

SISTEMA UNIVERSITARIO ANA G MÉNDEZ
UNIVERSIDAD METROPOLITANA
RECINTO DE CUPEY
PROGRAMA GRADUADO DE EDUCACIÓN

EL ENTRENAMIENTO FÍSICO-DEPORTIVO EN NIÑOS Y JÓVENES
ADOLESCENTES ENTRE LAS EDADES DE 8 A 17 AÑOS

Por:

RAIMUNDO CHARLES GATINHO

DICIEMBRE 2009

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mi familia, en especial a mis hijos, Joao Charles Gatinho, Marcio Ricardo Gatinho, Janaina Gatinho, Eduardo Gatinho, Marina Alessandra Gatinho y Marcos Gatinho, que fueron mi motivación mayor para seguir mis estudios graduados y pos-graduados. A mi esposa Jacqueline que en todo momento me brindó su apoyo y confianza en mi capacidad de superación personal.

A todas las amistades que me han animado y ayudado de una forma u otra a llegar a esta meta y a los profesionales de la educación física y deportiva que constantemente están en busca de la mejora física, deportiva y de la salud de los individuos.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por haberme permitido el logro de esta meta y ofrecerme día a día la oportunidad de superarme. Luego a mis profesores, por su asesoramiento al desarrollo de este trabajo, en especial a la Profesora Gloria Díaz Urbina que fue mi mentora y me ayudó de forma extraordinaria en la organización de este trabajo investigativo, durante su fase final y a todos aquellos que de alguna forma me brindaron ánimo, creyeron en mí y me animaron a seguir desarrollándome y superándome a cada día.

SUMARIO

Esta investigación documentada se llevo a cabo para auscultar si los niños y adolescentes pueden realizar entrenamiento deportivo con sobre cargas entre las edades de 8 a 17 años. Para realizar la misma se recopilaron estudios de diferentes partes del mundo. La distribución de los estudios fueron de la siguiente manera: América del Norte (n=5), América del Sur (n=2), Europa (n=3), Asia (n=2) y América del Norte y Europa (n=1). Estos estudios fueron realizados con la participación con niños, adolescentes y adultos, entre las edades de 6 a 50 años, deportistas de alto rendimiento así como aficionados. De la misma manera, los estudios presentaron diferentes objetivos, los cuales 6 estaban relacionados con trabajo de pliometría, fuerza, velocidad, resistencia y agilidad, 3 con maduración durante los ejercicios y 4 con validez de pruebas de medición. Para realizar el análisis de los estudios, se utilizó una plantilla de información la cual describía el país, autor, año, edad, prueba y resultados. Muchos de los estudios sustentaron la teoría de Frohner (2001). Los hallazgos favorecen el trabajo con sobre carga en niños y adolescentes después que sea rigurosamente supervisado por un experto en esta área. Asimismo, los resultados indican que durante la maduración del individuo se puede realizar actividades físicas sin problemas, ya que estas ayudan al fortalecimiento muscular.

TABLA DE CONTENIDO

	PÁGINA
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
SUMARIO.....	v
CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN.....	1
Justificación del Estudio	2
Planteamiento del Problema.....	3
Preguntas de investigación	4
Limitaciones.....	4
Delimitaciones.....	4
Definiciones de Términos.....	5
CAPÍTULO II – REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
Marco Conceptual.....	8
Marco Teórico.....	17
Marco Empírico.....	29
Resumen de la Revisión de Literatura.....	41
CAPÍTULO III – METODOLOGÍA.....	42
Población.....	42
Procedimiento.....	42
Instrumento.....	43

Análisis de Datos.....	43
CAPÍTULO IV – HALLAZGOS.....	44
Resultados.....	44
Discusión.....	51
CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
Conclusiones.....	55
Recomendaciones.....	55
REFERENCIAS.....	57

LISTA DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
1. Distribución Geográfica de los Estudios.....	45
2. Estudios relacionados con Pliometría, Fuerza, Velocidad, Resistencia y Agilidad	46
3. Estudios Relacionados con la Maduración, Edad Esquelética y Morfología.....	48
4. Estudios relacionados con Ergometría, Antropometría, Aptitud Física y Gasto Energético.....	49
5. Estudios que Sustentan las Teorías.....	50
6. Distribución Porcentual del Contenido de los Estudios.....	52

LISTA DE APÉNDICES

APÉNDICE	PÁGINA
(A) Carta Derecho de Atletas.....	66
(B) Desarrollo de Estadios de Tanner en Varones.....	68
(C) Plantilla de Información.....	71

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El entrenamiento físico-deportivo con niños y jóvenes entre las edades de 8 a 17 años ha sido, desde hace mucho, un tema controvertido, debido a una buena cantidad de perjuicios inducidos por la falta de actualización en los conocimientos científicos sobre el desarrollo motriz humano y sobre las bases de la metodología del entrenamiento de la fuerza entre otros temas. Por eso, ejercicios de fuerza a estas edades, no sólo es posible, sino recomendable, desde que con prudencia tomando en cuenta los principios metodológicos estudiado por los científicos (Javier y Navarro, 2007). Un ejemplo de eso son los ejercicios pliométricos, conocidos anteriormente como, entrenamientos con saltos. Este tipo de actividad de fuerza, es sin duda, necesario para la niñez, dado a que a largo plazo llega el momento de participar en programas más avanzados en las etapas posteriores de su vida. Los individuos en esta etapa se adaptan con facilidad a este tipo de preparación por la capacidad de dinamismo de los ejercicios. Los de rebote, saltos, lanzamientos de balones medicinales, de cierta forma son recomendables, ya que explotan el ciclo de estiramiento, llamado acción muscular excéntrica, y donde los músculos tienen seguimiento a través de un ligero acortamiento de los mismos, llamado acción muscular concéntrica, que sirve para provocar el aumento en la potencia muscular. Por otro lado, todavía no hay estudio de investigación que haya sido dado a conocer, que este tipo de actividad, con una buena supervisión y bien diseñado, tenga reportado lesiones en las placas óseas de crecimiento (Faigenbaum, 2008). Para confirmar lo dicho anteriormente, Hegedus (1996) señala que mayormente los problemas con el cual se

encuentra el desarrollo de estas actividades modernas es poder cuantificar las cargas de trabajo, siendo que, el cuánto y cómo, es el problema mayor que enfrentan los entrenadores deportivos. La autoestima de los niños y la eficacia por parte de los encargados, no sólo promueven el desarrollo, sino, también el logro de las metas al alcanzar, por lo tanto, las actividades deben ser impartidas dejándose llevar por lo que señalan los expertos y así se podrá entender la importancia de adoptar los estilos y métodos correctos, y de esta manera lograr los objetivos al que se persiguen (Frohner, 2001).

Justificación

Esta investigación estará dirigida a una revisión exhaustiva de literatura en busca de conceptos e informaciones que puedan ayudar a un desarrollo más completo y correcto de programas de entrenamientos para la población en cuestión. Además, este documento investigativo aportará a un mayor entendimiento y concienciará sobre la forma correcta de impartir este tipo de disciplina y todo el proceso por el cual un profesional responsable debe pasar. Este estudio, podrá ser extendido a la población en general, principalmente a estudiantes, maestros y entrenadores, que desean iniciar su carrera como profesionales en esta área. Por otro lado, si cada uno de de los profesionales del área se compromete en aportar un granito de arena, sacando tiempo para investigar, escribir y hacerlo público, se puede mejorar en gran manera este fenómeno y de esta forma despertar un mayor interés y buenos deseos que se estiman necesarios para la atención de aquellos que los necesitan. Sólo se puede contribuir a mejorar las condiciones y la calidad de vida de las sociedades carentes, cuando haya una comprensión profunda y de manera concreta sobre las necesidades de cada uno de los individuos que estén bajo la

responsabilidad de la persona encargada (Ponce, 2006). A través del proceso investigativo, se colabora también con las instituciones gubernamentales, las cuales se beneficiarán y podrán proveer servicios de certificación a los maestros y entrenadores deportivos interesados, que a su vez también provean los servicios adecuados a las necesidades y aspiraciones de la sociedad en general. Es evidente que existe un interés de ofrecer los servicios por parte de los profesionales, pero muchos de éstos se quedan en el estancamiento y no dan continuidad a su capacitación, no obstante, es imprescindible que se eduquen y se capaciten para poder ejercer esta función, conocer mejor los conceptos de la metodología y considerar la especificidad estructural y funcional del entrenamiento al momento de impartirlo (Frohner, 2001). El entrenador debe estar preparado y consciente de su tarea a ser realizada, debiendo mirar la amplitud y la extensión continua de su labor y poder así ejercer su función de forma múltiple, atendiendo todos los parámetros durante la preparación del individuo. No debe desatender en ningún momento ningún elemento y cuenta con la obligación de organizar, animar, controlar y asumir sus decisiones (Mombaerts, 2000).

Planteamiento del Problema

Algunos factores que pueden traer preocupación y problemas graves durante los procesos organizativos e implementación de los principios metodológicos que deben proceder al momento de impartir una actividad físico-deportivo, son a veces dejados de lado, cuando por el contrario, es necesario que los profesionales encargados estén conscientes y que tengan un profundo conocimiento de estos, que a su vez, son adquiridos a través de estudios, que puedan garantizar resultados positivos y evitar consecuencias mayores (Frohner, 2001). Román y Sánchez (2003), advierten que durante

la práctica de ejercicios físicos en los distintos deportes, existen varios factores que son causantes de lesiones graves, frustraciones y hasta muchas veces el abandono definitivo del deporte por parte de los participantes. Esto es consecuencia del desconocimiento y por consiguiente, una mala planificación por parte de muchos entrenadores deportivos y su relación con la dosificación de los esfuerzos en las cargas de trabajo, las adaptaciones biológicas y cronológicas con niños y adolescentes, entre las edades mencionadas anteriormente en la introducción, principalmente cuando está orientado al rendimiento.

Preguntas de Investigación

A continuación, se presentan las preguntas que guiaron esta investigación, con el fin de dar a conocer estos factores.

1. ¿Qué factores se deben tomar en cuenta durante la práctica de entrenamientos físico-deportivos a niños y adolescentes entre las edades de 8 a 17 años?
2. ¿Son recomendables los entrenamientos con sobrecarga y con saltos en los niños a temprana edad?

Limitaciones

El investigador limitó la búsqueda a teorías escritas por entrenadores Europeos, de Centro y Sur América, sobre entrenamiento físico y deportivo con niños y adolescentes entre las edades de 8 a 17 años. Los estudios utilizados comprenden estas edades.

Delimitaciones

Se encontraron diversas teorías y estudios, principalmente por parte de teóricos europeos. La mayoría son recientes, con menos de diez años. No hay ninguna con más de 18 años de haber sido escrita.

Definición de Términos

Los siguientes términos son importantes para el entendimiento de esta investigación documentada:

1. Adaptación – es la capacidad de los seres vivos de acostumbrarse a las condiciones del medio ambiente (Platonov, 1991).
2. Carga física – es el elemento central del entrenamiento que engloba el conjunto de los estímulos que el deportista transforma en función de las necesidades físicas, psíquicas e intelectuales, adaptándolas en base a las finalidades del entrenamiento (Manno, 1991).
3. Crecimiento - se refiere al incremento del tamaño del cuerpo o de algunos de sus componentes (Chicharro, Mulas, Ruiz y Mojares, 2002).
4. Desarrollo - se refiere a la diferenciación de las células en relación con la función a desarrollar y refleja los cambios funcionales que ocurren con el crecimiento (Chicharro et al., 2002).
5. Entrenador - Persona responsable por un determinado grupo deportivo y a la vez director del mismo, mientras esté en proceso de entrenamiento o competición, poseedor de una formación y conocimientos que le permita desempeñar sus funciones de manera óptima (Arroyo y Álvarez, 2004).
6. Entrenamiento – es donde se determina la aplicación adecuada de los métodos y de los mecanismos de movimiento a actividades físicas, por eso se entiende como la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos y la cual representa, en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista (García-Manso, Navarro y Ruiz, 1996a).
7. Entrenamiento deportivo – el proceso complejo de las acciones, cuya finalidad es

enseñar y apurar la técnica hasta el perfeccionamiento, de una manera sencilla y articulada, individual, en grupo o en equipo y que tiene tendencia al desarrollo de las “cualidades” psicofísicas orientadas al logro de resultados deportivos de máximo nivel, con relación a las capacidades del sujeto, del grupo o el equipo (Manno, 1991).

8. Fatiga – es un estado particular, psíquico y físico, consecuente del resultado de las cargas. Se refleja en una descoordinación de las funciones del organismo y en una disminución temporal del rendimiento. El estado de la fatiga es transitorio, reversible y representa un incidente complejo que abarca procesos físicos y psíquicos (Klaus y Dietrich, 2001).

9. Iniciación deportiva – es un proceso cronológico en el transcurso del cual un sujeto toma contacto con nuevas experiencias regladas sobre una actividad físico deportiva y cuando el niño empieza a aprender de forma específica la práctica de uno o varios deportes (Blázquez, 1998).

10. Maduración - se refiere a los procesos de transformación hacia la forma adulta, siendo un concepto más funcional definido por el sistema o función considerada (Chicharro et al., 2002).

11. Motivación – es la búsqueda de los determinantes de la actividad humana y animal (Valero y Latorre, 2008).

12. Nutrición - Se define como la suma total de los procesos implicados en la ingesta y utilización de las sustancias alimentarias por parte de los seres vivos (Williams, 2002).

13. Supercompensación – un aumento de las fuentes energéticas utilizadas durante una carga de movimiento por encima del nivel inicial y su efecto se expresa en la elevación del nivel funcional y de rendimiento del organismo. Eso significa una

regeneración con exceso que es incrementado por la glucosa intracelular llamada glucógeno (Weineck, 2005).

