

Recibido: 20/03/2013

Aceptado: 15/04/2013

## FUNDAMENTOS FISIOLÓGICO PARA LAS ETAPAS DE FORMACIÓN DE DEPORTISTAS CHILENOS

### PHYSIOLOGICAL BASIS FOR TRAINING STAGES IN CHILEAN ATHLETES

#### **Autor:**

Ducoing Cordero, E.<sup>(1)</sup>; Bahamonde Pérez, C.<sup>(2)</sup>; Fernández Vergara, O.<sup>(1)</sup>

#### **Institución:**

<sup>(1)</sup> Facultad de Ciencias Médicas. Universidad de Santiago de Chile. [eugenio.ducoing@usach.cl](mailto:eugenio.ducoing@usach.cl)

<sup>(2)</sup> Facultad de Ciencias Médicas. Universidad de Santiago de Chile / Universidad Metropolitana de Cs. de la Educación.

#### **Resumen:**

La formación deportiva es un proceso intencionado, sistemático y programado al cual deben someterse los deportistas desde temprana edad, llevando registro y control de su evolución como parte de la trayectoria del proceso que se planifica y programa con propósitos claros y evidentes. El objetivo del presente artículo es dar a conocer los fundamentos científicos que respaldan la formación deportiva con evidencias publicadas por expertos en el tema, con la finalidad de tener argumentos para caracterizar y avanzar hacia la definición del perfil de los deportistas chilenos, de tal manera que en un futuro próximo continuar los estudios para establecer un modelo que aporte al conocimiento disciplinar e incremente el éxito deportivo en Chile.

#### **Palabras Clave:**

Formación, jóvenes, planificación, fisiología

#### **Abstract:**

The sports training is a deliberate, systematic and programmed process which must be submitted by athletes since an early age, registering and controlling their own evolution as part of the process trajectory which is planned Ducoing-Cordero, E.; Bahamonde-Pérez, C. y Fernández-Vergara, O. (2013). 251 Fundamentos fisiológicos para las etapas de formación de deportistas chilenos. *Trances*, 5(3): 251-270.

and programmed with clear and evident purposes. The aim of the present article is to provide the scientific basis to support the sports training with evidence published by experts in the topic, with the purpose of having argument to characterize and identify the profile of the Chilean athletes, so that in the near future further studies establish a model to contribute to disciplinary knowledge and increase sporting success in Chile.

**Key Words:**

Training, young, sport, physiology.

## 1. INTRODUCCIÓN

El proceso deportivo se inicia desde las edades más tempranas hasta concluir en la declinación de la actividad deportiva en distintas edades de la adultez, a este periodo en la vida de los sujetos se le denomina itinerarios o trayectoria deportiva, el que tal como se señala define un recorrido en la biografía del hombre o la mujer que adhieren a esta manifestación cultural, constituyéndose en un verdadero estilo de vida, trayecto que trazado en el tiempo incluye distintas etapas o fases de desarrollo que intervienen en un proceso denominado entrenamiento, las cuales están vinculadas con las fases temporales que se determinan, organizan e implementan considerando los procesos fisiológicos, psicológicos y físicos, que experimentan gradualmente los sujetos, periodos trazados en un tiempo determinado con la finalidad de distribuir los estímulos más adecuados al proceso psicobiológico natural que el ser humano desarrolla en determinados contextos culturales.

Los contenidos de estas etapas se desarrollan a través de toda la formación deportiva variando la intensidad, volumen, periodicidad o cargas y que dependiendo del deporte en la generalidad de los casos se pueden identificar cuatro etapas: a) **Etapas de Iniciación** (familiarización, preparación, educación de inicio) que se caracteriza por la adquisición de habilidades motrices básicas; b) **Etapas de Desarrollo** (formación, especialización, intermedia) que continua con el perfeccionamiento de las habilidades deportivas; c) **Etapas de Perfeccionamiento** (entrenamiento especializado, competición, consecución de resultados) correspondiendo a la finalización de la formación deportiva, período donde prevalece el rendimiento máximo del deportista; d) **Etapas de Retiro** (abandono gradual de la actividad deportiva) fase de retiro de las exigencias experimentadas en la etapa anterior, iniciación a la actividad de ocio deportivo o cambio de rutina deportiva.

