y muslos.

Un indicador importante en la actividad deportiva y de salud es la determinación del peso ideal, deseable, u óptimo; el mismo debe estar basado en la composición corporal para evitar que se produzcan reducciones por debajo del nivel que pueda originar trastornos metabólicos. (Amzallag 2000; Ceballos y Rodríguez 2001 y 2003), hacen referencia a diferentes autores como (Montoye 1970; Tcheng Tipton 1970; Ross et al, 1982, 1986, 1987, 1998, 2004; Rodríguez 1997 y 2003) que plantea variadas ecuaciones para la determinar cual es el peso ideal u óptimo que debe poseer un individuo o atleta; unas

determinando la talla y el peso corporal total, otras el porcentaje de grasa y estimando el porcentaje óptimo, de acuerdo con el deporte y otras, teniendo presente diferentes estructuras esqueléticas.

Dentro del estudio de la composición corporal no podemos dejar de mencionar el desarrollo de indicadores útiles para la vigilancia que en salud tiene una importancia estratégica para la atención primaria ya que permite el monitoreo continuo y sistemático de la ocurrencia, frecuencia y distribución de los problemas de la misma, que para facilitar la toma de decisiones y donde los principales problemas y los grupos más vulnerables de población tienen la mayor prioridad, con una razón costo-beneficio de las intervenciones más favorables. Dentro del conjunto de indicadores biométricos de más amplio uso en la atención médica se encuentra el índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, recomendado por la FAO/OMS para la pesquisa de malnutrición, pero que tiende a limitarse su empleo en la pesquisa masiva de desnutrición, instrumento que ha demostrado su eficiencia y eficacia en muchos trabajos desarrollados en Cuba y en tesis realizadas por estudiantes de nuestra Facultad.

Buscando un marcador que permitiera comparar distintos trabajos. La generalización del IMC como definidor epidemiológico de la obesidad o mal nutrición, se produce a partir de su uso en el estudio Framingham y de las recomendaciones del Colegio Británico de Médicos, siendo considerado como un buen marcador ya que se correlaciona bien, en general, con la masa grasa se describe por (Bray 1992)

Aunque se admite que el IMC mantiene una buena correlación con la cantidad de grasa total del organismo en adultos de países desarrollados, la influencia de la edad y el sexo es determinante y así, para un IMC de 30 Kg./m<sup>2</sup>, los varones disponen de un 30% de masa grasa a los 20 años y un 40% a los 60 años, en tanto que las mujeres contienen un 40% a los 20 años y un 50% a los 60 años, en promedio, según la Organización Mundial de la Salud OMS (1995).

La relación entre IMC y masa grasa no es lineal, de manera que no puede usarse el IMC en la evaluación clínica de individuos como marcador de masa grasa, especialmente en niños, jóvenes, ancianos ni en personas que hayan sufrido procesos catabolizantes señala (Valtuenña y Kehayias 2001). Las diferencias raciales se pusieron en evidencia ya desde la NHANES I señalaba la menor mortalidad en varones de raza blanca para IMC de 24,8 Kg. /m<sup>2</sup>, en tanto que para los de raza negra se situaba en 27,1 Kg. /m<sup>2</sup>, correspondiendo estos valores, en mujeres anglosajonas, a 24,3 Kg. /m<sup>2</sup> y a 26,8 Kg. /m<sup>2</sup> en afroamericanas explica (Sweeney 2001).

Recientemente, algunos investigadores vienen señalando las diferencias entre anglosajonas e hispanoamericanas, teniendo estas últimas más grasa para un IMC similar, incluso en clases socioeconómicas equiparables y modificándose la masa grasa en cantidad y distribución con la edad y la menopausia nos facilitan tablas referenciales para determinar los porcentajes de grasa corporal aplicando la ecuación del IMC en niños y niñas, señalan (Casanueva y Morales 2002; Bravo y Villanueva 1999; Lohman et al 1997).

Son mucho más numerosos los trabajos de desarrollo físico y su influencia en el estado de salud y la capacidad de trabajo de las nuevas generaciones. Esto, sin duda alguna, está dado, entre otras razones, por ser este tipo de investigación, de crecimiento, desarrollo y selección de talentos, de mayor significación, objetiva en cuanto a su montaje, ejecución y control: mayor el número de indicadores factibles de considerarse y de procesamientos estadísticos matemáticos relativamente fáciles, etc., además de poner en evidencia los mecanismos y posibilidades de adaptación con que cuenta el niño, adolescente y joven, el nivel por ellos logrado y por consiguiente, su estado de salud y capacidad de trabajo.

El desarrollo físico de los niños, adolescentes y jóvenes está regido por leyes biológicas que reflejan las regularidades generales del crecimiento y desarrollo humano. Pero, este sometimiento a leyes biológicas está en dependencia de las condiciones sociales e higiénicas de vida y educación de las nuevas generaciones.

De ahí que el desarrollo físico además de ser un indicador objetivo de los procesos de crecimiento y desarrollo, es un indicador del nivel de vida y educación de los niños, adolescentes y jóvenes y un indicador, tan bien, de la efectividad de las medidas higiénico sanitaria puestas en practica.

Los ejercicios físicos, los deportes y el trabajo físico se estructuran armoniosamente con el trabajo docente y forman parte del régimen de vida del escolar. La educación física se considera correctamente organizada cuando se cumple el régimen del día y la regla de higiene personal y colectiva, cuando se tiene en cuenta el estado de salud de los escolares, así como la particularidad de su edad. No es posible hablar de educación física y restringirse exclusivamente a lo que sucede durante la clase, como asignatura, o al tiempo dedicado al deporte. Esto es solo una parte de la educación física.

Los alumnos que realizan sistemáticamente ejercicio físico y deporte presentan mejores índice de crecimiento y desarrollo que los que no dedican tiempo alguno a estas actividades. Se ha comprobado que la practica sistemáticamente de ejercicio físico y deporte aumentan los siguientes índices anatomofisiológicos: tamaño y pesa del cuerpo, amplitud de caja toráxica, capacidad de los pulmones, fuerza en las manos y brazos, coordinación de los movimientos, entre otras.