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

En este capítulo se presenta el marco conceptual para sustentar esta investigación basada en un análisis descriptivo y está compuesto por diversos postulados del área de la educación física, entrenadores e investigadores sobre el entrenamiento deportivo. A través de la información se clarificara el tema de las cargas de entrenamiento, su aplicación y las adaptaciones.

Marco Conceptual

Los niños desde su infancia, pasan por unos cambios en su cuerpo, o sea, tienen que adaptarse a un proceso biológico del tipo físico, motriz, cognitivo y psicosocial. Igualmente, el entrenador por su parte debe saber distinguir entre esfuerzo físico general y específico ya que el proceso evolutivo está sometido a estas importantes variabilidades. Esta acción interactiva resulta en el desarrollo completo y está determinado fundamentalmente por la genética, mientras la juventud se conceptualiza por entenderse como el período entre la infancia y la adultez. El ser humano debe pasar por los debidos cambios en la vida infantil, juvenil, capacidad de rendimiento y de entrenamiento hasta su formación integral (Dietrich, 2004; Frohner, 2001). Evidentemente, esta evolución está relacionada con el estudio científico, es sistemático y adaptativo, o sea, puede tomar otras rutas como de haber o no metas definidas. Los cambios evolutivos pueden ser del tipo cualitativo, que está sujeto a una modificación en clase, estructura u organización y el cuantitativo que se refiere a número o cantidad, como el crecimiento, estatura, peso, vocabulario,

salud, nivel de energía, entre otros que en los niños en particular comparados con los adultos debe haber una excepción (Papalia, Olds y Feldman, 2001).

Por su parte, Del Villar y Moreno (2004) señalan otros conceptos relacionados a los entrenadores, mencionando que dentro del contexto social son clasificados por diversos modelos que los diferencian entre ellos mismos, por ejemplo: a) el autoritario - se caracteriza por ser duro y cerrado para mantener la distancia y el orden; b) el democrático divide con los atletas sus pensamientos y su rumbo; c) el permisivo - le gusta dejar sus atletas siempre contentos, aun que para eso tenga que iludirlos; d) el sordo - siempre habla mucho, muchas veces solo...Oír, ni pensarlo; e) el ciego - que siempre finge no ver nada y cierra los ojos para las cosas importantes. Independientemente de estas clasificaciones que provienen del ámbito docente, esto solo demuestra el tipo de liderazgo que tienen. Esto manifiesta los objetivos al cual ellos persiguen, por ejemplo: a) buen entrenador: se relaciona adecuadamente con los jugadores, metodología adecuada, planificador, transmisor de muchos conocimientos, conoce las características de sus atletas y b) mejor entrenador: le gusta lo que hace, sabe motivar, sabe mucho, varía los entrenamientos, está atento a los problemas, mantiene la disciplina.

Los entrenadores deben ser dotados de profundos conocimientos fisiológicos, psicológicos y técnicos, pedagogía, didáctica, metodología, planificación y evaluación. Además, deben saber definir los objetivos del rendimiento, los procesos tácticos, ser trabajadores, organizados, exigentes, optimistas, sinceros, líderes, carismáticos, éticos, responsables, creativos, motivadores y reflexivos (Del Villar y Moreno, 2004; Vasconcelos, 2000). Ellos son responsables de conocer a profundidad a sus atletas, ser un ejemplo durante las 24 horas del día y de utilizar un vocabulario adecuado para que

los niños aprendan de manera positiva. Asimismo, se podrá decir sobre lo que se espera de ellos con una sola palabra, resultados. Cuando se utiliza ese término no se debe pensar solamente en haber ganado un partido o una competición; entiéndase por resultados el logro de todos los procesos de desarrollo llevados a cabo con un individuo. Igualmente discernirá de forma capaz la diferencia entre deporte recreativo y el de competencia. El deporte recreativo es un modelo abierto, donde nada está determinado anticipadamente, las decisiones se toman durante el desarrollo de la actividad conforme a las reglas y los acuerdos. Por otro lado, el deporte competitivo no se puede progresar a través de otro medio que no sea el triunfo, lo cual se exige una disciplina y estandarización máxima (Blázquez, 1998).

La ciencia del entrenamiento es otro concepto que también va a la par con la naturaleza, la programación y los problemas, por eso es llamada disciplina científica deportiva. Este término se refiere a todo tipo de actividad deportiva organizada y bajo la dirección de una persona debidamente capacitada para participar en una competencia. Por otro lado, el concepto ciencia, también simboliza pertenencia del sistema de las diferentes acciones para el entrenamiento que a la vez está cimentada y fundamentada en el desarrollo del carácter deportivo de rendimiento (Hohmann y Manfred, 2006).

De la misma manera, para entender el concepto entrenamiento, depende del idioma coloquial que se utilice, éste puede entenderse como, hacer ejercicio funcional planificado con el fin de obtener un rendimiento máximo, que puede ser a través de una educación integral del participante para generar expectativas de optimización de las capacidades y conocimientos (Klaus y Dietrich, 2001). Como bien se puede observar, el entrenamiento puede ser interpretado de distintas formas dentro del espacio comprendido

por la ciencia. El entrenamiento y el resultado deportivo fueron estudiados a principio como un proceso de manifestación fuertemente especializada de la motricidad humana. Durante esta etapa los conocimientos fueron marcados como de carácter fenomenológico y reflejaban la experiencia generalizada de los deportistas, por eso, como método universal para los estudios de fenómenos y procesos complejos, el enfoque sistemático revela unas posibilidades de cualidades nuevas para el desarrollo de las nociones en la esfera de la teoría y la metodología del deporte (Zhelyazkov, 2002).

Vasconcelos (2000) señala las etapas del entrenamiento a largo plazo de un atleta deportivo de la siguiente manera: 1) formación de base: en muchos deportes esta formación comienza entre los 5 y 6 años de edad y su objetivo es el de adaptación en el dominio de técnicas; 2) entrenamiento de base o especialización: se desarrollan la forma general de las capacidades motrices predominante de la modalidad. Esta fase tiene como objetivo preparar el organismo de los niños y jóvenes para más adelante poder soportar las cargas de entrenamiento de alto nivel; 3) alto rendimiento: culmina el proceso de preparación del atleta. Aquí se exige que este posea: a) fuerte ambición, b) una elevada capacidad de resistir estrés a causa de los entrenamientos, c) mucha motivación, d) un alto grado de conocimiento del control emocional, e) mucha eficiencia técnica, f) capacidades fisiológicas ideales y que posibiliten mejorar su rendimiento y g) cualidades morfológicas que le ayuden alcanzar grandes resultados.

Otro punto de controversia en el entrenamiento es la resistencia a temprana edad y asegura que esta aumenta notablemente la economía funcional del individuo (Hegedeus, 1991). En esta etapa comienza a producirse importantes variaciones bioquímicas a nivel neuromuscular, cardiovascular, endocrino y nervioso. Además, se desarrollan otros

aspectos de cualidades físicas entre otras capacidades a nivel psicotemperamental: lucha, dominio de sí mismo y toma de decisiones. En estas edades hay muy buena predisposición para los trabajos de resistencia, son capaces de realizar repetidos esfuerzos anaeróbicos por un lapso de tiempo prolongado y de forma sistemática. Para el desarrollo de la resistencia en edades tempranas se recomienda juegos deportivos de conjunto, carreras de fondo, ciclismo y natación (Martín, 2004).

La planificación es una herramienta a través de un proceso necesaria para anticipar, proveer una secuencia lógica y coherente del desarrollo de tareas que encaminan a objetivos previamente definidos en el entrenamiento (Vasconcelos, 2000). Más aún, se presenta en todos los momentos de la vida donde se conduce a decisiones cualitativas, en este caso, en el ambiente deportivo y se compone de tres fases importantes: descripción, explicación y previsión. Estas tres fases establecen y describe los hechos con los cuales se permite elaborar y pronosticar científicamente las razones naturales que se da en la práctica deportiva. El entrenador adquiere sus conocimientos a través de la práctica y las experiencias (González, 2005). Dentro del proceso de elaboración, se debe considerar un conjunto de variables que es la base necesaria para la construcción del plan de trabajo. Esta base es de carácter científico y no basado en la experiencia personal, aunque esta también es importante, pero este deberá indiscutiblemente buscar conocimientos científicos probados, con el objetivo de conocer profundamente su modalidad, el contenido que la caracteriza y una correcta selección de los recursos que conduzcan al perfecto desarrollo de sus atletas. Por otro lado, toda planificación debe ser discutida con los participantes, de preferencia los más veteranos, esto es un medio de involucrarlos y motivarlos en el trabajo propuesto y por supuesto,

debe tener una secuencia lógica de las tareas, respetando los principios y normas que regulan el entrenamiento físico-deportivo, de los cuales el entrenador debe estar muy atento.

Todo ser humano tiene una capacidad de esfuerzo físico (CEF), que está sujeto a las necesidades de su organismo, donde hay una serie de factores que son relevantes durante el proceso de formación físico-deportivo (Frohner, 2001). Cuando se habla de CEF, se entiende que la misma es una aptitud del organismo de reaccionar y tolerar el esfuerzo cuando estimulado por la misma. Ésta aptitud es determinante al momento de buscar la cantidad y la calidad del esfuerzo llevado a cabo por un individuo debidamente saludable, de esta manera, cuando ésta capacidad no causa daño al individuo, se puede entender que la misma es una magnitud situacional compleja del organismo y que se caracteriza de distintas formas: predisposición genética, influencias exógenas y circunstancias endógenas, por ejemplo, los estímulos del esfuerzo en un individuo es a causa de una respuesta determinada por el nivel de adaptación del organismo.

Wilmore y Costill (2001) hacen un enfoque sobre la fisiología del esfuerzo y del deporte, conceptualizando los dos procesos de la siguiente manera: a) fisiología del esfuerzo- es el estudio de cómo las estructuras y funciones del cuerpo se ven alteradas cuando están expuestos a series agudas y crónicas de ejercicios y b) fisiología del deporte- aplica los conceptos de la fisiología del ejercicio al entrenamiento del deportista y a mejorar el rendimiento deportivo del mismo. Por lo tanto, el segundo proceso deriva del primero en este caso. En el estudio de este concepto, hay que tratar de aprender cómo responde el cuerpo a una serie individual de ejercicio y factores ambientales, tales como

la temperatura, la humedad, la altitud y el ruido. Ya que estos pueden influir grandemente en la intensidad de la reacción de todos los sistemas fisiológicos básicos.

El movimiento humano es una acción que ayuda en las capacidades motrices de gran importancia para la realización de actividades y el rendimiento deportivo (Kart y Gunter, 2004; Vasconcelos, 2006). Blázquez (1998) enfatiza la necesidad de movimiento, en parte es innata y en parte formada durante la socialización infantil y constituye un indicador esencial para el interés hacia el juego. La fuerza, definida como la capacidad del hombre que permite vencer una resistencia o contraponerse a ella mediante una acción de gran tensión por parte de la musculatura es parte de esos movimientos. Esta se clasifica de diferentes tipos: a) fuerza máxima: es la mayor tensión que el sistema neuromuscular puede producir en una contracción voluntaria máxima. El periodo más favorable para el desarrollo de esta capacidad es entre las edades de entre 12 a 18 años para las niñas y 14 a 20 años para los niños; b) fuerza explosiva: el periodo favorable para iniciar el desarrollo de esta capacidad es entre los 8 y 18 años o más para los niños y 10 a 16 años para las niñas y c) fuerza de resistencia: capacidad del organismo en resistir la fatiga durante trabajos de fuerza prolongado y se aconseja comenzar su desarrollo a partir de los 10 años en adelante para los niños y 12 a 18 años para las niñas. Para el desarrollo de estas capacidades se aconseja comenzar con cuidado, dos a tres semanas de forma general, lúdica, organizada en sus métodos y orientados en función de la especialidad en específico.

El proceso adaptación implica la variación del número de receptores en las células de un órgano o grupo de órganos con el fin de adaptarse a nuevas exigencias. Hay tres sistemas mediadores fundamentales para llevarse a cabo esta fase de evolución: a) el

sistema nervioso- que produce mediadores químicos que operan en las estructuras conocidas como sinapsis y cuyo efecto sobre el metabolismo celular es inmediato; b) el sistema endocrino que produce mediadores bioquímicos que operan a distancia del lugar de emisión; c) el metabolismo celular es retardado y la formación de nuevos receptores se produce lentamente y d) el sistema inmunológico- que opera a través de mediadores más complejos y que actúan como agentes de reconocimiento y guardianes del metabolismo celular (Campos y Ramón, 2006). Bajo este proceso el hombre se adapta a las condiciones naturales, de vida y trabajo que llevan a una mejora morfológico-funcional del organismo y a un aumento de su potencialidad vital de su capacidad no específica de resistir a los estímulos extremos del ambiente (García-Manso, Navarro y Ruiz, 1996b). Manno (1991) señala que la adaptación es una cualidad de los organismos vivientes que a través del desarrollo corporal, formas funcionales, rendimiento, comportamientos y exigencias diversas pueden estabilizar sus condiciones de existencia. En el campo deportivo, el entrenamiento provoca el incremento del rendimiento a través de múltiples adaptaciones, principalmente las biológicas, que se puede entender como del tipo preparatorio, para un desarrollo futuro del más alto nivel, ofrecido por medio de ejercicios lúdicos en donde el niño adquiere experiencias del trabajo en conjunto. La finalidad debe ser, el de lograr el más alto nivel motriz y un amplio repertorio que pueda enriquecer y simplificar con el propósito de una mejor comprensión y no ser inducido de forma acelerada. Se debe evitar a toda costa, la sobresaturación por la práctica en exceso y con ello, la pérdida del futuro deportista (Ulloa, 2001). A partir de que el objetivo que se pretende conseguir con el entrenamiento es aumentar la capacidad de rendimiento del deportista, se necesita llegar a unos niveles de adaptación específica por parte del mismo.