A partir de lo señalado el propósito del presente artículo es analizar algunas consideraciones expuestas en diferentes revisiones bibliográficas, como también experiencias prácticas con la finalidad de respaldar el proceso Ducoing-Cordero, E.; Bahamonde-Pérez, C. y Fernández-Vergara, O. (2013). 253 Fundamentos fisiológicos para las etapas de formación de deportistas chilenos. *Trances*, 5(3): 251-270.

de formación deportiva y entregar argumentos que permita caracterizar y detectar las etapas de formación que orientan el perfil del deportista, así como también los factores que obstaculizan o facilitan el tránsito en las sucesivas etapas de las trayectorias deportivas. Todo esto, con la finalidad de establecer un modelo que aporte en el desarrollo adecuado de los sujetos que adhieren a diferentes disciplinas deportivas e incrementar los conocimientos y orientaciones de los procesos de formación del deportista.

## **2. FUNDAMENTOS EN LA FORMACIÓN DEPORTIVA**

La importancia de conocer las etapas de formación y sus contenidos, como también sus períodos críticos o sensibles, determina y orienta el diseño y planificación del entrenamiento y la mejor gestión del tiempo real versus tiempo planificado de cada una de las sesiones de entrenamiento. En la formación de los deportistas a largo plazo se debería desarrollar cuidadosamente las cualidades motrices, orgánicas, cognitivas y emocionales en las fases iniciales y de especialización, considerando la adecuada programación y duración de tiempo requerido para cada aspecto del proceso, evitando los distractores propios que afectan las sesiones o participación en eventos, como también el riesgo del abandono temprano. En este sentido la Comisión Médica del Comité Olímpico Internacional, señaló el año 2008, en un artículo de la Apunts. Medicina de l'Esport, que: *“El atleta de élite infantil es aquel que posee un talento atlético superior, que realiza un entrenamiento especial, recibe una preparación profesional y puede participar en competiciones de forma precoz. El deporte ofrece un entorno positivo que puede mejorar el crecimiento físico y el desarrollo psicológico de los niños. Esta población de atletas especiales presenta unas necesidades físicas, emocionales y sociales distintas que varían en función de la etapa particular de desarrollo del atleta. El atleta de élite infantil necesita un entrenamiento apropiado, una preparación y una competición que le garanticen una carrera atlética segura y saludable y le impulsen hacia un bienestar futuro”*

Advertencias transversales para todas las disciplinas deportivas del país, que regularmente se hacen presente a profesores, entrenadores y dirigentes, que tentados por el exitismo inmediato se anticipan a los procesos psicobiológicos, en afanes personales que se traducen en la deserción deportiva temprana, por saturación, lesiones o desmotivación.

En estas etapas existen ciertas fases durante las cuales el sujeto en su totalidad y complejidad está más receptivo a los esfuerzos, a ciertos ritmos de desarrollo que son distintos para las diferentes cualidades que inciden en la actividad, como son la velocidad, fuerza, resistencia, flexibilidad, técnica y voluntad. Las etapas de formación en sus diferentes áreas de desarrollo son periodos de evolución que cuentan con tiempos limitados en los cuales el sujeto tiene diferentes respuestas adaptativas, lo cual es determinante para el desarrollo de ciertas cualidades físicas frente a estímulos externos.

La literatura especializada señala que las trayectorias deportivas presentan a lo menos cuatro etapas que progresivamente se van complejizando conforme se cumplen los objetivos de cada una de ellas, denominadas como: ***Etapas de Iniciación Deportiva***, que incluye actividades motrices variadas y globales desarrolladas de forma autónoma como también en algunos casos dirigidos por profesores o monitores en un ambiente vinculado a establecimientos educacionales o escuelas deportivas de clubes con cierta trayectoria y reconocimiento social. ***Etapas de Especialización Deportiva*** la cual demanda otros tiempos y profesionales, quienes definitivamente con mayor rigor y sistematización contribuyen a perfeccionar los gestos y cualidades inherentes a cada uno de los deportes adoptados. ***Etapas de Rendimiento Deportivo*** es el periodo culmine de las trayectorias donde el esfuerzo y dedicación ven coronados todos los objetivos y metas trazadas, es la máxima realización a la que aspiran todos los deportistas y quienes han formado parte de su desarrollo. Finalmente esta la ***Etapas del Retiro Deportivo***, que para muchos no deja de revestir cierta complejidad,

máximo cuando se ha estado en sitios de privilegio y representación por mucho tiempo. En cualquiera de las etapas descritas anteriormente en el proceso del entrenamiento hacia el alto rendimiento, se deben tener presente etapas de desarrollo psicobiológico, edad cronológica, madurez y desarrollo volitivo, nivel de aprendizaje y de rendimiento.

