

**LA EDAD BIOLÓGICA EN LA PREPARACIÓN FÍSICA DE LAS ATLETAS DE GIMNASIA ARTÍSTICA DE PINAR DEL RÍO****BIOLOGICAL AGE IN THE PHYSICAL PREPARATION OF ATHLETES OF ARTISTIC GYMNASTICS IN PINAR DEL RIO****Autora .Dra. C. Mercedes Miló Dubé**

Facultad de Cultura Física “Nancy Uranga Romagoza”, Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte; Pinar del Río  
Correo electrónico: [mercy@fcf.vega.inf.cu](mailto:mercy@fcf.vega.inf.cu)

---

**Resumen**

La iniciación deportiva de las atletas debe comenzar a partir de una orientación de base de preparación física multilateral adaptando el entrenamiento a las edades de los niños, en este proceso es importante tener en cuenta la edad biológica como elemento fundamental en el desarrollo de las capacidades físicas para la organización y el pronóstico de sus rendimientos diferente a la edad cronológica que es como vienen estructurados los programas de preparación del deportista. La investigación plantea como objetivo Incorporar el criterio de la edad biológica al proceso de preparación física de las atletas de gimnasia artística de la categoría 11-12 años de la escuela de iniciación deportiva de Pinar del Río. Se seleccionaron un total de 55 niñas de la categoría 11-12 años de gimnasia artística. Se determinó la edad biológica a partir del método de Tanner Wuitehouse, que consistió en la evaluación radiográfica de la maduración ósea de los huesos de la mano en las niñas deportistas, se entrevistaron un total de 35 especialistas, que laboran de los diferentes centros deportivos de la provincia de Pinar del Río, Se establecieron los promedios, la desviación estándar, coeficiente de variación y análisis porcentual para obtener la confiabilidad y objetividad de los resultados obtenidos. El incremento o disminución de la capacidad de trabajo, su evaluación sistemática mediante la aplicación de un test específicamente, orientado a tal fin, resulta en la práctica una rutina formal y no un instrumento empleado en la dirección y control del proceso de entrenamiento. Además de ello el aceptado concepto de la edad biológica, no tiene ninguna aplicación en la planificación del entrenamiento de las deportistas sometidas a la investigación, lo que puede ser causa del inadecuado desarrollo de las diferentes capacidades que deben constituir la esencia de la preparación de las atletas en esta edad.

**Abstract**

Sport initiation of athletes should start from a base orientation of multilateral physical preparation adapting training to the ages of the children, in this process is

---

---

important to have in mind the biological age as main element in the development of physical capacities for the organization and forecast of their performances against chronological age as is structured in the programs of preparation for athletes. This research has the objective of incorporate the criterion of biological age to the process of physical preparation of athletes of artistic gymnastics in the category 11-12 years at the sports initiation school in Pinar del Río. A total of 55 girls were selected in the category 11-12 years of artistic gymnastics, their biological age was determined by Tanner Wuitehouse method, which consisted in the X-ray evaluation of bone maturation of the bones of the hand of the girls athletes, a total of 35 specialists were interviewed who work at the different sports centers in the province of Pinar del Río. We determined the means, standard deviation, variation rate and percentage analysis to obtain the reliability and objectivity of the obtained results. The increase or decrease of work capacity, its systematic evaluation through the application of a test specifically oriented to such a degree in the practice results in a formal routine and not an instrument employed in the management and control of training process. Besides, the accepted concept of biological age, does not have any application in the planning of training of the athletes subject of our research, which could be caused by the inadequate development of the different capacities which should constitute the essence of preparation of the athlete at this age.

---

**Palabras claves:** Edad biológica, edad cronológica, madurez biológica preparación física.

**Keywords:** Biological age, chronological age, biological maturation, physical preparation.

### Introducción

Resultan diversos los puntos de vistas desde los que se aprecia el asunto de la edad en las etapas escolares. Es coincidente el criterio de que la edad cronológica no coincide con la edad biológica, lo que se traduce en que niños de igual edad cronológica no tienen que presentar una disposición similar para la asimilación de las cargas de entrenamiento, por no contar con un estado funcional que resulte igual para todos.

Miló Dubé, M. (1998), plantea que los criterios más empleados con dicho fin han sido, a lo largo de muchos años de tratamiento investigativo, de carácter general y los agrupa en tres grandes áreas:

- Criterio somático: dimensiones del cuerpo (peso, estatura).
- Criterio endocrino: estado de desarrollo de las glándulas endocrinas.

- Criterio óseo: grado de osificación del esqueleto (se puede ver con una radiografía a nivel del carpo.