Los escolares que practican cultura física y deporte tienen generalmente un desarrollo físico armónico. No sucede así con aquello que no lo practica regularmente.

Desde el inicio del Triunfo de la Revolución, el 1ro de enero de 1959 nuestro estado ha tenido la previsión de elevar el nivel de Eficiencia Física de la población; en entrevista concedida en Marzo de 1985 , al académico Jeffrey Elliot y al congresista Mervin Dimally (ambos norteamericanos) , nuestro Comandante en Jefe ,Fidel Castro Ruz, 1er Secretario del PCC y Presidente de los Consejos de Estado y de Ministro, expresó, ... el deporte y la educación física constituyen actividades para la salud, la educación, la recreación y el bienestar del hombre. La práctica del deporte y de los ejercicios físicos, pueden hacer de la humanidad lo que no podrían alcanzar millones de médicos. La prolongación de la vida, y la terapia cortan numerosas enfermedades, se basan, hoy en día en el ejercicio físico. El deporte y el ejercicio metódico, educan, disciplinan, desarrollan voluntad y preparan al ser

humano para la producción y la vida. Creo que gracias al deporte, yo mismo pude resistir la vida dura en la montaña, y soportar sin infartos ni hipertensiones más de 26 años de intenso trabajo político. (Rubalcaba, et al., 1989).

Diseño metodológico.

Selección de la muestra

Para la realización de esta investigación seleccionamos a 20 atletas pioneriles del equipo de boxeo del municipio Varadero que intervendrán en el torneo provincial. Las mediciones se ejecutaron en el mes de Septiembre del 2008 y Marzo Abril del 2009, lo previsto para nuestro trabajo.

Métodos y procedimientos.

Para poder llevar a cabo la presente investigación y evaluar de forma adecuada los resultados, se utilizaron los métodos teóricos, empíricos y estadístico matemático.

Fueron objeto de mediciones antropométricas:

Estatura, estatura sentada y peso corporal.

Plan de acciones de mediciones antropométricas para estimar el desarrollo físico y la composición corporal en atletas pioneriles de Boxeo.

Objetivos	Acciones	Responsable	Fecha cumplimiento
<p>Realizar mediciones antropométricas</p> <p>De estatura, peso corporal</p> <p>Talla sentada</p>	<p>Para la estatura: el investigado se coloca en posición de atención antropométrica (PAA), espalda, glúteos y talones unidos en contacto con la pared al igual que la cabeza a la cual llevaríamos al plano de Frankfurt para determinar el vertex.</p> <p>Para el peso corporal: el investigado con ropa apropiada situará en el centro de la báscula, se toma la lectura en Kg. que aparece en el brazo de la balanza.</p> <p>El sujeto se coloca sentado en una superficie horizontal plana, con los pies colgando libremente sin apoyo</p>	<p>Investigador.</p>	<p>Septiembre 2008 y Marzo-Abril 2009</p>

	<p>o formándose un ángulo recto en las rodillas, los brazos relajados y doblados en el codo y las manos extendidas y apoyadas en los muslos. Se orienta la cabeza según el plano de Frankfurt para determinar el vertex, cuidar que la espalda este lo más recta posible, se mide la distancia entre el punto más alto de la cabeza ( vertex) y la superficie de apoyo. La lectura de la cinta métrica se efectúa en cm</p>		
<p>Aplicar las ecuaciones establecidas para estimación del desarrollo físico, la composición corporal y otros indicadores.</p>	<p>Para la estatura futura se aplica la ecuación de (Bayley 1954) modificada por (Alexander P. 1994)</p> $=(\text{estatura } X \text{ } 100) / \% \text{ de crecimiento. Y se aplican la}$ <p>tabla para la determinación de la estatura pronosticada. Alexander P. (1994)</p> <p>Para la determinación del IMC se aplica la ecuación de Quetelet</p> $\text{IMC} = \text{peso Kg} / \text{Talla m}^2$ <p>y las tablas normativas de la OMS y Van Itallie T.A (1992)</p> <p>Para la determinación del peso ideal se aplica la ecuación de (Ross y Ward 1989). <math>PP = P * (170.18 / \text{talla})^{0.333}</math>, y las tablas normativas de Robaina V.R</p> <p>Para la determinación del % de grasa corporal la ecuación de (Deurenberg et al 1991).% = <math>(1.2 * \text{IMC}) +</math></p> $(0.23 * \text{edad}) * (10.8 * \text{sexo})$ <p>-5.4 Sexo masculino = 1. y las</p>	<p>Investigador.</p>	<p>Al culminar cada medición</p>

	<p>tablas normativas de (Lohman, et al 1997)</p> <p>Para la determinación de la MCA se aplica la ecuación de Benke.</p> <p>MCA = Peso masa corporal-Peso masa grasa</p> <p>Índice de diferencia Manubrie. Caracteriza la longitud de las piernas</p> <p>ID = Longitud de las piernas x 100/ Estatura sentada</p> <p>Escala - &gt; 90 piernas largas</p> <p>85 a 90 piernas medias.</p> <p>&lt; 84,9 piernas cortas.</p> <p>Córmico = (Talla Sentado*100)/ Estatura</p> <p>Según el índice cormico los individuos se pueden clasificar como:</p> <p>Varones</p> <p>Braquicormios. Tronco corto hasta 52</p> <p>Metricormios Tronco medio 52,1 a 54</p> <p>Macroormios Tronco largo 54 y más</p> <p>Ecuación para la edad decimal.</p> <p>(Ross, et al.,1999).</p> <p>= (((año de la prueba X 365.25) + (Mes de la prueba X 30.6001) + día de la prueba) - ((año de nacimiento X 365.25) + (Mes de nacimiento X 30.6001) + día de</p>		
--	---	--	--

	<p>nacimiento)) / 365.25</p> <p>Ecuación para el índice de robustez (Tittel y Wuscherk 1972)</p> <p>ISA= MCA/ estatura<sup>3</sup></p>		
Procesar las mediciones antropométricas	Procesamiento de las mediciones antropométricas y dar a conocer los resultados a los profesores y entrenadores de boxeo	Investigador	Al culminar cada etapa de medición

Los materiales a utilizar fueron:

Cinta métrica fibra de vidrio flexible China marca mariposa de una precisión de +-1, pesa digital marca Shanghai con una precisión de  $\pm 100$ grs, además de planillas y lápices, planillas con datos objeto de medición. Para la aplicación de diferentes mediciones antropométricas se tendrá en cuenta la metodología de (Martín y Saller 1957).