En la tabla 1, se muestra las clasificaciones de las etapas de formación, sus edades cronológicas y las características de entrenamiento correspondiente:

**Tabla 1. Etapas de formación en el deportista a lo largo de su vida (Platanov, 1998)**

Fases	Desarrollo Motriz Básico	Preparación inicial	Previa de base	Especialidad de base	Consecución de marcas
Edad cronológico	niños 6-9 años, niñas 6-8 años	niños 8-12 años, niñas 8-11 años	niños 12-13 años, niñas 12-14 años	Jóvenes 15-17 años, jóvenes 15-18 años	Jóvenes 18 más, jóvenes 17 a más
Características	Diversión y participación centrado en los niños	se centran en habilidades de aprendizaje y dominio de las habilidades motrices básicas y básicas deportivas	Entrenar para entrenar	Desarrollo de habilidades motrices específicas deportivas	Máximo rendimiento de capacidades físicas y técnicas.

Por su parte Balyi (2004), presenta dos modelos de formación general según deportes: un modelo de **especialización temprana** para deportes como el patinaje artístico, gimnasia, gimnasia rítmica, tenis de mesa, y un modelo de **especialización tardía** con deportes que requieren de un énfasis en la formación inicial, antes de avanzar hacia las exigencias técnicas específicas, como atletismo, deportes de combate, el ciclismo, deportes de raqueta, el remo y todos los deportes de equipo (Tabla 2 y 3).

**Tabla 2. Modelo de especialización temprana (Balvi, 2004)**

Fases	Capacitación para entrenar	Entrenando para competir		Capacitación para ganar		Retiro
<b>Edad cronológico</b>	niños 6-9 años, niñas 6-8 años	niños 8-12 años, niñas 8-11 años	niños 12-13 años, niñas 12-14 años	Jóvenes 15-17 años, jóvenes 15-18 años	Jóvenes 18 más, jóvenes 17 a más	
<b>Características</b>	Construcción de habilidades motrices	Aprendizaje de habilidades del deporte específico	Construir y consolidar habilidades motrices específicas del deporte	Rendimiento del deporte	Máximo rendimiento	Orientar a la dirección y gestión de deportistas

**Tabla 3. Modelo de especialización tardía (Balvi, 2004)**

Fases	Fundamental	Aprendiendo a entrenar	Entrenado para Entrenar	Entrenando para competir	Entrenando para ganar	Retiro
<b>Edad cronológico</b>	niños 6-9 años, niñas 6-8 años	niños 9-12 años, niñas 8-11 años	niños 12-16 años, niñas 11-15 años	Jóvenes 16-18 años, jóvenes 15-17 años	Jóvenes 18 más, jóvenes 17 a más	
<b>Características</b>	Construcción de habilidades motrices	aprendizaje de habilidades del deporte específico	Construir y consolidar habilidades motrices específicas del deporte	Rendimiento del deporte	Máximo rendimiento	Orientar a la dirección y gestión de deportistas

Por otro lado, Martin, Carl y Lenhertz (1991) proponen otra clasificación (tabla 4):

**Tabla 4. Fases en la formación del deportista (Martín et al., 1998)**

Fases	Formación general de base	Entrenamiento de base (EB):	Entrenamiento de profundización (EP)	Entrenamiento de conexión	Entrenamiento de alto rendimiento
<b>Edad cronológico</b>	niños 6-9 años, niñas 6-8 años	niños 8-12 años, niñas 8-11 años	niños 12-13 años, niñas 12-14 años		
<b>Características</b>	Nivel de preparación para el entrenamiento posterior en una disciplina deportiva. Enseñanza de movimientos generales y variados y no específicos.	Primera etapa del entrenamiento infantil y juvenil, específico de una disciplina deportiva con una formación orientada a la disciplina. Correspondiendo al objetivo de la formación, se planifica como entrenamiento de aprendizaje y reconocimiento del talento.	Segunda etapa del entrenamiento infantil y juvenil de la disciplina deportiva específica, con un desarrollo variado del rendimiento deportivo (comienzo de la especialización).	Última etapa del entrenamiento infantil y juvenil de una disciplina deportiva específica. (Especialización profunda).	Está orientado a un grado de formación lo más alto posible y a las condiciones y mantenimiento de la capacidad de rendimiento.