Es preciso insistir en que resulta el entrenador la única persona en condiciones de adecuar dichas recomendaciones a las particularidades del organismo receptor de las cargas de trabajo de manera que constituyan un estímulo positivo para su desarrollo y no se conviertan en un elemento que atente contra la potencialidad existente en cada niño y, peor aún, contra su salud.

Siempre se deberá tener en cuenta que hay variaciones notables entre individuos. Particular importancia debe concederse a los cambios que se manifiestan en el organismo de los niños en la pubertad que, en sentido general, ha sido de las más estudiadas por su coincidencia con una importante etapa en la formación deportiva de uno y el inicio de otro.

La edad biológica en los adolescentes con bajos índices de desarrollo físico puede estar rezagada de la cronológica en 1-2 años y, en los de elevado desarrollo físico, la edad biológica puede aventajar a la certificada en 1-2 años, lo que refleja su importancia dentro del proceso de desarrollo de las capacidades motoras. En las edades indicadas se reflejan numerosos rasgos, entre los que aparece la maduración del esqueleto y el nivel y distribución de la grasa subcutánea que caracterizan y acompañan el paso de un estadio del desarrollo sexual a otro. La maduración del esqueleto se relaciona fuertemente con el comienzo de los cambios puberales. Se establece que la aparición de la menarquía, fluctúa de los 10 a los 17.5 años, mientras que los límites de la edad de maduración del esqueleto, en este período, se localiza desde los 12 hasta los 14.5 años.

Los niños que practican deportes con carácter sistemático son, pese a todo, niños que están sujetos a los aspectos relacionados con el crecimiento y desarrollo funcional indicados anteriormente; entre ellos aparecen los que se refieren a las variaciones de la madurez biológica, que no se corresponde con la edad cronológica en algunos individuos. Es particularmente importante tener en cuenta este aspecto para la organización del proceso de entrenamiento.

El entrenamiento regular produce un efecto positivo sobre el organismo que se debe a la generación de una serie de modificaciones morfológicas y funcionales que contribuyen a complementar el desarrollo físico natural durante el crecimiento. Para seleccionar un deporte resulta particularmente importante considerar la relación entre la edad cronológica y la edad biológica.

El control de la edad biológica permite no solo determinar la madurez morfofuncional del joven deportista en el momento del examen, sino también pronosticar las posibles tendencias de su desarrollo, comparando los datos obtenidos con las características definitivas del desarrollo físico y del estado funcional de los representantes de determinados tipos de deportes. (Pérez, 2003). El estudio realizado por Miló M. (1998), demostró que, en la “edad infantil, el entrenamiento sistemático produce un efecto positivo sobre el organismo; esto se debe a una serie de modificaciones morfológicas y funcionales que contribuyen a complementar el desarrollo físico natural durante el crecimiento” Diversas investigaciones (Miló, M. 1998; Pérez, P. 2005), demuestran que los niños, tanto con retardo como con adelanto en su desarrollo biológico con respecto a la edad cronológica, se someten a las mismas exigencias físicas en el proceso de entrenamiento, lo que constituye un motivo de necesaria reflexión expresado en este trabajo a través del propósito de incorporar el criterio de la edad biológica en la planificación del proceso de preparación física en el entrenamiento de las deportistas de la categoría infantil 11-12 años, en la Gimnasia artística.

El estudio fue realizado a 55 niñas de la categoría 11-12 años practicantes de Gimnasia Artística de la escuela de iniciación deportiva “Ormani Arenado” de la provincia de Pinar del Río. El análisis de documentos se realizó con el propósito de obtener información acerca del tratamiento que se daba al desarrollo de las capacidades físicas, teniendo en cuenta las particularidades biológicas; para ello se consultaron los Programas de Preparación y las orientaciones metodológicas elaboradas por las comisiones provinciales y nacionales, así como investigaciones sobre la edad biológica y capacidades físicas, lo que permitió identificar las bases para una Propuesta Metodológica que permita incorporar la edad biológica como

un aspecto a considerar en la planificación del entrenamiento de deportistas de categorías escolares, así como acciones concretas que se derivaran de la misma.

Con el fin de obtener criterios definitorios sobre los indicadores y contenidos de entrenamiento que deben planificarse en las atletas escolares de edad 11-12 años, así como de explorar qué conocimientos teóricos poseían sobre el tema objeto de esta investigación, se entrevistó un total de 35 especialistas, de los cuales 10 de son entrenadores de la EIDE "Ormani Arenado", 10 médicos, especialistas en medicina deportiva, que laboran en centros deportivos de la provincia de Pinar del Río, junto con 15 directivos y funcionarios de las de las comisiones provinciales y nacionales que atiende el deporte estudiado. Se aplicaron los tests correspondientes por deportes, a las atletas en las 3 mediciones efectuadas en cada uno de los cursos escolares comprendidos de septiembre de 1998 a julio de 2003, analizando cada uno de los indicadores en cuanto a: Fuerza, Resistencia, Rapidez, Flexibilidad y Coordinación.