Técnicas estadísticas y procedimientos para el análisis de los resultados

Para el procesamiento matemático estadístico a los datos recolectados en las mediciones y para ello se utilizó en el programa SPSS 12 para hallar los estadígrafos de tendencia central, la correlación y fiabilidad.

Análisis e interpretación de los resultados.

Después de haber aplicado los métodos seleccionados en la presente investigación a fin de cumplir con los objetivos propuestos, fueron obtenidos los resultados que a continuación se exponen y analizan:

En el gráfico 1 se muestran los estadísticos de tendencia central y dispersión para los indicadores antropométricos de los niños investigados.

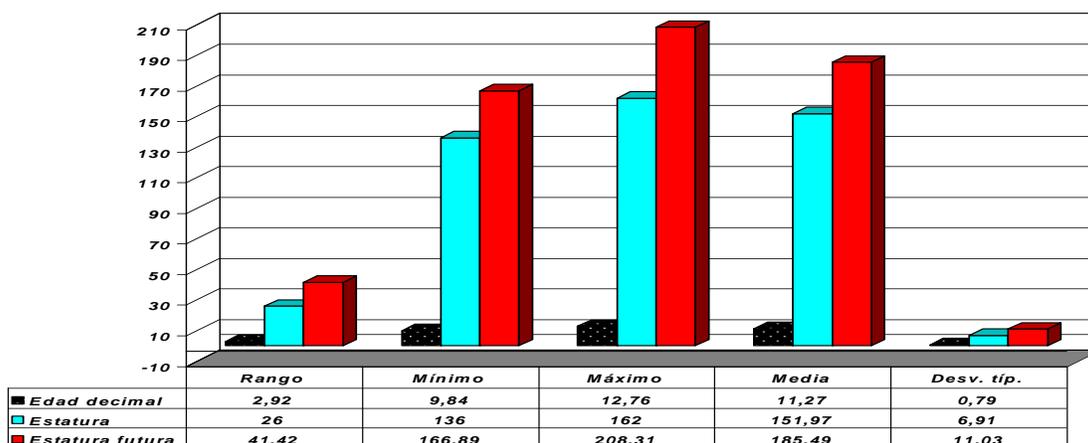
Se puede observar que la edad decimal presenta un rango de 2,92 años, la media de los mismos fue de 11,27 años, para un mínimo 9,84 y un máximo y de 12,76 años respectivamente. Se aprecia que la desviación estándar es de 0,79, la cual puede ser considerada baja respecto a otros indicadores investigados.

La estatura alcanza un rango de 26 cm, una media de 151,97 cm, un máximo de 162,00 cm y un mínimo de 136,00 cm; se aprecia que la desviación estándar es de 6,91, la cual es alta respecto a otros indicadores; no obstante estos resultados, el autor de esta investigación estima que este crecimiento de la estatura es bajo, solo 2,14 cm promedio en relación con los requerimientos de (Jordán 1979) el cual debe ser de 5,3 cm promedio; un niño se ubica en el percentil 25 según las normativas de la población cubana para la estatura de (Jordán 1979) dos en el percentil 50; tres en el percentil 75, cinco en el 90 y nueve en el 97; la

estatura futura alcanzará un rango de 41,42 cm una media de 185,49 cm, un máximo de 208,31 y un mínimo de 166,89 con una desviación estándar de 11,03 que se valora de alta; se pronostica una talla futura en la mayoría de los niños superior al percentil 50 de las normativas de la población cubana para la estatura de (Jordán 1979), de los cuales trece superan el percentil 97, vaticinio importante para la selección de talentos, donde diez de los cuales deben alcanzar resultados superiores a lo 190 cm y un a los 210 cm.

Al establecer el nivel de correlación de la edad decimal, la estatura actual y la futura con los otros indicadores se aprecia que la edad decimal se correlaciona solamente con un nivel de significación de  $< P0, 01$  con la estatura futura; a su vez la estatura actual se correlaciona significativamente donde  $< P0,01$  con la estatura futura, el peso corporal, el peso ideal, el índice esquelico y cormico, la masa corporal activa y el índice de sustancia activa.

**GRAFICO 1** Estadígrafos de tendencia central de la edad decimal, estatura actual y futura en los alumnos atletas investigados



El peso corporal total no alcanza el incremento necesario de 2,1 Kg promedio anual, según las normativas de (Jordán 1979) su rango es de 21,00 Kg, logra una media de 40,24 Kg, un máximo de 52,00 Kg y un mínimo de 31,00 Kg; la desviación estándar es de 6,11, la cual es alta respecto a otros indicadores; tres niños se ubican en el 50, ocho en el 75, cinco en el 90 y cuatro en el 97, según las normativas de la población cubana para el peso de (Jordán 1979).