### 3. RESPUESTAS FISIOLÓGICAS EN LAS ETAPAS DE FORMACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

#### 3.1. Importancia del desarrollo físico para lograr rendimiento

Sin desmerecer variables como el desarrollo técnico, emocional o volitivo, uno de los factores fundamentales para el logro del rendimiento es el desarrollo biológico, siendo este, controlado por el sistema muscular y nervioso, el que a su vez interactúa con el sistema endocrino. Todos los sistemas mencionados cumplen con procesos de crecimiento, desarrollo y madurez que va caracterizando cada etapa de la vida. Esto fundamenta la evolución de las diferentes habilidades y cualidades motrices que se manifiestan en el desarrollo del niño desde que nace hasta que se transforma en un adulto. Sin embargo, las características motrices y biológicas de un individuo no dependen solamente de su información genética y la etapa de desarrollo en que se encuentre, sino también de los contextos socioculturales en los que se desenvuelve el deportista, así como también la alimentación, la

**Ducoing-Cordero, E.; Bahamonde-Pérez, C. y Fernández-Vergara, O. (2013). 258 Fundamentos fisiológicos para las etapas de formación de deportistas chilenos. *Trances*, 5(3): 251-270.**

condición climática y geográfica y los refuerzos de los adultos significantes y medios de comunicación.

El entrenamiento deportivo debe suponer una situación en la que el jugador aprenda, desarrolle, perfeccione las habilidades y destrezas propias de cada deporte considerando las características e intereses de la edad y etapa formativa de los jugadores (Cañada et al., 2011).

El desarrollo de habilidades y cualidades motrices se van manifestando a través del crecimiento y desarrollo de un sujeto, distinguiéndose algunas diferencias entre niños de la misma edad, o diferencias de género, donde los de mayor experiencia motriz mostrarán una ventaja sobre los otros u otras. A continuación se revisan las características propias del crecimiento, desarrollo y madurez en el proceso evolutivo de un niño hasta llegar a la madurez, sin hacer distinciones de género.

El concepto de desarrollo se refiere a la interrelación entre crecimiento y maduración adquirida con el paso del tiempo, considerando que la maduración consiste en que todas las estructuras orgánicas logren su funcionalidad máxima. Este concepto de desarrollo también incluye el desarrollo motriz, social, emocional e intelectual en las edades menores y juveniles (Tihanyi, 1990).

Malina (2006), señala que el crecimiento hace referencia al incremento en el tamaño del cuerpo o de sus partes. Incluye cambios en tamaño, composición corporal, en el físico, y en sistemas específicos del cuerpo. A su vez maduración considera las modificaciones cualitativas en el organismo, tanto estructurales y funcionales en la naturaleza hacia la madurez, por ejemplo, el cambio de cartílago a hueso en el esqueleto.

Debemos considerar que no todos los segmentos crecen y se desarrollan con la misma velocidad y proporción, desde que el niño nace hasta la edad adulta la cabeza aumenta en su longitud sólo dos veces, el tronco aumenta tres veces, los brazos cuatro veces y las piernas aumentan cinco veces su longitud. Dichos cambios de proporciones se van produciendo durante un proceso continuo y gradual, eso implica un aprendizaje y adaptación constante a las nuevas dimensiones y proporciones, lo cual debe ser considerado ante las diversas exigencias físicas, y en especial en la enseñanza, perfeccionamiento y consolidación de la técnica. Un niño de 3 o 4 años realiza una voltereta sin mayores problemas y con gran naturalidad, dado que su flexibilidad, la proporción entre el largo de sus piernas, brazos y tronco le ayuda a la ejecución, e incluso el peso de su cabeza contribuye a realizar este ejercicio. Sin embargo, en la pubertad, el niño, presentará dificultades en el mismo ejercicio por un aumento de las proporciones, lo que conlleva a desarrollar modificaciones en su acción. Lo anterior, el entrenador lo debe tener presente y respetar el grado de desarrollo que van logrando los niños en el momento de planificar los contenidos de la técnica, en las diferentes etapas de formación del deportista.