## **1. Análisis de los resultados**

### **1.1. Resultados del análisis de documentos.**

El análisis de los planes de preparación del deportista, así como las orientaciones metodológicas emitidas por las comisiones nacionales y provinciales de los deportes seleccionados, permitió identificar ocho elementos presentes en las mismas que, para su tratamiento en este trabajo, se denominarán indicadores.

Los indicadores identificados son los siguientes:

- 1-Clasificación por grupos de edades.
- 2-Concepción teórica sobre la edad cronológica
- 3-Etapas de iniciación deportiva
- 4-Criterios acerca de formación variada
- 5-Planificación del entrenamiento de las capacidades físicas en las diferentes edades.
- 6- Cómo planifica las actividades psicomotoras
- 7-Se encuentran plasmadas las actividades cognoscitivas en sus contenidos de entrenamiento
- 8- Prioridad de las actividades competitivas según edades.

Todos los indicadores evaluados (8 en total) se encuentran por encima del 50 % dentro de la escala valorativa de regular a muy mal, existiendo 4 con más de 56% dentro de la categoría de Mal.

### 1.2- Resultados de la evaluación radiográfica.

La evaluación de la edad biológica de las atletas participantes en la investigación se realizó empleando el criterio de la maduración ósea. Los resultados de la aplicación del test de TANNER WHITEHOUSE reflejó los resultados siguientes:

Mediante la aplicación del método de la radiografía se detectó que las niñas con una edad cronológica de 11-12 años se encontraban retardadas, coincidentes y aceleradas en su desarrollo biológico, lo que nos permite demostrar que los contenidos de la preparación física no se corresponden con las características biológicas y este comportamiento se corroboró en todos los deportes objeto de estudio, no existiendo una individualización de la cargas de entrenamiento que conlleven a respuestas funcionales adecuadas a su edad

La muestra representada por este deporte fue 55 niñas, donde 20 de ellas presentan retardo en su desarrollo biológico y las restantes acelerado desarrollo biológico (35).

Resumen de la evaluación radiográfica de la maduración ósea de los huesos de la mano en las niñas deportistas de la EIDE "Omaní Arenado de P. del Río. (n=55)

DEPORTE	Edad biológica			Edad cronológica
	Retardo	Coincidente	Acelerado	
Gimnasia Artística	20 (36,4%)	-	35 (63,6%)	11-12

Los resultados de las atletas con retardo en su desarrollo biológico con relación a su edad cronológica, muestran una tendencia al mejoramiento del desarrollo de la flexibilidad en los ejercicios aplicados en el proceso de entrenamiento, específicamente en lo relacionado con el split y flexión al frente, no manifestándose de igual forma en el caso del entrenamiento dirigido a la ejecución de la balanza, puente y disloque, quiere esto decir que no se corresponde la

preparación aplicada en estas atletas con el aprovechamiento biológico que presenta el organismo del deportista para adaptarse a los ejercicios físicos orientados a este fin, pudiendo atribuirse a que los músculos y ligamentos en estas edades poseen elevados niveles de elasticidad para poder asimilar las cargas de entrenamiento.

Resulta interesante que las atletas con retardo en su desarrollo biológico presentan respuestas adaptativas diferentes antes los ejercicios o esfuerzos para el desarrollo de la flexibilidad, acentuándose esta en la atleta 3, con mayor edad cronológica de forma descendente, recibiendo el mismo entrenamiento para el desarrollo de esta capacidad, lo que se traduce en que el organismo con retardo en su desarrollo biológico recibe cargas superiores a sus posibilidades funcionales.

En el caso de las niñas con desarrollo biológico normal los resultados tienden al incremento de su flexibilidad; la atleta 4, solo no logra en una prueba (disloque) mejorar el mismo, esto permite plantear que ambas, con similar desarrollo biológico, obtienen respuestas diferentes ante los ejercicios aplicados en el entrenamiento, incluso si la comparamos con las niñas con retardo en su desarrollo biológico en quienes se observan resultados muy parecidos, lo cual indica que el sistema locomotor no alcanza una preparación funcional adecuada ante este tipo de esfuerzo. Está establecido que el organismo de un deportista con desarrollo biológico normal cuenta con la capacidad necesaria de su aparato locomotor para garantizar un adecuado desarrollo de la flexibilidad, lo cual debe ser utilizado para el trabajo de esta en la edad estudiada.

En estas mismas atletas se registraron deficiencias en el desarrollo de la fuerza de la zona abdominal, el tronco y las piernas, aunque se plantea por los textos consultados que en estas edades existen todas las condiciones idóneas para comenzar un trabajo cauteloso en el desarrollo de esta capacidad.