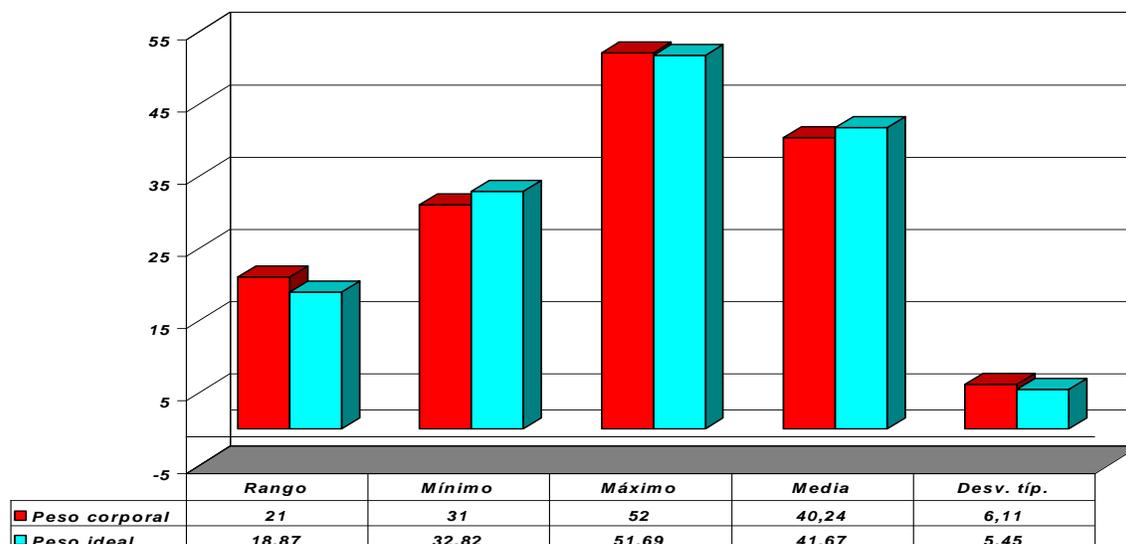
Este autor de esta investigación destaca que se tiene que observar con cuidado los cuatro alumnos atletas que por motivos de enfermedad han tenido una baja de peso alta en el periodo que se evalúa, por lo que se recomienda suspender las actividades deportivas hasta su total recuperación.

En el peso de la masa corporal ideal, su es rango de 18,87 Kg, en el mínimo es de 32,82 Kg y en el máximo de 51,69 Kg, con una media de 41,67 Kg y una desviación de 5,45 que se valora de alta; en la estimación del peso ideal, la diferencia no es notable con respecto al peso corporal total en dieciocho alumnos atletas, los que se evalúan de bien ya que su diferencia con respecto a su peso corporal se encuentra en el rango de +1,0 a 2,5 acuerdo con las tablas evaluativas de (Robaina 2003), el resto se clasifican de regular, por lo que se

requiere un nivel de atención especial en este indicador por parte de los maestros y entrenadores ya que los evaluados de regular es por defecto.

Al establecer el nivel de correlación del peso corporal con los otros indicadores se aprecia que el mismo se correlaciona con un nivel de significación de  $< P0,01$  con la estatura, estatura futura, el peso ideal, el índice esquelético y cormico, el índice de masa corporal, la masa corporal activa y el índice de sustancia activa.

**GRAFICO 2 Estadígrafos de tendencia central del peso masa corporal y peso masa ideal en los alumnos atletas investigados**



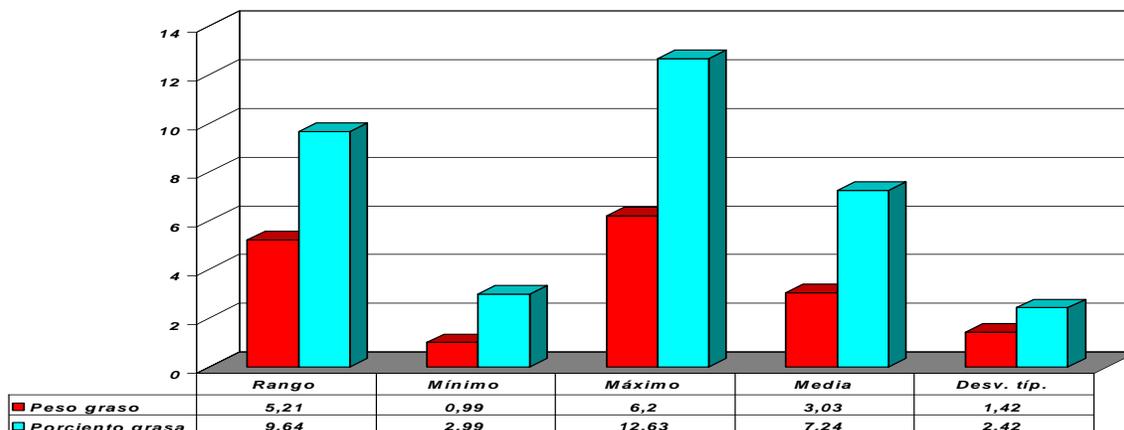
El peso de masa grasa tiene un rango de 5,21 Kg, obtiene una media de 3,03 Kg, un máximo de 6,20 Kg y un mínimo de 0,99 Kg; la desviación estándar es de 1,42, la cual es baja respecto a otros indicadores; a criterio del autor de esta investigación, aunque el peso de masa grasa aumenta levemente 0,09 Kg., debe aumentar en la mayoría (18) de alumnos atletas, ya que, pues en la generalidad de los mismos no alcanzan en el porcentaje de grasa corporal estipulado para la calificación de óptimo, ya que algunos sus valores se encuentran distantes y alejados de la media de la grasa corporal, lo que puede repercutir gravemente en su salud.

Al analizar el porcentaje de masa grasa se aprecia que el mismo su rango es de 9,64 %, con valores en el mínimo 2,99 % y máximo de 12,63 %, con un valor medio de 7,24 % y una desviación de 2,42 que se valora de baja; estos resultados determinan que la mayoría de los alumnos atletas se califiquen de muy bajo y bajo (17) en su porcentaje de grasa corporal de acuerdo a las tablas de calificación de (Lohman et al.,1997).