El efecto de la pubertad respecto al rendimiento presenta diferencias entre niñas y niños durante dicho proceso, los niños en las últimas etapas del desarrollo puberal aumentan masa muscular, disminuyendo porcentualmente la masa grasa, lo cual favorece el desarrollo de la fuerza y por consecuencia el rendimiento. Sin embargo, las mujeres en la etapa puberal muestran un aumento de la masa muscular que es muy inferior al que alcanzan los hombres en este mismo proceso, en forma simultánea el incremento de la masa grasa es mayor porcentualmente, como resultado el índice entre masa muscular por peso corporal total se ve disminuido en las niñas que se encuentran en las últimas etapas puberales, aunque estas si han aumentado su fuerza muscular el rendimiento en muchos casos se ve disminuido por el mayor peso que deben desplazar.

### **3.2. Respuesta orgánica al entrenamiento en las diferentes etapas de desarrollo**

El registro del crecimiento, madurez y desarrollo es de gran relevancia en el proceso evolutivo de un niño y más aún en un deportista que se encuentra en su etapa de iniciación y formación, esto debe ser de conocimiento y apoyo de los padres entrenador, profesores y profesionales de la salud involucrados. Es sabido que la edad cronológica no siempre es coincidente con la edad biológica, está definida como el desarrollo progresivo hacia la madurez según el sistema biológico considerado. Los índices de maduración de los sistemas esqueléticos y de los caracteres sexuales son los más utilizados para apreciar la edad biológica, (Tanner et al., 1883).

*Según Malina (2006), “la maduración biológica se refiere al tiempo y al ritmo de los progresos hacia el estado de madurez. En niños y púberes a menudo se utiliza el término maduración esquelética para determinar el grado de osificación de la estructura ósea, maduración sexual (características sexuales secundarias) y madurez somática (edad durante el pico de velocidad de crecimiento en altura)”.*

La edad biológica es de gran importancia para la planificación del entrenamiento a corto y largo plazo. De acuerdo a la edad biológica y a la etapa de desarrollo que se encuentre el deportista se deben desplegar las cualidades físicas en forma progresiva, de tal manera que permitan asentar una base apropiada para lograr mayores reservas de entrenamiento en la edad madura del atleta. Ruiz (2013) confirma la aplicación adecuada de cargas de entrenamiento de acuerdo con las características de los deportistas, que se relacionan con cada una de las fases sensibles garantizando un entrenamiento máximo en edades adultas.

Todas las cualidades presentes en la actividad física tienen un tiempo distinto de desarrollo e incremento en la formación de un atleta. El tiempo de maduración óptima que se presenta es diferente en los niños entre sí. algunos **Ducoing-Cordero, E.; Bahamonde-Pérez, C. y Fernández-Vergara, O. (2013).** 261 **Fundamentos fisiológicos para las etapas de formación de deportistas chilenos. Trances, 5(3): 251-270.**

niños tienen una maduración más temprana, lo que los hace generalmente poseer más fuerza, una mayor coordinación motriz, mayor tejido muscular que los de maduración tardía. Esta situación produce competiciones y entrenamientos inadecuados para algunos y óptimos para otros, por esto la edad biológica en la formación de un deportista es fundamental para desarrollar las cualidades físicas en el tiempo preciso y en sus grupos de entrenamientos que les corresponden.

Barrios y Ranzola (1995), reiteran que existen diversos períodos sensibles a las modificaciones con relación a los estímulos del medio ambiente, y con ello es fundamental conocer *“los periodos del organismo del niño y adolescente, en los cuales existe mayor predisposición anatómico-funcional para el desarrollo de las capacidades motrices”*.