Los mecanismos para adaptarse se basa en dos procesos principales: el biológico-medios, métodos, volúmenes con que intensidad es empleado durante los diferentes microciclos, mesociclos o macrociclos y el pedagógico-.la forma en que pueden ser aplicadas las cargas de trabajo para alcanzar mayor rentabilidad de las mismas (García-Manso et al., 1996b).

Las cargas de entrenamiento por lo general tienen unas características especiales que hay que diferenciarlas para que el trabajo no se vea afectado. Estas pueden ser de carácter interna- con los mecanismos de adaptación del tipo fisiológico o externa- determinada por los métodos y los diferentes factores que componen la carga de trabajo (Vrijens, 2006). El primer tipo de carga es visible cuando se planifican con exceso que no están de acuerdo con las capacidades del deportista o la participación en la competencia que están bajo grandes tensiones por su larga duración y su dura competitividad. Mientras que la segunda reacción, es una particular que incita a la adaptación, esta juega un papel de incitar vivamente, manifestándose en la movilización de los recursos energéticos y estructurales del organismo en el aumento de concentración de glucosa en la sangre, de los ácidos grasos, aminoácidos, ácidos nucleicos, la intensificación de la actividad cardiovascular y respiratoria que permiten el acceso de los sustratos y del oxígeno a los órganos y a los tejidos que soportan la carga más importante (Platonov, 2002). Otro factor que puede afectar el entrenamiento es la fatiga dependiendo de las estructuras afectadas pueden clasificarse de la siguiente manera: central, que se presenta por encima de la placa motriz y afecta las partes de la producción y del control de concentración muscular y la periférica que se sitúa al nivel inferior al de la placa motriz, pudiendo presentarse de forma local o global (Lerma y Suay, 2004). Esta de

acuerdo a su duración puede clasificarse: aguda- del tipo local o global, subaguda- causada por la saturación y crónica, debido al síndrome de sobreentrenamiento.

Marco Teórico

La teoría del deporte desde el punto de vista científico, comenzó más o menos en el siglo XX, a pesar de que el mismo como fenómeno había comenzado desde los tiempos remotos. La teoría moderna o científica, fue poco a poco avanzando junto con la práctica deportiva, creando en su entorno algunas generalizaciones serias durante el periodo del florecimiento de los juegos olímpicos en los tiempos modernos a finales del mismo siglo. Hasta la mitad de este siglo aproximadamente, existía una problemática sobre la teoría deportiva ya que se discernía en límites, particularmente de la educación física que tenía como base para la práctica de las distintas modalidades, que era de carácter empírico y de objeto exclusivo. No obstante, con el tiempo se tomaron medidas para solucionar esta problemática implantando otra rama especial de carácter científico. Se debe mencionar que los soviéticos hicieron un aporte significativo en la creación de la teoría del deporte, con el alto nivel de desarrollo de las ciencias naturales y humanísticas logradas a finales del siglo XIX. En la primera mitad del siglo XX, ellos hicieron grandes estudios de investigación, con la participación de entrenadores deportivos reconocidos y que culminó en un corto plazo, con la delineación de sistemas de entrenamiento de alto rendimiento. Hoy día, las diversas ramas científicas están poniendo más atención al enfoque sistemático, que parte del hecho de que el todo no se reduce a las partes y si de por qué el todo se diferencia de sus partes (Pavlovich, 2001). En fin, desde la sociedad homérica hasta los días actuales, la actividad física fue ganando su espacio y

evolucionando, variando notablemente cuanto a la forma de preparación del individuo. Actualmente, existen competencias de todo tipo, oficiales y las que no lo son para todas las edades, con ejercicios del tipo analítico como la preparación para las pruebas atléticas y el conocimiento a través de estudios han alcanzado un nivel superior con respecto al entrenamiento con cada modalidad deportiva (Rodríguez, 2003). Con esos cambios, ser un entrenador físico-deportivo comporta un gran desafío para llegar a tener éxito en su profesión. El mismo debe estar para ayudar a los atletas a dominar nuevas habilidades, disfrutar de lo que hace, compitiendo y compartiendo con otros y sentirse bien consigo mismo, por eso deben enseñar y ejemplificar las habilidades necesarias de vivir prósperamente en la sociedad. Es fundamental que dentro de sus expectativas desarrolle también una filosofía propia de trabajo y tenga su estilo propio que mejor se adapte a las necesidades del atleta. En esa filosofía, deberá considerar que los atletas son primero mientras la victoria en segundo lugar (Martens, 2002), respaldando el fundamento filosófico de la Carta de Derechos de los Atletas Jóvenes (Ver Apéndice, A).

Cappa (2009) afirma que el trabajo físico con ejercicios de sobrecarga, potencia aeróbica, fuerza muscular y potencia anaeróbica puede ser realizado sin ningún tipo de problemas, después que sean bien administrados y supervisados. Las cargas deben ser cuantificadas cuidadosamente hasta que los niños no ingresen al estadio de Tanner 5, no se produce modificaciones hormonales, como respuesta al entrenamiento de sobrecarga (Ver Apéndice, B). Dietrich (2004) recomienda que las mismas sean reajustadas y que se haga una variación de las mismas, que sean adecuadas a cada individuo, en otras palabras, deben disponerse medidas y métodos para la protección de acuerdo a las

posibilidades y necesidades en el proceso de entrenamiento. Ulloa (2001) indica que los porcentajes de incremento de las cargas de trabajo de un año a otro, deben corresponder a los resultados alcanzados en la etapa que finaliza; siendo posible un incremento de hasta el 50% del volumen total real alcanzado. Este indica que se debe planificar las cargas: a) estructuración del plan de ejercicios según los criterios del incremento de la dificultad que produce una adaptación; b) continuidad anual: toda cargas sólo tienen efecto si perduran a lo largo de un espacio amplio de tiempo y sin interrupción; c) continuidad: incremento en cuanto a cantidad de ejercicios y esfuerzo y d) individualidad de las cargas: por parte del sujeto.

Cappa (2000) afirma que las lesiones o impedimento del crecimiento esquelético no son causadas por la sobrecarga ya que la hipótesis no ha sido comprobada, mientras que Platonov (2002) señala que durante la etapa infantil está demostrado que no se deben ejecutar grandes volúmenes de trabajo durante la preparación general que corresponda a las exigencias de la futura especialización, debido a que se adopta el desarrollo de las aptitudes naturales, reduciendo grandemente las posibilidades de lograr resultados óptimos. Weineck (2005) menciona que un estímulo eficaz durante un entrenamiento está sujeto a la necesidad de que el tiempo de la carga supere un umbral determinado, por ende, depende también del estado al que se va a entrenar. En el caso de la fuerza en sujetos no entrenados, esta capacidad debe superar la intensidad mínima de un 30% de la fuerza máxima individual, y más de un 70% en los sujetos muy entrenados.

La sobrecarga por otro lado, es el sistema más utilizado y comprende más del 50% de las sesiones durante una temporada. Es usada para desarrollar determinadas capacidades básicas pero conlleva un umbral que se acerque a la máxima tolerancia,

debido a su intensidad y densidad (Lemar y Suay, 2004). Por eso, Hegedus (2008) identifica los siguientes factores: a) a menor descanso, mayor deberá ser la densidad, b) la frecuencia o cantidad de repeticiones que se aplica durante el ciclo de entrenamiento, la misma puede ser en distancia o número de sesiones semanales, variando de acuerdo a la intensidad, c) el volumen de trabajos, deberá estar de acuerdo a la especialidad del individuo, tomando en consideración la cantidad de horas de ejecución.

Se puede clasificar dos formas de sobreentrenamiento con relativa seguridad: el basedoide- conlleva en un gran aumento del metabolismo y es del tipo simpático. El sistema nervioso vegetativo predomina los procesos de excitación. El addisonoide- predomina en los procesos de inhibición del sistema vegetativo (Martin, Klaus y Klaus, 2001). La intensidad, está determinada por la magnitud del esfuerzo en la unidad de tiempo, y este a su vez debe ser mayor, que el individuo realice en esta unidad. La misma también contiene valores que provocan el proceso de adaptación y la densidad tiene relación en común entre carga y recuperación (Hegedus, 2008). Asimismo, la recuperación interactúa directamente con los factores anteriormente mencionados, debiéndose adecuarse a la cantidad de energía perdida durante un esfuerzo, por ejemplo, al participar en un maratón, las reservas musculares de glucógeno se consumen mucho más rápido y la recuperación puede tardar hasta 48 horas, mientras que en esfuerzos interválicos la misma comienza a los 30 minutos de haber terminado el estímulo (Ahonen, 2001). Para García-Manso et al., 1996a, la recuperación consiste en un proceso básico de regeneración y reequilibrio celular que tiene lugar tras las modificaciones sufridas por el desarrollo de una actividad física intensa. Para establecerse periodos de recuperación luego de diversas exigencias y los efectos de la fatiga, es muchas veces

difícil, casi siempre aparecen exigencias de cargas variadas con diferentes desgastes. Además, la acumulación de éstas, como ocurre en los microciclos, disminuye la eficiencia para recuperar durante el curso de los trabajos y después de estos. Por este motivo no se aconseja una vuelta a la normalidad rápida y completa después de estos tipos de trabajo voluminosos, a causa de que tiene poca utilidad para la dirección del entrenamiento (Martin et al., 2001). La recuperación se caracteriza por su poderosa capacidad de asimilación, la cual repone, continuamente los gastos realizados. Esta ayuda a que el órgano que trabaja pueda acumular la sustancia, específicamente los potenciales de trabajo. La excitación de un estímulo produce en el órgano los procesos de consumo y simultáneamente, los procesos de asimilación que compensa los gastos, llegando a aumentar potenciales de trabajo superiores al nivel en el que se encontraban antes de ser iniciado (García-Manso et al., 1996b). Se debe aclarar que las reservas de fosfocreatina se reponen con mucha rapidez, a los 20 segundos luego de finalizado el esfuerzo ya están casi llenas nuevamente, por eso, en los trabajos de poca duración la recuperación dura entre 2 y 3 minutos. Por lo tanto, mientras más corto sea el esfuerzo, menor es tiempo de recuperación (Ahonen, 2001). Por consiguiente, una buena recuperación, es necesaria para que se pueda alcanzar algunos de los siguientes objetivos: a) entrenamiento de la coordinación, b) entrenamiento de la fuerza máxima, c) entrenamiento de capacidades técnicas, d) entrenamiento de la velocidad o la explosividad (Vrijens, 2006).

Principios del Entrenamiento

Pérez (2001) describe los principios que rigen el entrenamiento infantil y juvenil de la siguiente forma: 1) Principio de adaptación a los niveles evolutivos: de acuerdo a los cambios que el individuo debe pasar en su etapa de crecimiento y maduración, el

responsable de conducir los trabajos debe respetar todos los periodos y la evolución natural de las facultades del mismo, para facilitar el logro de los objetivos a ser alcanzados; 2) Principio de preparación para el rendimiento futuro: la optimización del máximo rendimiento se considera como un proceso de desarrollo y de formación que se determina en etapas o fases; 3) Principio de accesibilidad: se busca exigencias de cargas en el trabajo, esperando que se encare con positivismo, siempre procediendo de ir de lo poco a lo mucho, de lo simple a lo complejo, de lo conocido a lo desconocido y de lo fácil a lo difícil; 4) Principio de unidad funcional: los órganos y sistemas del cuerpo están interrelacionados el uno con el otro, hasta el punto de que si uno falla se hace imposible la continuidad en el trabajo. Se debe poner atención de forma general a la evolución y desarrollo de las propiedades morfológicas-funcionales de los distintos sistemas, circulatorio, endocrino y locomotriz del sujeto, partiendo siempre del criterio de que la mejoría de las cualidades y sistemas no ha de hacerse de forma sucesiva, sino de forma simultánea, dando mayor importancia sobre una u otra capacidad, uno u otro sistema, de acuerdo con el grado de madurez del sujeto y las metas propuestas; 5) Principio de participación activa y consciente en el entrenamiento: los deportistas deben estar conscientes de su tarea, sabiendo el porque y para que lo están haciendo. Eso es parte también del trabajo del entrenador enseñar y discutir la tarea previamente; 6) Principio de multilateralidad y polivalencia de la preparación: Debe ser multifacética y deberá abarcar todos los parámetros posibles; 7) Principio de transferencia: se conoce por el efecto positivo de la operación de transmitir una acción a la otra; 8) Principio de creatividad: es necesario insistir en el estímulo y desarrollo de la iniciativa, facilitando y fortaleciendo sus adquisiciones espontáneas y naturales; 9) Principio de versatilidad de la

carga: tener variedad en los estímulos para que no provoque estancamiento. El enfoque es práctico no sólo a través de cambios en la intensidad, sino también, alternando los contenidos, dinámica, estructura de los descansos y los métodos a ser usados.

El plan de entrenamiento debe establecer objetivos reales, contenidos, métodos y cargas controlados por el entrenador. Para los niños especialmente, existen programas con diferentes objetivos como: programas de aprendizaje, programas de rehabilitación y programas de rendimiento. Para que un programa sea efectivo, es necesario que este sea influenciado por las edades, medios y métodos apropiados de acuerdo al organismo del individuo (Raposo, 2006). De acuerdo Ulloa (2001), los programas además de contar con una buena motivación, debe también basarse en dos principios: 1) El principio de la adaptación a las cargas máximas y que deben tener unos tiempos de recuperación más largos. 2) Principio del incremento progresivo de las cargas de entrenamiento aplicados al deporte escogido. El aspecto lúdico es indispensable debido a que las actividades en grupos ejercen mayores efectos sobre los procesos de aprendizaje que el propio trabajo individual. El trabajo de fuerza por ejemplo, es uno de los temas que trae mucha controversia cuando es realizado en niños y adolescentes, por eso, Bompa (2000) afirma que es necesario que se respete el segundo principio citado por Ulloa, cuando se trabaja esta aptitud en edad temprana, el elemento clave de éste método es la paciencia. Para que el entrenamiento sea progresivo y saludable, es necesario que los individuos al iniciarse, comiencen realizando ejercicios pliométricos de bajo impacto por varios años y poco a poco se puede ir introduciendo saltos reactivos más exigentes.