Al establecer el nivel de correlación del peso masa grasa con los otros indicadores se evalúa que el mismo se correlaciona con un nivel de significación de  $< P0,01$  con el peso corporal, el peso ideal, su porcentaje, el índice de masa corporal, la masa corporal activa y el índice de sustancia activa; a su vez su porcentaje se correlaciona con un nivel de  $< P0,01$

con el peso corporal, el peso ideal, su peso graso, el índice de masa corporal, la masa corporal activa y el índice de sustancia activa

**GRAFICO 3** Estadígrafos de tendencia central del peso masa graso y su porcentaje en los alumnos atletas investigados



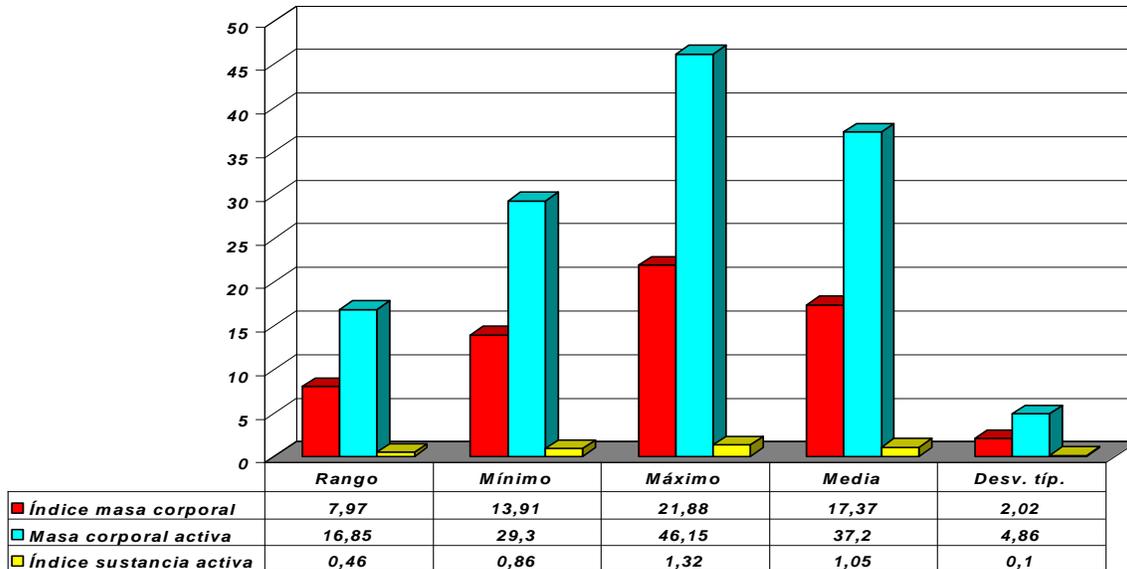
El índice de masa corporal (IMC) tiene un rango de 7,97, obtiene una media de 17,37, un máximo de 21,88 y un mínimo de 13,91; la desviación estándar es de 2,02, la cual es baja respecto a otros indicadores; a criterio del autor de esta investigación un total de trece alumnos atletas presentan un resultado de normopeso, para las edad, siete se evalúan con riesgo ya que la evaluación se encuentra por debajo de 16,2 que es el indicador mínimo internacionalmente para no contraer enfermedades infecciosas; este resultado se correlaciona positivamente con el peso corporal y el porciento de la misma, lo que obliga a velar por la ingesta de alimentos de contribuyan en lo posible a mejorar su composición corporal.

El índice de masa corporal activa tiene un rango de 16,85, obtiene una media de 37,20 un máximo de 46,15 y un mínimo de 29,30; la desviación estándar es de 4,86, la cual es alta respecto a otros indicadores

El índice de sustancia activa (ISA) tiene un rango de 0,46, obtiene una media de 1,05, un máximo de 1,32 y un mínimo de 0,86; la desviación estándar es de 0,10, la cual es baja respecto a otros indicadores; los resultados indican que siete alumnos atletas presentan valores por debajo de lo permisible (1,00), por lo que podemos inferir que su nivel de robustez es malo, lo que se correlaciona significativamente con otros indicadores de la composición corporal y el desarrollo físico

Al establecer el nivel de correlación del El índice de masa corporal (IMC) con los otros indicadores, se evalúa que se correlaciona con un nivel de significación de  $< P0,01$  con el peso corporal, el peso ideal, el peso graso y su porciento, la masa corporal activa y el índice de sustancia activa; a su vez la masa corporal activa se correlaciona también con un nivel de  $< P0,01$  con la estatura actual y futura, el peso corporal, el peso ideal, el peso graso y su porciento, el índice esquelico y cormico, la masa corporal activa y el índice de El índice de masa corporal (IMC) sustancia activa; algo similar ocurre con el índice de sustancia activa

**GRAFICO 4** Estadígrafos de tendencia central del índice de masa corporal, masa corporal activa e índice sustancia activa en los alumnos atletas investigados