La edad biológica durante los períodos de adolescencia pueden tener una variación de hasta 6 años. Una adolescente de 12 años puede tener una edad biológica entre los 9 y 15 años mientras que un muchacho de 14 podría tener una variabilidad de 11 a 17 años. Los adolescentes que son más grandes, más fuertes y más maduros dominan las competiciones deportivas de jóvenes y son considerados como futuros campeones. Sin embargo los deportistas de maduración tardía que trabajan duramente a pesar de las limitaciones en las competiciones infantiles mejoran significativamente y alcanzan niveles mayores de rendimiento en el momento de la competición de elite, mientras que los de maduración temprana suelen frustrarse y a menudo se retiran antes a causa de los resultados que experimentan. Cualquier proceso de identificación basado aisladamente en el rendimiento y la edad cronológica resultará con graves equivocaciones y con muchos campeones potenciales eliminados (Navarro, 1993).

La formación de un deportista de alto nivel, debe ser considerado un proceso fundamental basado en leyes biológicas, cognitivas y socioemocionales donde las planificaciones anuales, las cualidades motrices y **Ducoing-Cordero, E.; Bahamonde-Pérez, C. y Fernández-Vergara, O. (2013). 262 Fundamentos fisiológicos para las etapas de formación de deportistas chilenos. *Trances*, 5(3): 251-270.**

las cargas del entrenamiento se relacionan e interactúan entre sí, con la finalidad de obtener logros efectivos en una edad correspondiente al máximo rendimiento. A su vez las cualidades motrices dependen fundamentalmente del desarrollo estructural y fisiológico de dicho deportista. En La capacidad de respuesta a la facultad de entrenabilidad de los individuos, considerando las diferentes etapas de crecimiento y maduración; requieren para enfrentar los estímulos específicos de este proceso, desarrollos biológicos más que un entrenamiento basado en las edades cronológicas (Malina & Bouchard, 1991).

A lo largo del curso de vida, la síntesis proteica se va adaptando al proceso o la etapa de desarrollo en que se encuentra el individuo, en los niños la síntesis proteica es muy acelerada, pues está creciendo y consolidando cada uno de sus órganos, la hormona que aumentan la síntesis proteica en los niños hasta la pubertad es la hormona del crecimiento, esta promueve principalmente el crecimiento longitudinal, conservando la proporción con el desarrollo transversal del músculo esquelético. Si analizamos que ocurre con el desarrollo de los músculos esqueléticos en las etapas prepuberales, estos no aumentan el diámetro en forma significativa ante estímulos provocados por ejercicios de fuerza, cuando los niños son muy activos e incluyen mayor componentes de fuerza en sus actividades cotidianas o deportivas, efectivamente aumentan la fuerza , pero no se debe principalmente a la hipertrofia que dé cuenta de un proceso excesivo de síntesis de proteínas que forman la fibra muscular, sin embargo mejoran la tensión provocada por el músculo entrenado, debido a un mejoramiento del sistema neuromuscular (Ramsay, 1990).

La síntesis proteica es un factor de gran importancia en el desarrollo físico, representada fielmente en el desarrollo muscular. Para que un músculo se desarrolle requiere de tres componentes fundamentales; los aminoácidos que formarán las estructuras proteicas, las hormonas anabólicas que permitirán la síntesis proteica y el estímulo que induce a la contracción muscular. Si no existe estímulo que provoque la necesidad de un aumento de la masa muscular, pueden existir los otros dos factores sin obtener un aumento Ducoing-Cordero, E.; Bahamonde-Pérez, C. y Fernández-Vergara, O. (2013). 263 **Fundamentos fisiológicos para las etapas de formación de deportistas chilenos. Trances, 5(3): 251-270.**

de la masa muscular como tampoco desarrollo de la fuerza. La clave en la adaptación de un músculo al esfuerzo depende básicamente de su desarrollo estructural, en esta lógica podríamos decir que existe una correlación entre el diámetro del músculo y la tensión que este genere.

En la pubertad se inicia un aumento importante de los componentes proteicos de la fibras musculares, dando origen a una franca hipertrofia muscular, esto contribuye al mayor desarrollo de las fibras de contracción rápida, aumento de sarcómeros en serie y en paralelo y como consecuencia mayor volumen transversal de los músculos. El entrenamiento de fuerza a esta edad produce modificaciones importantes en el desarrollo de esta cualidad en sus diferentes manifestaciones dependiendo del tipo de entrenamiento que se aplique. El entrenamiento en edades puberales tempranas define el desarrollo muscular, cumpliendo con el desarrollo y la madurez que se requiere para cada una de las etapas de desarrollo (Blimkie, 1988).