De acuerdo a Benítez (2009), la Federación Internacional de Medicina del Deporte (F.I.M.S.) recomienda: 1) Antes de llevar a cabo un programa deportivo, los

participante deben someterse a un detallado examen médico, que garantice que goza de buena salud y permita hacer dichas actividades. 2) El entrenador es responsable por el presente y el futuro de los participantes, y debe conocer los problemas biológicos, físicos, psicológicos y sociales, para aplicar su conocimiento de forma satisfactoria. 3) Se debe respetar la individualidad y la responsabilidad en el desarrollo integral debe estar por encima de los requerimientos de toda y cualquier actividad. 4) La forma de entrenar para el máximo desarrollo a cualquier precio, debe ser rechazado rotundamente por razones éticas y médicas. 5) La variedad de actividades deportivas debe ser abundante para asegurar la identificación del sujeto con las que más se ajusten a sus necesidades, intereses, estructura corporal y capacidades físicas. 6) En los deportes de contacto, los atletas deben clasificarse de acuerdo a su madurez, constitución física, destreza y el sexo y no solo sobre la base de la edad cronológica. 7) Las reglas y la duración de los juegos ajustados a las edades que correspondan y las sesiones deben ser relativamente cortas y bien planificadas. 8) Las competencias de levantamiento de pesas y el de potencia debe ser evitado antes de completar la pubertad. 9) Ejercicios de carrera con distancias excesivas, no se recomienda para niños antes de la maduración.

Factores que Pueden Afectar el Entrenamiento

Ulloa (2001), comenta que uno de los primeros factores que pueden afectar a los programas, es la motivación hacia la actividad que se realizará y que ésta deba estar basada en los principios antes mencionados. Blázquez (1998) señala que las influencias sociales también juegan un papel importante en la elección de un deporte en la fase de iniciación. Los niños suelen elegir hacer un tipo de actividad, inclinado muchas veces por sus padres que desean ver estos en la práctica de un deporte determinado o también por la

influencia de otros compañeros practicantes de un deporte en común. Por otro lado, en ocasiones, sucede todo lo contrario. La falta de interés por la familia hacia la práctica deportiva, provoca que niños que poseen excelentes condiciones queden en el olvido, evitando así el surgimiento de sus valores potenciales. El entrenador, al igual que la familia, deben estar comprometidos en brindarles la motivación necesaria (Blázquez, 1998).

Dietrich (2004) afirma que algunos factores que envuelven el entorno del entrenamiento y sus exigencias en el rendimiento están relacionados con los genes, todo indica que éstos tienen consecuencias muy importantes en el proceso de desarrollo motriz del ser humano, y aún, muchos otros trastornos o lesiones causados, son muchas veces consecuencia de una incorrecta realización del esfuerzo, siendo en particular, que estas consecuencias de cargas incorrectas, perjudica a los huesos y cartílagos de crecimiento. También afirma Ulloa, (2001) que uno de los grandes problemas que se enfrenta durante las tareas del tipo físico, está relacionado con las cargas. El efecto de éstas es diferente en los distintos atletas y también en la calificación de éstos. Por eso, Bompa (2000) explica que durante los primeros años de entrenamiento, los entrenadores deben enseñar las técnicas pliométricas correctamente. Obviamente, los deportistas deben desarrollar la fuerza antes de practicar tales ejercicios. Por otro lado, asegura que para realizar medias sentadillas por ejemplo, la carga debe ser el doble del peso del cuerpo del que realiza para que sea más seguro. Además, los ejercicios deben ser realizados en superficies blandas o acolchonados, siendo que eso también puede causar otros efectos como frenar el reflejo de estiramiento, por este motivo los entrenadores prefieren las superficies duras debido a que mejora la reactividad del sistema neuromuscular.

La fatiga es otro factor que se debe tomar en cuenta durante las actividades físicas. Para Weineck (2005) y García-Manso et al., 1996a, los niños y adolescentes no asocian claramente la fatiga, por eso, necesitan el apoyo de un profesional que pueda ayudarlos a desarrollar sus facultades psicofísicas global, con la realización de una cantidad suficiente de movimientos. Algunos síntomas que pueden ayudar a detectar la fatiga en los deportistas, pueden ser un factor determinante al momento de llevar a cabo un entrenamiento. Entre ellos los que se destacan por su importancia y facilidad de su reconocimiento son: Los cambios en la capacidad de rendimiento que pueden ser, la disminución de este último, disminución de la fuerza, aumento de la frecuencia cardiaca versus nivel de carga, peor recuperación de la frecuencia cardíaca, aumento del VO₂ máx., disminución de la coordinación y un significado aumento de los errores técnicos. Otros síntomas que también puede ayudar en la detección de la fatiga son algunos cambios en el estado general como: cansancio general, insomnio, sudoración nocturna, pérdida de apetito y de peso, amenorrea, cefaleas, náuseas y molestias gastrointestinales, dolores musculares y fiebres. Además, pueden ocurrir síntomas en los cambios respecto a la exploración clínica como, aumento de urea sanguínea, aumento de ácido úrico y disminución de la testosterona libre, por citar algunos.

Martin et al., 2001 hacen mención sobre la fatiga y dicen que esta es un factor causado por entrenamientos mal programados y administrados, que consecuentemente lleva a una sobrecarga, transformándola en estado severo. Esta surge precisamente a consecuencia de las exigencias del trabajo físico frecuente, se manifiestan por una discrepancia crónica entre la exigencia y la capacidad de rendimiento, junto con una capacidad de carga reducida. Para García-Manso et al., 1996b, todo estado de fatiga

necesita de los tiempos necesarios para llevar a cabo la recuperación. Además, menciona que según la tendencia general de los cambios bioquímicos efectuados en el organismo y el tiempo necesario para recuperar los niveles basales, se destacan los siguientes pasos: a) La recuperación inmediata, se extiende a las primeras 0.5-1.5 horas de descanso después del trabajo. Se reduce a elimina los productos de la descomposición anaeróbica acumulados durante el ejercicio y a pagar el debito de O₂, b) La recuperación aplazada, que se extiende a muchas horas después del esfuerzo. A esto se añade, los procesos intensificados del metabolismo plástico y la restauración del equilibrio iónico y endocrino alterado en el organismo durante el ejercicio.

García Manso et al., 1996b, destacan aún otros factores que influyen en la recuperación como el tiempo que está determinado por la intensidad del esfuerzo, el grado de entrenamiento que dependiendo de este puede corresponder a recuperaciones más rápidas, grado de oxigenación de mioglobina, rapidez de reposición de las reservas de glucógeno y rapidez en la eliminación de metabolitos. El proceso de recuperación se puede tomar algunas medidas que deben acompañar un entrenamiento, estas son: 1) Nutrición: se debe llevar a cabo una correcta nutrición a base de una adecuada combinación de hidratos de carbono, grasas, proteínas con electrolitos, líquidos y vitaminas, que además son de gran importancia para los ejercicios de resistencia. 2) Medidas de relajación: sueño, entrenamiento lúdico, sedantes y cambio de entorno. 3) Medidas físicas: masajes, gimnasia en el agua, baños calientes o sauna (Martín et al., 2001).

Otro factor no menos importante desde el punto de vista de García-Manso et al., 1996b es el nivel de la extra compensación que depende de la intensidad del trabajo,

mientras su duración depende del mismo factor y de la magnitud de los cambios bioquímicos que el ejercicio ha provocado en el organismo. Para Manno, (1991) este proceso no es la única dinámica de adaptación y da como ejemplo, un ciclista que puede tener una mayor resistencia ante un largo recorrido no sólo porque han aumentado sus reservas energéticas y la actividad de las enzimas, es decir, las reservas de las estructuras biológicas que permiten el uso de energía, sino también porque su acción se ha vuelto más económica.

De acuerdo a Frohner (2001), el desarrollo de la respiración es otro factor que puede tener consecuencias graves al trabajar con niños y adolescentes durante su crecimiento, ya que esta se muestra en la multiplicación del tejido pulmonar con el diafragma. La frecuencia respiratoria en edad escolar fluctúa entre 18 y 20 veces por minuto. La resistencia pulmonar va aumentando con el proceso de desarrollo y va mostrando estrecha relación con el volumen corporal y peso. El metabolismo energético funciona de acuerdo a la necesidad de las distintas funciones de su organismo durante su desarrollo normal. En otras palabras, funciona a través de energía extraído de los alimentos consumidos por este y tiene funciones de asegurar el metabolismo basal, la necesidad que se genera por un mayor nivel de actividad y los procesos de crecimiento. El sobreesfuerzo provocado por fuertes cargas de ejercicios, puede provocar deficiencia en el estado inmunológico, por lo que hay que tener en cuenta la distribución correcta de las mismas para que se tenga una influencia positiva en el sistema inmunológico.

El calor puede ser otro factor de riesgo causante de problemas durante la práctica de entrenamiento o actividades deportivas en campo abierto. Es importante que se hagan cambios organizacionales durante los eventos de fuerza y acondicionamiento, para evitar

esfuerzos mayores por parte de los niños y adolescentes cuando existan situaciones de altas temperaturas, que puedan abrumar el sistema termorregulador (Frohner, 2001). Las fatalidades asociadas a esta condición han persistido en Estados Unidos en los últimos años y el mayor riesgo es durante las prácticas bajo sol excesivo, cuando los niños realizan ejercicios a intensidades que no concuerdan con el nivel de aptitud física de los mismos (McDermott, López y Casa, 2009). Algunos de los problemas que surgen a consecuencia de esto son: enfermedades preexistentes, atletas excesivamente entusiastas, alteraciones del sueño, pobre aptitud física, la no aclimatación y la deshidratación. En caso de no haber ambulancia médica en el momento de una situación de episodio agudo por calor durante los entrenamientos o actividades deportivas de la fuerza, el entrenador podrá asistir al tratamiento agudo de un individuo, sumergiendo a la víctima en forma segura dentro de un baño con agua fría.

Marco Empírico

Brahler, Stephens y Fillmore (2009) investigaron la relación entre la antropometría, aptitud física y el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular (CVD). En una muestra de conveniencia de 28 estudiantes de escuela secundaria de féminas entre 15 a 18 años de edad, se midieron seis indicadores antropométricos de adiposidad corporal, siete parámetros de aptitud física, siete factores de riesgo metabólicos y cinco dinámicos de CVD. Se confeccionó una tabla con el número de factores en los que cada sujeto estaba fuera del intervalo de referencia normal (riesgo de CVD). Se realizaron análisis de correlación para determinar la asociación entre el riesgo y otras variables de estudio, análisis de regresión para determinar si alguna variable de aptitud física o antropométrica se comportaba como índice significativo del riesgo. Todos los indicadores

antropométricos de adiposidad presentaron una correlación altamente significativa con el riesgo de padecer CVD ($p \leq 0,0001$) pero sólo tres variables de aptitud física fueron levemente significativas ($p \leq 0,05$). El perímetro de cintura (WC) fue el mejor estimador simple, antropométrico o de aptitud física, de la varianza entre los factores de riesgo de CVD ($r^2=0,742$; $p \leq 0,004$). Por otra parte, la presión arterial sistólica (SBP) fue el mejor estimador de la varianza entre los factores de riesgo de cuando se consideraron todas las variables del estudio ($r^2=0,932$; $p \leq 0,0001$). Los indicadores antropométricos de adiposidad corporal presentaron una asociación significativamente mayor con el riesgo de sufrir CVD y eran mejores estimadores del riesgo, que las variables de aptitud física. Estas determinaciones no invasivas se obtienen fácilmente en el ámbito escolar y pueden ser útiles para la identificación de féminas que poseen un elevado riesgo de desarrollar esta enfermedad.

En otro estudio sobre máximo consumo de oxígeno, el objetivo fue analizar la asociación entre el VO_2 Máx con trabajo intenso de correr en una trotadora a una distancia en carrera intermitente. El método consistió de tres grupos diferentes que realizaron la prueba. El VO_2 máx. fue medido de forma directa durante la actividad. Los grupos estuvieron constituidos por 27 estudiantes de educación física entre edad de 20 a 27 años, 57 niños de 9.9 a 11 años y 14 jugadores de fútbol de elite de 14.2 a 15 años. Los resultados señalaron que la reproducibilidad del test de Andersen fue buena ($r=0.84$). Los sujetos corrieron 15m (DS= 61m) en dos ocasiones, pero la diferencia no fue significativa ($p=0.102$). La diferencia entre la distancia de carrera en el test de Andersen y el VO_2 Máx en la trotadora mostró un coeficiente de correlación de 0.87 en los estudiantes universitarios, de 0.68 en los niños y de 0.60 en los jugadores de fútbol. Para

todo el grupo, la ecuación obtenida fue la siguiente: $VO_2 \text{ máx.} = 18,38 + (0,03301 \cdot \text{distancia}) - (5,92 \cdot \text{sexo})$ (varones=0, mujeres=1) ($r=0,84$). Se llegó a la conclusión que el test puede proporcionarles a los maestros y profesionales del cuidado de la salud una herramienta para estimar la aptitud física en niños y adolescentes de un modo rápido, barato y confiable (Andersen, Andersen, Andersen y Anderssen, 2009).