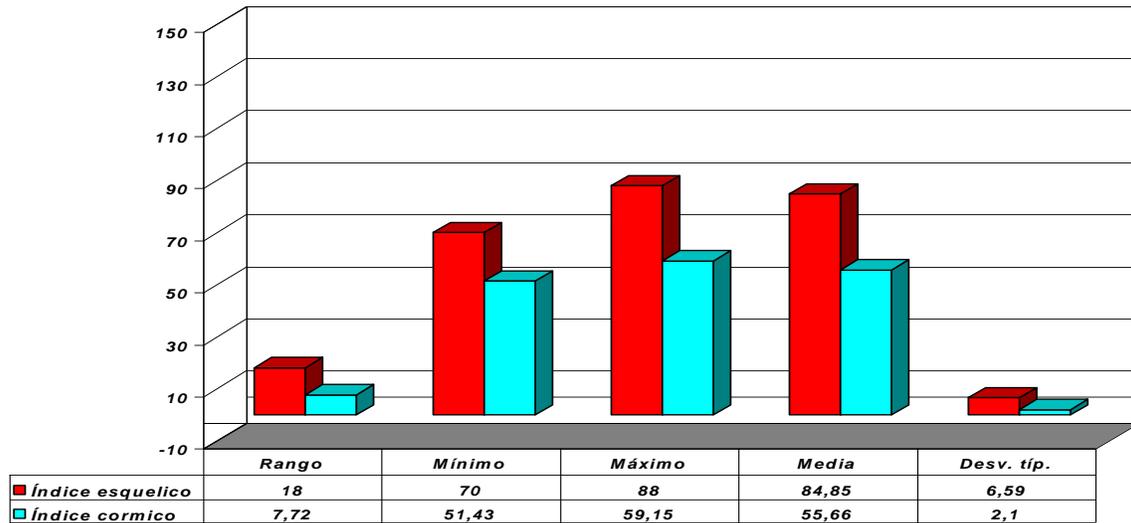


El índice esquelico aplicando la ecuación de Manouvrier, y la ecuación de Giuffrida Ruggeri nos permite apreciar la relación de longitud entre la talla del tronco y la estatura tiene un rango de 18, obtiene una media de 84,85, un máximo de 88,00 y un mínimo de 70,00; la desviación estándar es de 6,59 en la primera, en la segunda presenta un rango de 7,72, obtiene una media de 55,66, un máximo de 59,15 y un mínimo de 51,43; la desviación estándar es de 2,1 la cual es baja respecto a otros indicadores en ambas; los resultados indican que en el índice esquelico siete alumnos atletas se clasifican como macrosquélícos ( miembros inferiores más largos que el tronco), tres de mesatisquélícos

( longitud del tronco y extremidades inferiores iguales) y diez de braquisquélícos ( tronco más largo que los miembros inferiores); de acuerdo a los resultados del índice cormico, dieciocho presentan valores que lo clasifican de macrocórmiicos ( longitud del tronco y extremidades inferiores iguales) y dos metricórmiicos ( longitud del tronco y extremidades inferiores iguales), por lo que podemos inferir que en ambas los resultados se correlaciona significativamente entre ellos.

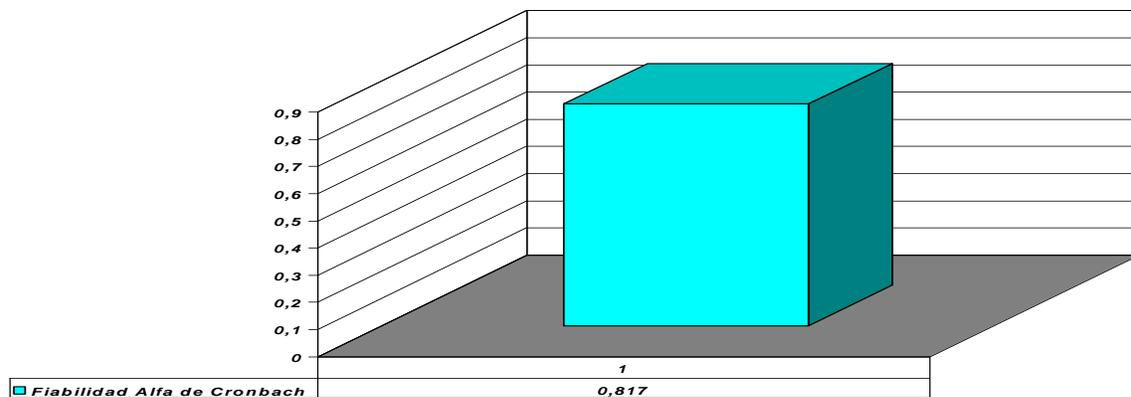
Al establecer el nivel de correlación del El índice de masa corporal (IMC) con los otros indicadores, se evalúa que se correlaciona con un nivel de significación de  $< P0,01$  con el peso corporal, el peso ideal, el peso graso y su porciento, la masa corporal activa y el índice de sustancia activa; a su vez la masa corporal activa se correlaciona también con un nivel de  $< P0,01$  con la estatura actual y futura, el peso corporal, el peso ideal, el peso graso y su porciento, el índice esquelico y cormico, la masa corporal activa y el índice de El índice de masa corporal (IMC) sustancia activa; algo similar ocurre con el índice de sustancia activa

**GRAFICO 5 Estadígrafos comparativo de tendencia central del índice esquelico o cormico por medio de en los alumnos atletas investigados**



La valoración del nivel de fiabilidad de Cronbach demuestran que los indicadores objeto de investigación son adecuados por lo que se aceptan como validos ya que sus resultados de 0,817 así lo expresan.

**GRAFICO 6 Estadígrafo de Fiabilidad Alfa de Cronbach**



Conclusiones,

Se cumplen los objetivos trazados y se da respuesta a nuestro problema de investigación.

La mayoría de los alumnos atletas investigados cumplen o superan el percentil 50 para la estatura; la mayoría de los mismos se encuentran entre el percentil 75 y 97. Los resultados

del pronóstico de la estatura futura expresan que más de la mitad en igual forma se ubican por encima del percentil 50 y se aprecia que existe un potencial con posibilidades por la estatura, de ser seleccionados para centros deportivos de diferentes deportes que requieran deportistas altos.

Los resultados cuantitativos del peso general de los atletas, indican que al igual que la estatura, la mayoría superan el percentil 50. Los resultados comparativos del peso corporal y el peso ideal demuestran que no existen diferencias notables entre ambos, ya que estas no exceden en más de tres Kg., no obstante se requiere que la mayoría eleve su nivel corporal de grasa corporal ya que un alto porcentaje de los alumnos atletas presentan dificultades en alcanzar valores óptimos en el porcentaje de grasa corporal. En la evaluación del IMC se aprecia que un grupo de los alumnos atletas se clasifican de no aceptable, indicador preocupante por la característica del deporte. Se evalúa que la mayoría los alumnos atletas presentan un buen nivel de robustez.

### **Bibliografía.**

Alexander, P. Aptitud Física, Características Morfológicas y Composición Corporal, Pruebas Estandarizadas en Venezuela. Caracas. Instituto Nacional de Deportes. (Editora) Depoaction. Venezuela. 1994. p.120.