Todo lo anterior, llevado a la aplicación práctica en el proceso de entrenamiento, tiene demandas deportivas específicas que exigen el desarrollo muscular en mayor medida, dando énfasis a manifestaciones de la fuerza que quizá son poco estimuladas en otros deportes y sobre todo en la vida cotidiana de sujetos no deportistas, la fuerza máxima es un ejemplo de lo antes expuesto, su desarrollo es absolutamente dependiente del trabajo físico que realice el deportista (Cerani, 1993).

Algunos deportes requieren del aumento de la fuerza desde sus inicios, lo cual debe ser reflexionado por entrenadores, profesionales de la salud y padres. El desarrollo precoz de la fuerza sólo se puede obtener con entrenamiento sistemático, con muchas repeticiones, con cargas que en muchas ocasiones superar el desarrollo natural del sujeto. No debemos olvidar la bioética, es decir el respeto por las respuestas biológicas que protegen el crecimiento y desarrollo normal del cuerpo humano, que se fundamenta en el grado de madurez que presenta el sujeto.

Con relación al entrenamiento y a procesos de planificación de actividades que involucran la fuerza en niños, previo a la pubertad, el entrenador debiera proponer tareas en base al propio peso, como también tareas de lanzamiento de objetos (balones de distintos tipos); tareas de empuje y tracción (como por ejemplo, lucha).

Por otra parte también se hace alusión a posibles daños articulares, sin embargo prácticamente no hay referencias sobre las modificaciones que puede producir el trabajo anaeróbico sistemático y repetitivo sobre el desarrollo del sistema cardiovascular, este tipo de ejercicios provoca un aumento de la presión arterial, lo cual exige mayor trabajo de expulsión de sangre desde el ventrículo izquierdo, tanto en el grado de contracción de la pared ventricular como en el tiempo que tarda en lograr el inicio de la eyección ventricular. Las consecuencias de lo antes señalado radica en el mayor desarrollo de las paredes del ventrículo izquierdo, lo cual no guarda proporción con el desarrollo de la cavidad ventricular la cual se logra principalmente por el ejercicio aeróbico, tras un retorno venoso de gran volumen. El desarrollo saludable del corazón del niño deportista es responsabilidad del entrenador, que a su vez debe comunicarle a los padres lo que ira sucediendo en el organismo de su hijo.

Navarro (2004), expone que el entrenamiento de niños y jóvenes es recomendable siempre que se ajuste a las posibilidades y limitaciones de cada edad y sexo, respetando necesariamente los principios de adaptación y la individualidad de la edad, lo cual implica considerar en todo momento las posibilidades biológicas, el talento, la motivación y la disposición del niño para lograr resultados óptimos.

Esto es afianzado por la Comisión Médica del Comité Olímpico Internacional (2005) que sugiere, respecto a la formación de los deportistas de elite: “Un programa psicológico global incluirá el entrenamiento de las

capacidades psicológicas como la motivación, la confianza, el control emocional y la concentración. Se recomienda aplicar estrategias de fijación de objetivos y de control conductual, cognitivo y emocional que fomenten una idea de la propia persona positiva en un entorno de motivación saludable”.

#### 4. CONCLUSION

Existen evidencias respecto al mayor desarrollo y crecimiento de los niños y niñas que practican ciertos deportes, como también las hay de niños que son sometidos a entrenamiento anaeróbico riguroso, sistemático y excesivo para su capacidad adaptativa, que comprometen la talla de dichos deportistas, encontrándose con un retraso de crecimiento y en muchos casos de madurez puberal dada las exigencias que sobrepasa los requerimientos energéticos para que actúe en forma normal la hormona del crecimiento.