En una prueba de carrera máxima de ir y volver de 20m con etapas múltiples, tuvo como objetivo determinar la potencia aeróbica máxima, en niños de edad escolar, adultos saludables y atletas que realizaban deportes que poseen frecuentes paradas y salidas, por ejemplo, baloncesto. Los sujetos corrieron en una pista de 20 metros y debían tocar la línea a la señal sonora que se emitía a partir de una cinta grabada previamente. La frecuencia de la señal se incrementaba 0.5 km.h^{-1} cada minuto partiendo de una velocidad de inicio de 8.5 km.h^{-1} . Cuando los sujetos no podían mantener el ritmo, se registraba el número final de la etapa y éste número se utilizaba para estimar el máximo consumo de oxígeno ($VO_2 \text{ máx.}$) (y , $\text{mL.kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) de la velocidad (x , km.h^{-1}) correspondiente a esa etapa (velocidad = $8 + 0.5 \cdot \text{número de etapa}$) y a esa edad (a , años): $y = 31.025 + 3.238 \cdot x - 1.248 \cdot a + 0.1536 \cdot a \cdot x$, $r = 0.71$, con 188 niños y niñas de 8 a 19 años de edad. Para obtener esta ecuación de regresión, el test fue realizado individualmente. Al finalizar el test se determinó el VO_2 con cuatro muestras de 20s y se estimó el $VO_2 \text{ Máx}$ mediante retro extrapolación de la curva de recuperación del O_2 hasta el tiempo cero de recuperación. En los adultos, mediciones similares indicaron que podría utilizarse la misma ecuación fijando la edad en 18 años ($r = 0.90$, $n = 77$ varones y féminas de 18 a 50 años de edad). Los coeficientes de confiabilidad prueba test-retest tuvieron valores de 0.89 para los participantes (139 varones y féminas de entre 6 y 16 años de edad) y 0.95 para los adultos

(81 varones y fémininas entre 20 y 45 años). También se encuentran disponibles los datos normales para los niños en edad escolar y adultos y las estimaciones del VO_2 máx. fueron comparables a las de otras pruebas con otras poblaciones (Léger, Mercier y Gadoury, 2009).

Huang, Nesser y Edwards. (2008) realizaron un estudio con atletas de remo de alto rendimiento, con el propósito de determinar las variables fisiológicas que provocan el aumento en la variación del rendimiento en competiciones de remo de 2000m. Diez remeros varones, edad = 17.4 ± 0.7 años, peso = 75.2 ± 11.2 kg, estatura = 181.4 ± 6.1 cm y siete remeros féminas con edad = 17.3 ± 0.6 años, peso = 72.4 ± 14.9 kg, y estatura = 168.3 ± 6.7 cm, participaron en este estudio. Las variables de rendimiento evaluadas incluyeron una prueba por tiempo en ergómetro de remo de 2000 m (8.01 ± 0.69 min), salto vertical (42.6 ± 10.7 cm), remo invertido (9.8 ± 6.3 repeticiones), piernas juntas (144.7 ± 25.4 kg), y extensión de espalda (26.3 ± 11.1 repeticiones). Se pudo observar una correlación significativa ($p = .05$) entre el rendimiento en los 2000 m de remo con el salto vertical ($r = -.736$), remo invertido ($r = -.624$), piernas juntas ($r = -.536$) y altura ($r = -0.837$). Un análisis de regresión múltiple escalonado reveló que la estatura y piernas juntas son las variables que predicen con mayor fuerza el rendimiento en los 2000 m ($r^2 = 0.807$, $p = .05$). Luego de quitar la estatura como variable independiente y de realizar nuevamente un análisis de regresión múltiple se identificó al salto vertical, al peso y a la edad como las variables que mejor predecían el rendimiento en los 2000 m ($r^2 = 0.842$, $p = 0.05$). Si se retira a la estatura como variable independiente, las variables que mejor predicen el rendimiento en los 2000 m de remo son el salto vertical, el peso y la edad. A pesar de su fuerte correlación, el remo invertido, no contribuyó adicionalmente en

ninguna ecuación de predicción. Los resultados de este estudio indican la importancia del desarrollo de fuerza y potencia anaeróbica en remeros en ambos géneros.

El propósito de esta investigación fue estudiar la precisión de un algoritmo específico para niños recientemente desarrollado para determinar de gasto energético (EE) durante el ejercicio, utilizando el brazalete *SenseWearTM Pro₂* (SWA). En este estudio participaron 33 niños (16 féminas y 17 varones entre los 7 y 10 años). Todos los participantes realizaron tres series de ejercicio submáximo de 8 minutos en una cinta ergométrica con motor (2,7 km.h⁻¹, 0% de pendiente, 4,0 km.h⁻¹, 0% de pendiente, y 5,5 km.h⁻¹, 0% de pendiente) con un período de descanso de 5 min entre cada serie durante el cual los participantes permanecieron sentados. El EE fue valorado utilizando el SWA y comparado con el valor obtenido a través de calorimetría indirecta (IC), el cual es considerado el método de criterio. Los valores de EE total estimados mediante el SWA no fueron significativamente diferentes de los valores obtenidos a través de IC. Los resultados demuestran que el SWA, cuando está provisto de los algoritmos específicos para niños, puede estimar con exactitud el EE durante el ejercicio submáximo e intermitente en este tipo de aparato (Andreacci, Dixon, Dube y McConnell, 2008).

El siguiente estudio piloto tuvo como propósito, comparar el volumen de carga en una semana de trabajo y el tipo de actividad física realizado por jugadores de básquetbol jóvenes que hayan o no sufrido lesiones durante una temporada. Se recolectaron datos de la actividad física y de la incidencia de lesiones en 46 jugadores de entre 14 y 18 años que competían a nivel de colegios secundarios. Los participantes completaron cuestionarios en el cual documentaron los tipos de actividad física que realizaban, en que consistía la actividad física, entrenamiento, competición y el nivel de rendimiento diario.

Por su parte, profesionales de la salud completaron un informe semanal de lesiones. Los resultados mostraron que tanto los atletas que sufrieron lesiones como aquellos que no sufrieron lesiones completaron un volumen semanal similar de actividad física a lo largo de la temporada. Sin embargo, los atletas que sufrieron lesiones ($p = 0.04$) y los atletas que sufrieron lesiones sostenidas por sobre uso ($p = 0.01$) participaron en varios partidos de básquetbol y en los cuales actuaron también como árbitros. Mientras que los atletas que no sufrieron lesiones, participaron en apenas un partido. En base a estos hallazgos se concluyó que la mayor participación en actividades que incluyan carreras, tal como el arbitraje, en adición al entrenamiento y la competición, pueden predisponer al jugador de básquetbol joven a sufrir una lesión. Por otro lado, según los investigadores, se requieren de futuras investigaciones que utilicen una muestra más grande para estudiar adicionalmente el papel que desempeña el volumen y el tipo de actividad física sobre la incidencia de lesiones en atletas adolescentes (Gianoudis, Webster y Cook, 2008).

Este estudio tuvo como objetivo estudiar los efectos de un programa típico de entrenamiento de esgrima sobre determinadas hormonas, el rendimiento muscular y los parámetros antropométricos en niños púberes. Las pruebas se realizaron en dos series de mediciones, antes de la actividad y 12 meses después en 2 grupos de niños de 11 a 13 años de edad. Uno de los grupos consistió de esgrimistas ($n=8$) que entrenaron regularmente en el período de 12 meses, el segundo grupo ($n=8$) consistió de niños inactivos de la misma edad. No se observaron diferencias entre los dos grupos comparado con el estado de maduración de Tanner, antes en los grupos controles, 2.5 ± 0.3 , esgrimistas, 2.1 ± 0.3 o después de los 12 meses de entrenamiento con los grupos controles, 3.0 ± 0.3 ; esgrimistas, 3.0 ± 0.3 . Los niveles de testosterona sérica, de hormona

del crecimiento, de globulinas encargadas de hormonas sexuales, de leptina y el índice de andrógenos libres cambiaron significativamente con el tiempo, alcanzando valores similares en los 2 grupos al final del estudio. Se observaron incrementos mayores en la masa corporal ($16 \pm 3 \%$) y en el área de la pierna (CSA) ($32 \pm 7 \%$) en el grupo de esgrimistas, pero no hubo diferencias al utilizar la estatura como co-variable cambiante. Aunque hubo un incremento significativo en la estatura en el grupo de esgrimistas que en el grupo control (8.6 ± 1.2 vs. 3.6 ± 0.9 cm, $p < .01$), al final del estudio la estatura alcanzó valores casi idénticos en los 2 grupos (controles, 163.6 ± 5.1 ; esgrimistas, 165.4 ± 2.8). El CSA del brazo, la fuerza de presión palmar y el rendimiento en el salto vertical cambió significativamente con el tiempo en ambos grupos y no se observaron diferencias significativas entre ambos. Se llegó a la conclusión, que un programa característico de entrenamiento de esgrima para niños púberes no tiene efectos sobre ninguna de las hormonas anabólicas, de crecimiento medidas y sobre el proceso de crecimiento normal, lo cual se vio reflejado por los cambios en los parámetros antropométricos y de rendimiento neuromuscular seleccionados. Esto puede deberse a las características del programa utilizado, el cual puede no ser adecuado para alterar las funciones hormonales de los niños de manera tal que se sobrepasen los veloces cambios que se producen durante la pubertad. (Tsolakis, Bogdanis, Vagenas y Dessypris, 2008).

Este estudio examinó los efectos de un programa de entrenamiento progresivo de sobrecarga en adición a un programa de entrenamiento de fútbol sobre las capacidades físicas de adolescentes varones. Dieciocho jugadores de fútbol (edad: 12-15 años) fueron separados en dos grupos, el grupo entrenamiento de fútbol (SOC; $n=9$) y el grupo entrenamiento de fuerza y fútbol (STR; $n=9$) y 8 sujetos de edad similar constituyeron el

grupo control. Todos los jugadores realizaron un programa de entrenamiento de fútbol de 5 sesiones semanales para el desarrollo de las destrezas técnicas y tácticas. Además, el grupo STR realizó un programa de entrenamiento de la fuerza de dos sesiones semanales durante 16 semanas. El programa incluyó 10 ejercicios y en cada uno se realizaron 2-3 series de 8-15 repeticiones con una carga del 55-80% de 1 repetición máxima (1RM). Al comienzo, luego de 8 semanas y al final del período de entrenamiento se llevaron a cabo mediciones de fuerza máxima ([1RM] prensa de piernas, flexómetro), capacidad de salto (salto desde sentadilla [SJ], salto con contramovimiento [CMJ], saltos repetidos durante 30 segundos) velocidad de carrera (30 m, 10 × 5 ir y volver), flexibilidad (*sit and reach*) y técnica deportiva. Luego de 16 semanas de entrenamiento, la fuerza en 1RM en el ejercicio de prensa de piernas, la velocidad de carrera en el test de 10 × 5 ir y volver y el rendimiento en las técnicas de fútbol fueron mayores ($p < 0.05$) en el grupo STR y SOC que en el grupo control. La fuerza en 1 repetición máxima en los ejercicios de prensa de piernas y flexómetro, la altura en el SJ y en el CMJ y la velocidad de carrera en 30 m fueron mayores ($p < 0.05$) en el grupo STR que en los grupos SOC y control. Los datos previos muestran que el entrenamiento de fútbol por sí solo provoca mejoras en la fuerza máxima de las extremidades inferiores y en la agilidad de lo que lo hace el crecimiento normal. Sin embargo, la adición del entrenamiento de sobrecarga, mejora en mayor medida la fuerza máxima de las extremidades superiores e inferiores, la altura del salto vertical y la velocidad de carrera en 30 m. Por lo tanto, la combinación de entrenamiento de fútbol y entrenamiento de sobrecarga puede ser utilizada para el desarrollo global de las capacidades físicas en jóvenes varones (Christou, Smilios, Sotiropoulos, Volaklis, Pilianidis y Tokmakidis, 2007).

Faigenbaum, Bellucci, Bernieri, Bakker y Hoorens (2007) compararon los efectos agudos de 3 protocolos diferentes de entrada en calor utilizando estiramientos estáticos o ejercicios dinámicos sobre la aptitud física. Sesenta niños con edad promedio de (11.3 ± 0.7) años realizaron 3 rutinas diferentes de entrada en calor en orden aleatorio en días no consecutivos. Los protocolos consistieron de 5 minutos de caminata y 5 minutos de estiramientos estáticos (SS), 10 minutos de ejercicio dinámico (DY), o 10 minutos de ejercicio dinámico más 3 saltos con caída desde un cajón de 15 cm (DYJ). Luego de cada protocolo de entrada en calor, los sujetos fueron evaluados en salto vertical, salto en largo, carrera de ir y volver, y flexibilidad en el test *v-sit*. Los análisis de los datos revelaron que el rendimiento en el salto vertical y en la carrera de ir y volver se redujo significativamente cuando se utilizó el protocolo SS en comparación con la utilización de los protocolos DY y DYJ y el rendimiento en salto horizontal también se redujo en gran manera luego del protocolo SS en comparación con el protocolo DYJ ($p < 0.05$). No se hallaron diferencias significativas en la flexibilidad luego de los 3 tratamientos de entrada en calor. Los resultados de este estudio sugieren que podría ser deseable para niños que van a realizar actividades que requieren de una alta producción de potencia realizar previamente ejercicios dinámicos de moderada a alta intensidad.