Amzallag, W. De perder peso, al control del peso; experiencia de un programa. Revista cubana de investigaciones biomédicas [on-line], 2000 [citado: noviembre 19 de 2005] Disponible en: [http://www. Google.com.cu](http://www.Google.com.cu)

Ávila, R.H y Tejero B. E. Nutriología médica. Editorial Panamericana. Buenos Aires. Argentina. 2002

Bayer, L.M. y Bayley, N. Growth Diagnosis. University of Chicago Press. Chicago. 1959

Bee, H. A. Criança em desenvolvimento. (7ma edition). Porto Alegre. Artes Médicas. Brasil. 1996.

Benke, A.R. Physiological studies pertaining to deep sea diving and aviation, especially in relation to the fat content and composition of the body. Harvey Lect 1942. p. 423-429.

----- Quantitative assessment of body build. Edition. Am. Physiological. 1961. p. 960-968.

----- New concepts of height- weight relationships. An Wilson, N.L. (Edition) Obesity. Philadelphia. 1969. p. 25-53.

.Benhke, A. R & Wilmore, J.H. Evaluation and regulation of body build. .Englewood. Cliffs. (Edition) Prentice- Hall Inc.1974

Bouchard, C. et al. Relations between skeletal maturity and submaximal working capacity in boys 8 to 18 years. *Med. Sci. in Sports* 8 1976 p. 186-190

Bray, Gay. La obesidad: El auge histórico de ideas científicas y culturales. USA. (Editora) Bjomtrop y Bernard N Brodoff JB, Lippincott Company.: 1992. p.281-290

Bravo, B. C.A. y Villanueva, de B. I. evaluación del rendimiento físico (Editorial) Didáctica Moderna. S.A. México. 1999. p. 41-89; 241-281.

Canda, Moreno A.S. Estimación antropométrica de la masa muscular en deportista de alto nivel Métodos de estudio de la composición corporal en deportistas Madrid.1996. p.12

Carter, J. E. L. Somatotypes of female athletes. In J. Borms, M,Hebbelink, and A. Venerando (Editions). *Medicine Sport* pp. 55-88.

-----Body composition of Montreal Olympic Athletes. En *Physical Structure Athletes Part I The Montreal Olympic Games Anthropological project*. Carter J.E.L. (Editions). *Medicine Sport*. 1982. p. 107-116

Carter, J. E. L.; Yuhasz, M.S (1984) Skinfolds and body composition of Olympic athletes. Part II Kinanthropetric of Olympic athletes. p.144-182.

Casanueva, Esther; Morales M. Nutrición en el adolescente. *Nutriología médica*. (Editora) Medica Panamericana. México.2002. p.88-101.

Cravioto, J. Desnutrición grave y desarrollo de capacidades motoras en niños/as Editora *Anais nestlé Nro 107*. 1982. p. 21-42

Chaves, N.A. La influencia de la nutrición y de otros factores del ambiente en el desarrollo de niños/as. Editora *Medicina*. 1975. p. 20

Ceballos, J.L. y Rodríguez R.R.N. *Temas de Medicina Deportiva*. Editado Univ. Juárez, Durango México; BUAP Puebla México. 2003 p. 15-16

Clarke, H: H., Borms, J. Differences in maturity, physical, and motor traits for boys of high, average, and low gross and relative strength. *J. Sp. Med. Phys. Fit* 8. 1968. p.143-148

De Rose, E. H. & Guimaraes A.C. A model for optimization of somatotype in young athletes kinanthropometry; de Ostin, M., G., Simons, J. Baltimore.1980

Díaz, Manuel y et. al. Maduración ósea en adolescentes varones y su correlación con algunas variables biológicas. (Editora) *C. médicas. Revista Cubana de Pediatría*. Vol 58 Nro.11. C. Habana. 1986. p. 34-41.

Esquivel, L. M., y Rubí A. Valores de peso para la estatura en niños y adolescentes de 0 a 19 años. (Editora) Ciencias médicas Revista Cubana de Pediatría. Vol 61 Nro6. La Habana 1989, p. 833-848.

Ferreiro, Gravié Ramón. Desarrollo Físico y Capacidad de Trabajo de los Escolares. (Editora) Pueblo y Educación. C. Habana. 1984

Ferreiro, Gravié R, Sicilia Glez. P. L. Higiene de los niños y adolescentes. (Editora) Pueblo y Educación. C. Habana 1988. p. 136

García, A. P. Nociones de antropología aplicada al deporte Venezuela. (Editora) D.R.P. Lagoven S: A. Venezuela 1990

Gonçalves, J.S; Gomes, U.A. Crecimiento de niños/as de Maceiò-Alagoas, con 12 años de edad de nacimiento. (Editora) Jornal de Pediatría Nro 56. Brasil. 1984

Gratiot, H y Zazzo, R. Tratado de Psicología del niño. Vol 2. Morata. (2da edición). Madrid. 1982. p 89-91

Guedes, & Guedes. Crecimiento, composición corporal y desarrollo motor en niños y adolescentes del municipio de Londrina. Pr. Tese de doctorado. Universidad Sao Paulo. 1994

-----Crecimiento, composición corporal y desarrollo motor en niños y adolescentes. Sao Paulo:CRL Baleiro 1997

Hernández, de V.Y. et al. Índice de masa corporal (peso/talla<sup>2</sup>) en niños y adolescentes venezolanos. Caracas. (Editora) Ciencias médicas Revista Cubana de Pediatría Vol 61 No. 3. Venezuela. 1990. p.324-333.

Heyward, V. H. Practical body composition assessment for children, adults, and older adults. International Journal of Sport Nutrition. 1998. p. 285-307.

H, Watson Ernest, H. Lowrey George. Crecimiento y desarrollo. (Editora) Trillas. México 1996

Jiménez, J. M., et al. Estudio de maduración ósea por sexo y raza. (Editora) C. médicas .Revista Cubana de Pediatría Vol 58 Nro 5. C. Habana 1986.