En las etapa de formación deportiva, desde la infancia a la adolescencia se debe considerar que parámetros fisiológicos, incidirán en forma fundamental en el entrenamiento y que cualidades motrices pueden tener un desarrollo global en algunas de las etapas de formación, mientras que en otras etapas, tendrán un desarrollo mayor, produciendo de esta manera modificaciones y adaptaciones distintas en la niñez, adolescencia y en la adultez (Malina, 2004). Los profesionales que están alrededor del futuro o actual deportista, dirigentes, padres, deben tener un conocimiento básico sobre estos factores, con la finalidad de respetar procesos psicobiológicos en la formación del deportista. En los mismos términos el entrenador, preparador físico, profesor de Educación Física y profesionales de la salud, deben ser competentes para intervenir multifactorialmente en el entrenamiento del sujeto, mediante planificaciones adecuadas y correspondientes a las etapas de desarrollo biológicos del niño o joven deportista, desde la iniciación hasta la consecución de marcas de nivel, en

caso contrario, se dificultará la conducción de niños, niñas y jóvenes hacia el máximo rendimiento en edades adultas.

Forzar los procesos de desarrollo aplicando cargas superiores en ciertas edades puede conducir al detenimiento del progreso deportivo, provocando la deserción deportiva, como también derivar a alteraciones en los sistemas funcionales del organismo o la psiquis que podrían aparecer en etapas posteriores donde se intensifica aún más el entrenamiento.

La formación de un deportista de alto nivel es un proceso fundamental basado en leyes biológicas y motivacionales, donde las planificaciones anuales, las cualidades físicas, la retroalimentación y las cargas del entrenamiento se relacionan e interactúan entre sí, con la finalidad de obtener logros efectivos en una edad correspondiente al máximo rendimiento. En el entrenamiento deportivo no se debe dar el segundo y el tercer paso sin antes de haber dado el primer paso. Los pasos deben tener un orden regular y funcional (Martín, 2007).

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrios, J., Ranzola, A. (1995). *Manual para el Deporte de Iniciación y Desarrollo*. Instituto Nacional de Deportes. Caracas-Venezuela.

Balyi, I. (2004) Long-term athlete development: trainability in childhood and adolescence. *Windows of Opportunity, Optimal Trainability. Advanced Training and Performance*. Victoria, B.C: Canada

Blimkie, C.J., Roache, P., Hay, J.T., Bar-Or, O. (1988) Anaerobic power of arms in teenage boys and girls: relationship to lean tissue. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 57(6), 677-683.

Cañadas, M., Ibañez, C.J., Feu, S., García, J., Parejo, I. (2011) Análisis de los medios de entrenamiento en un equipo Minibasket y la influencia de un programa formativo para el entrenador. Un estudio de caso. *Ágora para la Ef y el deporte* 13 (3), 363-382.

Cerani, D. (1993) El entrenamiento de la Resistencia en niños y jóvenes. *Sport Medicine*, Marzo – Abril, 20-32.

Comité Olímpico Internacional. (2005) *Entrenamiento de atletas Infantiles. Apunts Medicina de L' Esport*, 158: 43:97-8.

Malina, R.M., Bouchard, C. 2e. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*. USA: Human Kinetics.

Malina, R.M. (2006). *Crecimiento Físico y Maduración Biológica en Deportistas Jóvenes*. G-SE / Editorial Board / Dpto. Contenido: Córdoba.

Martin, C., Lenhertz (1991). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Paidotribo: Barcelona.

Martin, D., Klaus, C., Lehnertz, K., (2007). *Manual de Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Paidotribo: Barcelona

Navarro, F., (1993). *Comunicaciones Técnicas*, 1: 35-37.

Navarro, F., (2004). *Revista de Educación*, 335, 61-80.

Platonov, V.N (1998). *El Entrenamiento Deportivo. Teoría y metodología*, Barcelona: Paidotribo.

Ramsay, J.A. (1990) Strength training effects in prepubescent boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 22, 605-614.

Ruiz, D. (2013) Crecimiento, maduración, desarrollo y fases sensibles de las capacidades físicas en el béisbol menor. *Educación Física y Deportes*. Buenos Aires (17),177.

Tanner JM., Whitehouse RH., Cameron N., Marshall WA., Healy MJR. & Goldstein H. (1983) *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height*. Academic Press: London.

Tihany, J. (1990) Long term planning for Young athletes: And overview of the influences growth, maturation and development. Laurentian University. Subbury Ontario