Para efectos de la fuerza versus composición corporal y mineral óseo en los niños, el siguiente estudio tuvo como propósito evaluar la hipótesis de que el entrenamiento de la fuerza es beneficioso para niños obesos con dieta controlada ya que adquieren masa magra y mineral óseo. Ochenta y dos niños de escuelas de Hong Kong, en edad de 10.4 ± 1.0 años, 70 en estado I de Tanner, 12 en estado II, que tenían obesidad o sobrepeso, fueron aleatoriamente asignados para recibir una dieta balanceada de bajo contenido

calórico (900-1200 cal) más entrenamiento de la fuerza (n=41) (grupo entrenamiento) o solo dieta (n=41) (grupo control). El grupo entrenamiento realizó un programa de actividad de fuerza de 75 min por sesión 3 veces por semana durante 6 semanas (Fase 1), luego de la cual se les ofreció continuar y 22 niños optaron por hacerlo una vez por semana durante unas 28 semanas adicionales (Fase 2). Todos los niños fueron evaluados al inicio, luego de las 6 semanas y al final de las 36 semanas del estudio. La composición corporal y el contenido mineral óseo fueron medidos mediante absorciometría dual de rayos X y la dieta fue evaluada mediante un cuestionario de frecuencia de alimentos. Los resultados indicaron que los programas de ejercicio tuvieron buena aceptación y hubo una buena asistencia. Luego de 6 semanas, los niños del grupo entrenamiento mostraron un incremento significativamente mayor en la masa magra corporal ((+ 0.8 kg [2.4%] vs. +0.3 kg [1.0%], $p < 0.05$) y en el contenido mineral óseo total (+46.9 g [3.9%] vs. +33.6 g [2.9%], $p < 0.05$) en comparación con los sujetos del grupo control. Al final del estudio, estas tendencias se mantuvieron en el subgrupo que continuó el entrenamiento, aunque no tuvo más significancia estadística. Por lo tanto se llegó a la conclusión, que en niños prepúberes con obesidad o sobrepeso que realizan una dieta controlada, la participación en un programa de ejercicios con énfasis en el entrenamiento de la fuerza resultó en la adquisición de masa magra y en la agregación de mineral óseo (Wah, Sung, So, Lui, Lau y Lam, Lau, 2007)

Un estudio donde participaron 16 niños pre púberes entre 6 y 11 años en el mismo experimento durante 14 semanas, de esta vez usando técnicas isocinéticas con resistencia hidráulica, mientras un grupo control de 10 niños no entrenaron. Se encontró que la fuerza isocinética aumentó entre 18 y el 37% en el grupo que entrenó y se observó

pocos o ningún cambio en el grupo de control. Uno de los sujetos del grupo entrenado fue declarado con lesión que los autores creían fuera del entrenamiento, el niño había faltado a 3 sesiones, pero un grupo adicional de 6 sujetos también declaró lesiones por actividades de su vida cotidiana normal. Se llegó a la conclusión que las lesiones no fueron causadas por el entrenamiento ya que los participantes no demostraron daños en la epífisis, huesos o músculos a consecuencia de la actividad (Wilmore y Costill, 2001).

Avendaño y Liogiodice (2001) realizaron un estudio transversal correlacional. La muestra se constó de 36 niños entre las edades de 9 y 14 años, siendo 19 féminas y 17 varones, los cuales seleccionados de una población de 90 nadadores elite. Las dimensiones antropométricas estuvieron de acuerdo al protocolo del programa biológico internacional. La investigación obtuvo como resultado que hay una relación muy fuerte entre las dos etapas. Los mismos arrojaron un $r=0.92$ para los varones y un $r=0.85$ para las féminas, con unas variables muy significativas de 0.05%. Al ser ajustado el estudio, se pudo explicar el 85% de la variabilidad de la edad esquelética, $r=0.85$ en los varones y $r=0.73$ en las féminas. Eso indica que la evaluación de la maduración biológica tiene relación directa con estas etapas y es recomendable para la detección de talento y el control biomédico del entrenamiento de niños y adolescentes.

Leiva (2000) realizó un estudio en la Universidad del Valle en Cali en Colombia, sobre las capacidades físicas con participantes en la edad escolar. El estudio tuvo como objetivo general identificar el grado de exposición y los factores biológicos, culturales y ambientales relacionados con las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), en población escolar, entre las edades de 6 a 18 años. La metodología usada fue la descriptiva del tipo transversal y la muestra estuvo compuesta por 2,702 sujetos

distribuidos en 1,345 (49.7%) varones y 1,357 (50.2%) fémininas. De esta muestra, 78 casos no se tomaron en cuenta por presentar frecuencias cardiacas por debajo de 100 p/min, o por encima de 170 p/min. Como resultado se encontró que el $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ (kgm/min) está relacionado con la maduración biológica y es caracterizado por el crecimiento rápido en diferentes grupos etarios, tanto en varones como fémininas, pero que los ritmos de crecimiento entre año y otro se nota claramente una disminución, principalmente entre las edades de 10 a 13 años en las fémininas, lo cual coincide con la menstruación de éstas, luego se acelera el desarrollo a partir de los 14 años, mientras en los varones esta característica se presenta entre los 11 y 16 años.

.Faigenbaum, McFarland, Keiper, Tevlin, Ratamess, Kang y Hoffman (2000) realizaron un estudio con 27 niños voluntarios, participantes en equipos de béisbol y fútbol americano, los mismos fueron divididos en dos grupos de 13 y 14 respectivamente. Dicho experimento tuvo como objetivo, comparar los efectos del entrenamiento saltos pliométrico con sobrecarga a corto plazo, sobre el rendimiento físico en niños de 12 a 15 años de edad. Se realizaron estiramientos estáticos seguidos de ejercicios de sobrecarga, mientras otro grupo realizó ejercicios saltos pliométricos seguidos de los mismos ejercicios de sobrecarga. Los dos grupos tuvieron por igual un tiempo de 90 minutos. Los participantes realizaron pruebas médicas antes y después de las actividades, participaron de una sesión introductoria para la práctica de la técnica y la forma correcta de cada prueba. El análisis estadístico fue descriptivo de todas las variables con uso de la prueba t para muestra independiente, al igual se utilizó el análisis de varianza ANOVA de dos vías, grupo x tiempo, para las medidas repetitivas. Después que los participantes asistiesen a todas las sesiones y sin registro de lesiones, los grupos no difirieron sobre las

características físicas y no se observó diferencias significativas entre los mismos. Como resultado final, la investigación demostró que tanto el entrenamiento combinado con salto pliométricos y sobrecarga, como el de sobrecarga solamente, pueden mejorar la flexibilidad en los jóvenes.

Resumen de Revisión de Literatura

La literatura refleja la importancia de los factores que pueden afectar el entrenamiento a niños y jóvenes y en el deporte. Algunos estudios (Christou et al., 2007; Faigenbaum et al., 2000; Yu et al., 2007) reflejan que se puede utilizar la sobrecarga en estas edades. Por otro lado, se mencionan factores como el calor, fatiga y deshidratación como factores a tomar en consideración al momento de planificar un entrenamiento. Además, no se puede pasar por alto la intensidad, duración, frecuencia y tipo de actividad que se vaya a realizar en estas edades.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

En este capítulo se describe con detalles todos los pasos utilizados para el desarrollo de esta investigación documentada. Esto incluye: muestra, procedimiento, instrumento y el análisis de los datos.

Muestra

La muestra para esta investigación está compuesta por 13 estudios realizados entre los años 2000 y 2009, con niños, adolescentes y adultos en edades entre 6 y 50 años de distintas partes del mundo como: Australia, Canadá, China, Ciprus, Colombia, Estados Unidos, Grecia, Italia, Noruega y Venezuela. La mayoría de los participantes son atletas de alto rendimiento de escuelas o colegios, universidades y clubes privados, otros son estudiantes regulares, los cuales representaron el grupo control para las pruebas. Estos estudios permiten hacer una comparación para probar las teorías sobre el entrenamiento físico.

Procedimiento

El primer paso fue delinear el tema a investigarse alrededor de la controversia que existe en cuanto a las teorías de entrenamiento físico. Luego, se realizó una intensa búsqueda a través de libros de textos encontrados en las Bibliotecas de la Universidad Metropolitana y Universidad Interamericana de Puerto Rico (Recinto Metro), donde el investigador verificó y recogió los datos más importantes acerca del tema. Asimismo, impartió otras búsquedas a través de revistas profesionales en línea como: Journal of Human and Exercise, Revista Digital EF Deportes, Revista Digital Grupohuellas y Revista Digital Publice Premium del Grupo Sobreentrenamientos, donde fueron

encontrados la gran mayoría de los estudios. Los descriptores utilizados fueron: actividad física con niños y adolescentes, entrenamientos con sobrecargas, entrenamientos de fuerza en niños y adolescentes, entrenamiento físico en el deporte, entrenamiento con saltos para niños, actividad física y salud. Luego, se desarrollo una plantilla de información donde se analizaron los estudios en relación con las teorías existentes y se concluyó el mismo.

Instrumento

El investigador creó y utilizó como instrumento para analizar los datos de esta investigación, una plantilla de información. La misma contenía los siguientes renglones: autor, año, edades, género, instrumento o prueba utilizada en el estudio, país donde se realizó, los resultados obtenidos en cada una de ellos y que teoría apoya el estudio (Ver Apéndice, C).

Análisis de Datos

Para efecto del estudio se empleará la técnica de análisis descriptivo que relaciona y compara los estudios con el contenido estudiado. Se presentarán los datos a base de frecuencia y por ciento, de manera que se permitirá aclarar y comparar con más exactitud los estudios y a reforzar la teoría planteada en este documento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados encontrados luego del análisis de los estudios en entrenamiento. Por otro lado, se discuten los resultados de los mismos tomando la revisión de la literatura en las teorías en el tema.

Hallazgos

Los 13 estudios presentados en este documento, fueron clasificados por regiones de la siguiente manera: América del Norte (n=5), América del Sur (n=2), Europa (n=3), Asia (n=2) y América del Norte y Europa (n=1). El estudio en conjunto fue realizado entre Estados Unidos e Italia (Ver Tabla I). Por otro lado, seis de los estudios que miden fuerza con y sin sobrecarga, velocidad, salto, agilidad, resistencia y entrenamiento con extra carga fueron realizados en cuatro regiones, las mismas miden si las actividades mejoran o no las capacidades físicas y la masa muscular de los participantes. En estos estudios que evaluaron aptitud física (Christou et al., 2007; Faigenbaum et al., 2007; Faigenbaum et al., 2000; Gianoudis et al., 2008; Huang et al., 2000; Yu et al., 2007) encontraron que los participantes mejoraron en sus niveles de aptitud física al realizar trabajos de esfuerzos con sobrecargas. Estos estudios comprendían jóvenes entre las edades de 10 a 18 años (Ver Tabla II). En todos y cada de uno de los estudios se demostró que el entrenamiento de fuerza, velocidad, agilidad y resistencia mejora la aptitud física de los participantes, pero en el caso de la inclusión de mayor actividad, se encontró que puede causar lesiones.

Otros tres estudios que se relacionan con la maduración, edad esquelética y morfológica (Avendaño et al., 2001; Leiva et al., 2000; Tsolakis et al., 2007)

Tabla I

Distribución Geográfica de los Estudios

Categoría	Frecuencia	Por cientos (%)
América del Norte	5	38.5%
América del Sur	2	15%
Europa	3	23.5%
Asia	2	15%
América del Norte y Europa (Conjunta)	1	8%
Total	13	100%

Tabla II

Estudios relacionados con Pliometría, Fuerza, Velocidad, Resistencia y Agilidad

Estudio	Edad	Prueba	Mide	Resultado
Gianoudis et al., 2008	14-18	Entrenamiento de baloncesto y actividad extra	Volumen de actividad semanal	Entrenamiento más actividad extra causa lesiones
Huang et al., 2008	17	Ergometría pliometria, remo invertido y presionando las piernas	Determinar variables fisiológicas del rendimiento	Mejoraron la fuerza y potencia anaeróbica
Christou et al., 2007	12-15	Pliometría, presionando las piernas, bench press, agilidad y jugadas	Efecto de entrenamiento progresivo y sobrecarga en el programa futbol	Mejoraron la aptitud física
Yu et al., 2007	10.4	Entrenamiento de fuerza	Beneficios del entrenamiento con fuerza para niños obesos	Mejoraron la masa muscular y el mineral óseo
Faigenbaum et al., 2007	11.03	Pliometría y agilidad	Efectos agudos del ejercicio dinámico en aptitud física	Necesitan mas actividad de alta intensidad
Faigenbaum et al., 2000	13-15	Pliometría sin y con sobrecarga	Efecto de sobrecarga sobre el rendimiento físico	Mejora la flexibilidad

encontraron que el entrenamiento no tiene ningún efecto sobre las hormonas de crecimiento (Ver Tabla III). Estos estudios comprendían niños y jóvenes entre las edades de 6 a 18 años. En estos estudios se demostró que el entrenamiento guarda fuerte relación entre la edad esquelética, morfología y maduración de los participantes.

Los últimos cuatro estudios de los trece propuesto en este documento (Andersen et al., 2009; Andreacci et al., 2008; Brahler et al., 2009; Léer et al., 2009) indican en sus hallazgos que las pruebas de ergometría, antropometría, carreras intermitentes, agilidad y resistencia (SWA) son importantes a la hora del desarrollar un programa de entrenamiento, debido a que las mismas pueden determinar con precisión el nivel físico y detectar enfermedades cardiovasculares en los participantes. Los estudios comprendían niños, jóvenes y adultos entre las edades de 7 a 50 años (Ver Tabla IV).