----- . Estudio de maduración ósea por el método de TW-2 y algunos datos sobre la talla y menarquía de la población cubana. (Editora) C. médicas. Revista Cubana de Pediatría. Nro 59. C. Habana. 1987 p. 809-904.

Jordán, J.R. Desarrollo Humano en Cuba. (Editora) Científico Técnica. C de la Habana. 1979. p 150.

Kiss, M et al. Cineantropometría. Sao Paulo Brasil (Editora). Barros, T y Ghorayeb, N. los ejercicios, preparación fisiológica, evaluación médica, aspectos especiales preventivos. Brasil. 1999.

Laska, Mierzejewska T. La primera menstruación de las jóvenes habaneras. (Editora) C. médicas. Revista Cubana de Pediatría. Nro 37. La Habana.1965.

----- Desarrollo y maduración de los niños y jóvenes de la Habana. (Editora) C. médicas. Revista Cubana de Pediatría. Nro 39. La Habana 1967.

León, P.S. El grado de desarrollo corporal y su importancia para el trabajo deportivo con niños y adolescentes. (Editora) Ciencias médicas Revista Cubana de Pediatría. . 63(3). La Habana 1984. p. 181-190

----- Influencia y Características de la edad para el Desarrollo Físico de los Escolares. Edad Cronológica y Edad Biológica. (Editora) José A. Huelga. . C. de la Habana 1996.

Lohman, T.G. et al. Body fat measurement goes to high tech: Not all created equal. ACSM's Health Fit. J. 1997. p. 30-35.

Malina, R.M. Kin anthropometric research in human auxolog. (Editon). Borms, J. et al. Human growth and Development. N. York. 1984a. p. 437-451.

----- Maturational considerations in elite young athletes. (Edition). Human Kinetics. Illinois. 1984b. p. 25-29.

----- The young athlete: biological growth and maturation in a bicultural context. In. Children and youth in sport. A biopsychosocial perspective..(Edition). Brown y Benchmark. Chicago 1994. p. 161-186.

Malina, R.M., & Bouchard,C. (1991) Growth, maturation and physical activity (Edition). Human Kinetics. Illinois. 1991. p.123-135

Matiegka, J. The testing of physical efficiency American J. Phys. Anthropol. Nro 4 1921. p. 223-230.

Nieman, D.C. Ejercicio y salud, como se previene las dolencias usando el ejercicio como su medicamento. (Edition). Manole. Sao Paulo Brasil 1999

Pacheco del C. J.L. Valoración antropométrica de la masa grasa en atletas élites. (Editora) Ministerio de Educación y Cultura. Nro 8. Madrid España 1996. p. 28-54.

Papalia, D.E.; & Olds, S.W .Desarrollo humano.. Trad. Daniel Bueno. Ed. 7ma. (Editora).Artes Médicas Sul. 2000.

Robaina Valdés Rogelio. Control biomédico del entrenamiento deportivo. [on-line], 2009 [citado: noviembre 19 de 2009], Disponible en: <http://www.facultadcultura fisica.umcc.cu>

Roche, AF, et al. The RWT method for the prediction of adult stature. *Pediatrics*; 56. Porto Alegre Brasil. 1975. p.1026-33.

Rodríguez, Reyes Roberto N. Evaluación del desarrollo físico a través de baterías de pruebas funcionales en alumnos de baloncesto de las edades de 13-14 años. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Matanzas (Cuba). 1997

\_\_\_\_\_ Determinación de los valores de la composición corporal por impedancia bioeléctrica en atletas escolares de la escuela de iniciación deportiva Augusto Turcios Lima de de 11 a 15 años de la provincia de Matanzas en el ciclo de entrenamiento. [on-line], 2003 [citado: mayo 19 de 2005] Disponible en: <http://www. Google.com.cu>.

Rubalcaba, O.L y Canetti F.S. Salud vs. sedentarismo. (Editora) Pueblo y Educación C Habana. 1989. p. 21

Sweeney, M.E. Composición corporal. Evaluación: instrumentos epidemiológicos, clínicos y de investigación. En: *Obesidad: impacto en la enfermedad cardiovascular*. (Editions). American Heart Association, Future Publishing Company (Editora) española, Medical Trends). Barcelona. España. 2001. p. 129-137

Sire,t J. et al. Edad Morfológica. Evaluación Antropométrica de la Edad Biológica. *Revista Cubana de medicina del Deporte No.2*. La Habana. 1991. p. 7-13.

Tanner, J. M. The Secular Trend Towards Earlier Physical Maturation. (Edition) T. Soc. Geneesk. 1966. p. 44- 55.

----- .Métodos auxologicos para el diagnostico diferencial de baja estatura. *Anais Nestlé Vol11*. 1985.

-----..Growth as a mirror of condition of society: secular trends and class distinctions. *Acta paediatrica*, Vol 29. 1987. p. 66- 68

Tanner, J. M. et al. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult stature. (TW2). Academic Press. London.1975

Valaltueña, S Kekehayias J. Determinación de la grasa corporal in vivo: de las técnicas bicompartimentales al análisis de la activación de neutrones y la absorciometría de rayos X de doble energía (DXA).. (Editora) *Med Clin Nro 116*. Barcelona. España 2001. p. 590-597.

Von, Döblen, W. Determination of body constituents in: occurrences, causes and prevention of overnutrition. 1964

Wang, Z. M. et al. Systematic organization of body composition methodology: an overview with emphasis on component based. Am. J. Clin Nutr. 61. 1995. p. 457-65

Watson, E. y Lowrey, G.H. Crecimiento y desarrollo físico. (Editora). Trillas. México. 1996. p. 251-270

Würch, A. La femme et le sport med sport française. 1974. p. 441-445.

Wutscherk, H. Aspectos metodológicos del pronóstico de la talla corporal. (Editora). Med. U. Sport. 22. 1974. p. 203-212.