Siete estudios (Andersen et al., 2009; Andreacci et al., 2008; Avendaño y Liogiodice, 2001; Brahler et al., 2009; Léger et al., 2009; Leiva, 2000; Tsolakis et al., 2007) apoyan la teoría de Frohner (2001) para un 54%. Cuatro estudios (Christou et al., 2007; Faigenbaum et al., 2000; Huang et al., 2008; Yu et al., 2007) apoyan la teoría de Cappa (2009) para un 31%. Dos de estos estudios (Christou et al., 2007; Faigenbaum et al., 2000) apoyan la teoría de Ulloa (2001) para un 15%. Un estudio (Faigenbaum et al., 2007) apoya la teoría García-Manso et al., 1996 para un 7%. Por último, un estudio (Gianoudis et al., 2008) apoya la teoría de Platonov (2002) para un 7% (Ver Tabla V).

Los resultados apoyan el uso de actividades relacionadas con pliometría, fuerza, velocidad y agilidad con niños y jóvenes con un 38%, relacionado a la ergometría, antropometría, aptitud física y gasto energético con un 31% y maduración con un 23%.

Tabla III

Estudios Relacionados con la Maduración, Edad Esquelética y Morfología

Estudio	Edad	Prueba	Mide	Resultado
Tsolakis et al., 2007	11-13	Antropometría y esgrima	Efecto de la esgrima sobre determinadas hormonas y rendimiento muscular	El entrenamiento de esgrima en niños púberes no tiene efecto sobre la hormonas de crecimiento
Avendaño et al., 2001	9-14	Antropometría	Asociación de variables que pueda predecir a otras	Fuerte relación entre edad esquelética y morfológica.
Leiva et al., 2000	6-18	Resistencia	Factores condicionantes biológico, cultural y ambiental relacionados a enfermedades crónicas no transmisibles.	El VO2 Máx. de 170(kgm/min) está relacionado a maduración.

Tabla IV

Estudios relacionados con Ergometria, Antropometría, Aptitud Física y Gasto Energético

Estudio	Edad	Prueba	Mide	Resultado
Andersen et al., 2009	9-27	Ergometría y Carrera Intermitente	VO2 Máximo en cinta ergométrica y carrera de aptitud física intermitente	Ambas son confiables para estimar
Brahler et al., 2009	15-18	Antropometría y Aptitud Física	Asociación entre pruebas y riesgo de enfermedad cardiovascular en féminas.	Las pruebas son útiles para identificar féminas jóvenes que poseen (CVD)
Léer et al., 2009	8-50	Aptitud Física	Potencia anaeróbica máxima en niños, atletas jóvenes y adultos	VO2 Máximo de .89 para niños y adolescentes hasta los 16 años y .95 para los adolescentes restantes y adultos
Andreacci et al., 2008	7-10	Brazelete Sense Wear PRO2 (SWA)	Precisión de un algoritmo específico a niños y su gasto energético	El gasto energético no tuvo diferencia significativa. La prueba es ideal para estimar con exactitud los resultados

Tabla V

Teorías que apoyan los estudios

Estudio	Resultado	Teoría
Andersen et al., 2009	Pruebas son confiables	Frohner, 2001
Brahler et al., 2009	Identifican enfermedad	Frohner, 2001
Léger et al., 2009	VO2 Máximo óptimo	Frohner, 2001
Andreacci et al., 2008	Precisión de prueba	Frohner, 2001
Huang et al., 2008	Importante la fuerza	Cappa, 2009
Gianoudis et al., 2008	Lesiones por sobrecarga	Platonov, 2002
Faigenbaum et al., 2007	Actividades intensas a niños	García Manso et al., 1996
Yu et al., 2007	Fuerza mejora masa muscular	Cappa, 2009
Christou et al., 2007	Sobrecarga mejora capacidad física	Cappa, 2009; Ulloa, 2001
Tsolakis et al., 2007	Entrenamiento no tiene efecto sobre hormonas anabólicas	Frohner, 2001
Avendaño y Liogiodice, 2001	Relación entre edad esquelética y morfológica	Frohner, 2001
Faigenbaum et al., 2000	Sobrecarga mejora flexibilidad	Cappa, 2009; Ulloa, 2001
Leiva, 2000	VO2Máximo (170/kgm/min) se relacionan con maduración	Frohner, 2001

Es importante puntualizar que un estudio (Gianoudis et al., 2008) señalo que si este tipo de actividad se realiza en exceso puede ser perjudicial para los participantes porque puede causarles lesiones (Ver Tabla VI).

Discusión

Los hallazgos demuestran que las actividades físicas son esenciales para la salud y el desarrollo de los deportistas, de manera que los entrenamientos que utilizan fuerza, saltos, resistencia y velocidad con sobrecarga no interfieren en el desarrollo esquelético y morfológico de los mismos, como no son la causa principal de la mayoría de las lesiones durante la realización de las actividades. En la edad de maduración, estos pueden ser recomendables para la detección de talentos y las pruebas físicas. Se pueden utilizar para detectar enfermedades cardiovasculares en los participantes. La incógnita que aparece durante las actividades físicas puede ser la falta de conocimiento que conlleva a la confección de una mala programación y realización del entrenamiento, por parte de muchos entrenadores que por alguna razón no se preparan adecuadamente. Pero este es otro tema que requiere una futura investigación. Se evidenció que los niños y jóvenes mejoraron en coordinación, fuerza muscular, velocidad y agilidad (Christou et al., 2007; Faigenbaum et al., 2000; Huang et al., 2008). Para entrenar a niños y adolescentes entre las edades de 8 a 17 años se debe cuantificar las cargas, siendo el entrenador el responsable de conocer tres factores que están directamente relacionados con estas (González, 2005; Vasconcelos, 2000). Por otro lado, los entrenamientos con sobrecarga y saltos en los niños a temprana edad son recomendables ya que mejoran otras destrezas como la coordinación, balance, tiempo de reacción, flexibilidad, masa muscular y mineral óseo en la población de esas edades (Faigenbaum et al., 2007; Yu et al., 2007). Esto

Tabla VI

Distribución Porcentual del Contenido de los Estudios

Relación con Estudio	Frecuencia	Por ciento (%)
Pliometría, Fuerza, Velocidad y Agilidad	5	38%
Ergometría, Antropometría, Aptitud Física y Gasto Energético	4	31%
Maduración	3	23%
Lesiones	1	8%
Total	13	100%

redundará en un mejor rendimiento deportivo más adelante en su edad (Kart y Gunter, 2004). No se puede olvidar que se debe tomar en consideración los factores ambientales como calor e instalaciones (McDermott et al., 2009). Además, se debe considerar la hidratación, fatiga y la carga seleccionada para los participantes (García-Manso et al., 1996; Vrijens, 2006; Weineck , 2005).).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones de acuerdo al análisis de los trece estudios utilizados para esta investigación documentada. La gran interrogante de esta investigación fue auscultar si el entrenamiento deportivo con sobre carga es recomendable para niños y jóvenes. La distribución de los estudios fueron de la siguiente manera: América del Norte (n=5), América del Sur (n=2), Europa (n=3), Asia (n=2) y América del Norte y Europa (n=1). Estos estudios fueron realizados con la participación con niños, adolescentes y adultos, entre las edades de 6 a 50 años, deportistas de alto rendimiento así como aficionados. De la misma manera, los estudios presentaron diferentes objetivos, los cuales 6 estaban relacionados con trabajo de pliometría, fuerza, velocidad, resistencia y agilidad, 3 con maduración durante los ejercicios y 4 con validez de pruebas de medición. Para realizar el análisis de los estudios, se utilizó una plantilla de información la cual describía el país, autor, año, edad, prueba y resultados. Muchos de los estudios apoyan la teoría de Frohner (2001). Los hallazgos favorecen el trabajo con sobre carga en niños y adolescentes después que sea rigurosamente supervisado por un experto en esta área. Asimismo, los resultados indican que durante la maduración del individuo se puede realizar actividades físicas sin problemas, ya que estas ayudan al fortalecimiento muscular.

Conclusiones

Basado en los resultados de esta investigación documentada el autor llega a las siguientes conclusiones:

1. Los trabajos de fuerza contra la resistencia, salto, agilidad y de velocidad durante el entrenamiento físico-deportivo pueden ser llevado a cabo con niños y adolescentes sin ningún tipo de riesgo.
2. El trabajo físico durante la niñez y adolescencia ayuda al fortalecimiento de los músculos y por consiguiente a una mejor postura, ya que estos están en la fase de crecimiento y tienen una fase óptima de maduración.
3. Las medidas antropométricas son útiles porque indican el estado de crecimiento morfológico.
4. Los entrenadores deben considerar la cantidad de carga antes de implementar la misma.
5. Los entrenadores deben conocer más sobre los factores que involucran el desarrollo de un buen programa de entrenamiento en estas edades.
6. Los padres deben de auscultar si los entrenadores de sus hijos están certificados o tienen grados universitarios para conducir entrenamiento deportivo.
7. Los programas deportivos deben estar supervisados por un profesional que este certificado en la materia.

Recomendaciones

Basado en las conclusiones, el investigador recomienda lo siguiente:

1. El Departamento de Recreación y Deportes debe adiestrar a los entrenadores en este tema.

2. El Departamento de Recreación y Deportes debe exigir que los entrenadores estén certificados en estos temas.

3. El Departamento de Recreación y Deporte estatal debe supervisar los centros y clubes privados que se dedican al entrenamiento de niños y jóvenes para verificar si el personal este debidamente capacitado para llevar a cabo dichas actividades.

4. Los entrenadores deben estar dotados de conocimientos científicos sobre la práctica del esfuerzo físico, biológico y social de los participantes.

5. El Departamento de Recreación y Deportes debe desarrollar estudios como estos en sus ocho regiones.

Implicaciones Educativas

Las siguientes implicaciones son importantes a la luz de este estudio:

1. Las universidades deben desarrollar cursos o especialidades en este tema.
2. Las universidades deben investigar sobre este tema.
3. Los entrenadores deben buscar las alternativas para adquirir el conocimiento en el área de entrenamiento deportivo.

REFERENCIAS

- Ahonen, J. (2001). *Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Andersen, L., Andersen, T., Andersen, E. y Anderssen, A. (2009). *Un test de carrera intermitente para estimar el máximo consume de oxígeno: El test de Anderson*. Recuperado el 22 de octubre de 2009. Fuente Disponible en:
<http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?Ida=1163&tp=p>
- Andreacci, J., Dixon, C., Dube, J. y McConnell, T. (2008). *Validación del Brazalete Sanswe PRO2 para determinar el gasto energético durante ejercicios en cinta rodante en niños de 7 a 10 años de edad*. Recuperado el 21 de octubre de 2009. Fuente disponible en:
<http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida=1025&tp=p>
- Arroyo, M. y Álvarez, F. (2004). *El entrenamiento deportivo: Manual práctico para su desarrollo y formación*. Barcelona, España: Inde.
- Avendaño, G. y Liogiodice, M. (2001). Edad esquelética y edad morfológica en jóvenes nadadores. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 14(1), Caracas, VE. Recuperado el 5 de octubre de 2009. Fuente Disponible en:
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-07522001000100003&script=sci_arttext
- Benítez, C. (2009). *Entrenamiento excesivo en niños y adolescentes*. Recuperado el 4 de marzo del 2009. fuente Disponible en: http://www.deporteymedicina.com.ar/edad_y_deporte1.htm.

- Blázquez, D. (1998). *La iniciación deportiva y el deporte escolar*. Barcelona, España: Inde.
- Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Brahler, C., Stephens, W. y Fillmore, B. (2009). *Evaluaciones de campo para establecer el riesgo de padecer enfermedades cardiovascular en adolescentes de sexo femenino*. Recuperado el 22 de octubre de 2009. Fuente Disponible en:
<http://www.sobrentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=1181>
- Campos, J. y Ramón, V. (2006). *Teoría y planificación del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Cappa, D. (2009). *Entrenamiento de la fuerza en niños: Breve Revisión a la Literatura*. Recuperado en marzo 5 de 2009. Fuente Disponible en:
<http://www.sobrentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=812&tp=s>.
- Chicharro, J., Mulas, A., Ruiz, M. y Mijares, L. (2002). *El desarrollo y el rendimiento deportivo: Biomedicina aplicada al rendimiento deportivo*. Madrid, España: Gymnos.
- Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Pilianidis, T. y Tokmakidis, S. (2007). *Efectos del entrenamiento de sobrecarga sobre las capacidades físicas de futbolistas adolescentes*. Recuperado el 23 de octubre de 2009. Fuente Disponible en:
<http://www.sobrentrenamiento.com/publice/Articulo.asp?ida=796>.
- Del Villar, A. y Moreno, M. P. (2004). *El entrenador deportivo: Manual práctico para su desarrollo y formación*. Barcelona, España: Inde.

- Dietrich, M. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Faigenbaum, A. (2008). *Entrenamiento pliométrico para niños: Hechos y falacias*. Recuperado en marzo 4 de 2009 Fuente Disponible: <http://www.sobrentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=689&tp=s>
- Faigenbaum, A., Bellucci, M., Bernieri, A., Bakker, B. y Hoorens, K. (2007). *Efectos agudos de diferentes protocolos de entrada en calor sobre el rendimiento en pruebas de aptitud física en niños*. Recuperado el 22 de octubre de 2009. Fuente disponible en: <http://www.sobrentrenamiento.com/publice/articulo.asp?ida=814>
- Faigenbaum, A., McFarland, J., Keiper, F., Tevlin, W., Ratamess, N., Kang, J. y Hoffman, J. (2000). *Efectos de un programa de entrenamiento pliométrico y con sobrecarga a cortoplazo sobre el rendimiento físico en niños de 12 a 15 años de edad*. Recuperado el 6 de octubre de 2009. Fuente Disponible en: www.sobrentrenamiento.com/publice/home.asp?tp=s
- Frohner, G. (2001). *Esfuerzo físico y entrenamiento en niños y jóvenes*. Barcelona, España: Paidotribo.
- García-Manso, J., Navarro, M. y Ruiz, J. (1996a). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo: Principios y aplicaciones: Colección entrenamiento deportivo*. Madrid, España: Gymnos.
- García-Manso, J., Navarro, M. y Ruiz, J. (1996b). *Planificación del entrenamiento deportivo: Colección entrenamiento deportivo*. Madrid, España: Gymnos.

- Gianoudis, J., Webster, K. y Cook, J. (2008). *Volumen de actividad física e incidencia de lesiones en jugadores de básquetbol jóvenes*. Recuperado el 4 noviembre de 2009. fuente Disponible en <http://www.sobrentrenamiento.com/PublicCE/Articulo.asp?Ida=957&tp=s>
- González, A. (2005). *Bases y principios del entrenamiento deportivo*. Buenos Aires, AR: Stadium. S.R.L.
- Hegedus, J. (1991). *La ciencia del entrenamiento deportivo*. Buenos Aires, Argentina: Stadium S.R.L.
- Hegedus, J. (2008). *Teoría y práctica del entrenamiento deportivo*. Buenos Aires, Argentina: Stadium S.R.L.
- Hegedus, J. (1996). *El entrenamiento deportivo por aéreas funcionales*. Recuperado en febrero, 10, 2009. Fuente Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd3/heged2.html>
- Hohmann, A. y Manfred, L. (2006). *Introducción a la ciencia del entrenamiento*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Huang, C.J., Nesser, T. y Edwards, J. (2008). *Determinantes de fuerza y potencia del rendimiento en el remo*. Recuperado el 4 de noviembre de 2009. Fuente Disponible en: <http://www.sobrentrenamiento.com/publicce/Articulo.asp?ida=1043>
- Javier, F. y Navarro, P. (2007). El entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes. Aplicación al rendimiento deportivo. *Journal of Human Sport and Exercise*, 2(1). Recuperado en febrero 12, 2009 de www.entrenamientos.org.
- Kurt, M. y Gunter, S. (2004). *Teoría del movimiento*. Buenos Aires, Argentina: Stadium

- Klaus, C. y Dietrich, M. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*.
Barcelona, España: Paidotribo. .
- Léger, L., Mercier, D. y Gadoury, C. (2009). *Test de ir y volver de 20 metros con etapas múltiples para valorar la aptitud física aeróbica*. Recuperado el 23 de octubre de 2009. Fuente Disponible en:
<http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=1135>
- Leiva, J. H. (2000). Capacidades físicas de trabajo de la población en edad escolar, matriculada en instituciones de la ciudad de Cali. *Revista Científica Educativa Digitalizada*. 1(1). Recuperado de el 5 de octubre de 2009. Fuente Disponible en <http://74.125.47.132/search?q=cache:BoLJf3W8sZUJ:www.plazadedeportes.com/imgnoticias/12474.pdf+Capacidades+f%C3%ADsicas+de+trabajo+de+la+poblaci%C3%B3n+en+edad+escolar,+matriculada&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pr>.
- Lerma, F. y Suay, F. (2004). *El síndrome de sobreentrenamiento: Una visión desde la psicobiología del deporte*. Barcelona, España: Paidotribo..
- MacDermott, B., López, R. y Casa, D. (2009). *Fundamentos del golpe de calor por esfuerzo: Lo que debe saber un entrenador de la fuerza y el acondicionamiento*. Recuperado el 4 de marzo de 2009. Fuente Disponible en www.sobreentrenamiento.com/publico/articulo
- Manno, R. (1991). *Fundamentos del entrenamiento deportivo: Deporte & entrenamiento*.
Barcelona, España: Paidotribo.
- Martens, R. (2002). *El entrenador de éxito*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Martin, D. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Barcelona, España: Paidotribo.

- Dietrich, M., Klaus, C. y Klaus, L. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona: España: Paidotribo.
- Mombaerts, E. (2000). *Fútbol del análisis del juego a la formación del jugador: Fútbol*. Zaragoza, España: Publicaciones Inde.
- Papalia, D., Olds, S. y Feldman, R. (2001). *Psicología del desarrollo*. Cali, Colombia: MCGRAW-HILL
- Pavlovich, L. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Pérez, V. (2001). *Principios que rigen el entrenamiento infantil*. Recuperado el 6 de febrero de 2009. Fuente Disponible en:
<http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?id=14>
- Platonov, V. (1991). *La adaptación en el deporte: Deporte & entrenamiento*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Platonov, V. (2002). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Ponce, O. (2006). *Educación física pedagógica, tiempo libre y calidad de vida: En busca de la efectividad profesional*. Vega Baja, Puerto Rico: Ponce y Sons.
- Raposo, A. (2006). *La fuerza: Entrenamiento para jóvenes*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Rodríguez, L. P. (2003). *Compendio histórico de la actividad física y el deporte*. Madrid, España: Elsevier.
- Román, P. y Sánchez, J. (2003). *Prescripción del ejercicio físico para la salud en edad escolar*. Barcelona, España: Paidotribo.

- Tsolakis, C., Bogdanis, G., Vagenas, G. y Dessypris, A. (2007). *Influencia de un programa de acondicionamiento de doce meses sobre el crecimiento físico, las hormonas séricas y el rendimiento neuromuscular en esgrimistas varones púberes*. Recuperado el 5 de noviembre de 2009. Fuente Disponible en:
<http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?Ida=816>
- Ulloa, J. (2001). *Carácter metodológico del entrenamiento con niños*. Recuperado el 14 de febrero de 2009. Fuente Disponible en
<http://www.efdeportes.com/efd39/entren.html>
- Valero, A. y Latorre, P. (2008). La motivación en la iniciación deportiva.
Recuperado en febrero 25 de 2009. Fuente disponible en
www.feaded.iespana.es/deporteyescuela/.
- Vasconcelos, A. (2000). *Planificación y organización del entrenamiento deportivo*.
Barcelona, España: Paidotribo.
- Vasconcelos, A. (2006). *La fuerza, entrenamiento para jóvenes*. Barcelona, España:
Paidotribo.
- Vrijens, J. (2006). *Entrenamiento razonado del deporte: Rendimiento deportivo*.
Barcelona, España: Inde.
- Wah, C., Sung, R. So, R., Lui, K., Lam, P. y Lau, E. (2007). *Efectos del entrenamiento de la fuerza sobre la composición corporal y el contenido mineral óseo en niños con obesidad*. Recuperado el 5 de noviembre 5 de 2009. Fuente Disponible en:
<http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?Ida=802>
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona, España: Paidotribo.

Wilmore, J. y Costill D. (2001). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona, España:

Paidotribo.

Williams, M. (2002). *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. Barcelona,

España: Paidotribo.

Zhelyazkov, T. (2002). *Bases del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España:

Paidotribo.

APENDICE A

CARTA DERECHO DE LOS ATLETAS

Fundamento filosófico de la *Carta de Derechos de los Atletas Jóvenes*

- a) Derecho a practicar deportes.
- b) Derecho a participar en una categoría que corresponda a la madurez y capacidad del niño.
- c) Derecho a contar con el liderazgo de adultos cualificados.
- d) Derecho a jugar como un niño y no como un adulto.
- e) Derecho de los niños a compartir el liderazgo y la toma de decisiones de su práctica deportiva.
- f) Derecho a participar en entornos seguros y saludables.
- g) Derecho a la preparación apropiada para practicar deporte.
- h) Derecho a la igualdad de oportunidades de cara al éxito.
- i) Derecho a ser tratado con dignidad.
- j) Derecho a divertirse haciendo deporte.

APENDICE B

DESARROLLO DE ESTADIO DE TANNER EN VARONES

Estadio 1 (Prepuberal)

- Hay un incremento en la estatura de 5-6 cm/año
- Testículos menores de 4 ml o con eje mayor < 2.5 cm
- Vello púbico - no hay
- Estado del pene – no hay crecimiento

Estadio 2

- Hay crecimiento a razón de 5-6 cm/año
- Testículos de 4 ml o eje de 2.5 y 3.2 cm. Edad: 11.5 años (9.5 a 13.5 años)
- Vello púbico – mínimo espesor de color pigmentado en la base del pene. Edad 12 años

(9.9 a 14 años)

- Estado del pene – comienzo del crecimiento en longitud y grueso. Edad 11.5 años (10.5 a 14.5 años)

Estadio 3

- Estatura en aumento a razón de 7-8 cm/año
- Testículos – volumen de 12 ml o longitud del eje mayor de 3.6 cm. Edad 14 años (11.5-16.5 años)
- Vello púbico – ordinario, negro y rizado sobre el pubis. Edad 13.1 años (11.2-15 años)
- Estado del pene – aumento en longitud y diámetro. Edad 12.4 años (10.1-14.6 años)
- Otros cambios – puede ocurrir ginecomastia (crecimiento anormal de las glándulas mamarias). Edad: 13.2 años, voz grave (edad 13.5 años) y aumento de la masa muscular.

Estadio 4

- Aumento de estatura a mayor velocidad: 10 cm/año (edad 13.8 años)
- Vello púbico – de adulto en aspecto y calidad. No se extiende a la unión del muslo con el perineo. Edad 13.9 años (12-15.8 años)
- Pene – continuo crecimiento en tamaño. Edad 13.2 años (11.2-15.3 años)
- Testículos – longitud de 4.1 a 4.5 cm
- Otros cambios – vello auxiliar (edad 14 años), cambio de la voz (edad 14.1 años) y acné vulgar (edad 14.3 años)

Estadio 5

- Después de los 17 años no hay aumento en la estatura
- Vello púbico:
 - Distribución del vello púbico como en el adulto (edad 15.3 años)
 - Se extiende medialmente al muslo
 - Se extiende más allá de la línea alba
- Pene – tamaño genital maduro a los 16.5 años
- Testículos – longitud menor de 4.5 cm
- Características sexuales secundarias:
 - Vello facial se presenta
 - Físico de adulto Desaparece la ginecomastia

Crecimiento de los varones

1. Su mayor ritmo de crecimiento es – edad 13.5 (11.7-15.4 años)
2. El crecimiento basal ocurre hasta el estadio 3 de Tanner:
 - Ritmo de crecimiento basal: 5 a 6 cm/año
3. Crecimiento puberal:
 - Tiempo medio de madurez – 9.5 (7.1-11.9) cm/año
 - Madurez precoce – 10.3 (7.9-12.5) cm/año
 - Madurez tardía – 8.5 (6.3-10.7) cm/año

APENDICE C

PLANTILLA DE INFORMACION

Estudios

Autor	Año	Edad	Género	Prueba	País de estudio	Resultados
Faigenbaum et al., 2000	2000	12-15	M-F	Pliometría con sobrecarga a corto plazo	USA	Tanto el entren. Combinado de pliometría y sobrecarga. Como el de sobrecarga solamente, mejoran la flexibilidad en los jóvenes.
Leiva, 2000	2000	6-18	M-F	Capacidades físicas.	Colombia	El VO2 Máximo de 170 (kgm/min) está relacionado con la maduración.
Avendaño y Liogiodice, 2001	2001	9-14	M-F	Antropométricas	Venezuela	Hay una relación fuerte entre edad esquelética y morfológica. Edad recomendable para la detección de talento y control biomédico.
Christou et al., 2007	2007	12-15	M	Entrenamiento. De fuerza de 2 semanas y (prensa de pierna press de banca, saltos y velocidad. De carrera), entren. Técnica y táctica.	Grecia y Cyprus	El entren. De sobrecarga. Mejora la fuerza máxima de las extremidades superiores e información Los entren. De fútbol y sobrecarga Juntos, desarrollan las capacidad Físicas en los varones.
Faigenbaum et al., 2007	2007	11.3 promedio	M-F	Salto vertical, salto a lo largo, carrera de velocidad (agilidad), test V-sit	Italia Y USA	Se sugiere actividades de alta intensidad a los niños, siendo que se debe realizar previamente ejercicios dinámicos de moderada a alta intensidad.
Yu et al., 2007	2007	10.4 prom	M	Entren. De fuerza y dieta	China	Se concluyó que en niños pre púberes con obesidad y sobrepeso que realizan una dieta controlada y ejercicio de entren. De fuerza, mejora la masa magra y el mineral óseo.
Tsolakis et al., 2007	2007	11-13	M	Antropométricas y entren de esgrima	Grecia	Los entrenamiento de esgrima para niños púberes no tiene efecto sobre las hormonas anabólicas y de crecimiento.
Andreacci et	2008	7-10	M-F	SWA (Brazelete sense	USA	El gasto energético no tuvo diferencia

al., 2008				Wear PRO2)		significativa. Eso quiere decir que la prueba SWA puede estimar con exactitud el resultado de la misma.
Gianoudis et al., 2008	2008	14-18	M	Cuestionario de entren., competición, otras actividades y lesiones	Australia	Los entrenamientos, competiciones, más actividades extras que incluyan carreras en adición, pueden causar lesiones en atletas jóvenes.
Huang et al., 2008	2008	17	M-F	Prueba por tiempo ergómetro, salto vertical, remo invertido, piernas juntas.	USA	Los resultados indican que es importante el desarrollo de la fuerza y potencia anaeróbica en remeros de ambos sexos a nivel de club.
Andersen et al., 2009	2009	9-27	M-F	Cinta ergométrica y carrera intermitente.	Noruega	No hubo diferencia Significativa de VO2 Máx. entre las pruebas. Ambas pueden servir como herramienta confiable para estimar la aptitud física. En niños, adolescentes y adultos de forma efectiva.
Brahler et al., 2009	2009	15-18	F	Antropometría y aptitud física	USA	Las pruebas son útiles para identificar féminas adolescentes que poseen riesgo de desarrollar CVD.
Léger et al., 2009	2009	8-50	M-F	Velocidad de carrera de agilidad	Canadá	El resultado arrojó coeficientes de V02 Máximo de 0,89 para los niños y adolescentes hasta 16 años y 0,95 para los de 17 en adelante.