En el caso de la fuerza rápida se observa en las dos atletas con retardo en su desarrollo biológico un incremento en el rendimiento al aplicarse ejercicios para los brazos, fundamentalmente en las tracciones, presentando una respuesta desfavorable en las demás pruebas para evaluar la fuerza rápida abdominal y de

piernas, el entrenamiento dirigido al cumplimiento de esta capacidad al parecer no fue el más adecuado.

Es de destacar que los ejercicios dirigidos al desarrollo de la rapidez no fueron asimilados por las atletas con retardo en su desarrollo biológico, en ambos casos los resultados tuvieron una tendencia a la disminución, esto se observa de forma similar en las atletas con su desarrollo normal; pudiera atribuirse este hecho a que la distribución de las cargas no fue adecuada, lo que no permite una correcta adaptación biológica a este tipo de entrenamiento.

En el caso de la resistencia a la fuerza se observa, que las atletas con retardo en su desarrollo biológico presentan resultados heterogéneos ante la aplicación de ejercicios relacionados con la musculatura extensora de los brazos, encontrándose una tendencia al mejoramiento de la misma a favor de la atleta 11 que solo en la prueba de bisagra empeoro su rendimiento, al compararlas con las atletas con un desarrollo biológico normal se obtienen resultados muy similares en el caso de la atleta 12 quiere esto decir, que el entrenamiento aplicado para el desarrollo de la resistencia a la fuerza de brazos en las atletas, no genero los estímulos necesarios para su desarrollo.

Es interesante que los ejercicios aplicados en el entrenamiento para el desarrollo de la coordinación tanto en las atletas con retardo, como en las de desarrollo biológico normal, no garantizan las respuestas adaptativas sustanciales, ya que se observa una disminución de los resultados a medida que las atletas asimilan las cargas de entrenamiento, solo en el caso de las atletas con desarrollo biológico normal tuvieron una ligera mejoría en el test Flexman.

Teniendo en cuenta que en estas edades (11-12 años) se aprenden con facilidad y seguridad nuevas acciones motrices, lo cual permite utilizar los movimientos para crear nuevas variantes de ejecución frente a una situación inesperada, se debe trabajar y crear las bases para propiciar que el organismo del deportista pueda adaptarse a estos cambios y garantizar una reserva motora para el adecuado desarrollo de las cualidades coordinativas.

En el caso de la muestra correspondiente a la gimnasia artística, ante todo debe destacarse que se observa un mejoramiento en los resultados de algunos

indicadores relacionados con la flexibilidad. Esto, como es lógico, debe atribuirse a la mantenida atención que se presta directamente o indirectamente a esta capacidad en el desarrollo del entrenamiento dada las características del deporte.

Sin embargo en el resto de los indicadores, empleados para evaluar las restantes capacidades no se aprecia ningún elemento que pueda caracterizar una respuesta orgánica derivada de un status biológico particular. Las modificaciones registradas, que ponen de manifiesto las respuestas adaptativas de cada una de las atletas, indican una reacción a un plan de entrenamiento colectivo, y presenta una conducta contradictoria. Esto quiere decir que el incremento o disminución de la capacidad de trabajo, su evaluación sistemática mediante la aplicación de un test específicamente, orientado a tal fin, resulta en la práctica una rutina formal y no un instrumento empleado en la dirección y control del entrenamiento. Por lo que se establecen las indicaciones de cómo deben trabajarse los distintos medios, teniendo en cuenta el criterio de la edad biológica en los entrenamientos.

Para la edad biológica de 10 años

Biológicamente retardados: Utilizar en su formación básica carreras, saltos, lanzamientos y juegos; para la formación variada juegos, gimnasia básica y deportes y, por último, actividad competitiva.

Para la edad biológica de 11 años

Biológicamente retardados: Formación básica, formación variada y desarrollo de actividades competitivas.

Biológicamente coincidentes: Formación variada, desarrollo de capacidades motrices y actividades competitivas.

Para la edad biológica de 12 años

Biológicamente coincidentes: Formación variada, desarrollo de capacidades motrices y actividades competitivas.

Biológicamente acelerados: Desarrollo de capacidades motrices y actividades competitivas.

Para la edad biológica de 13 años

Biológicamente acelerados: Especialización de capacidades motrices y actividades competitivas.

## **Conclusiones**

La investigación realizada, dirigida a la búsqueda de una articulación entre los aspectos edad cronológica –que constituye el instrumento para la categorización del deporte escolar– y edad biológica –que resulta indispensable tener en cuenta en tanto expresa la potencialidad del niño deportista– como elementos para el perfeccionamiento del proceso de entrenamiento, y particularmente en lo relacionado con la preparación física, asume la posición de una preparación deportiva sostenible, al favorecer el desarrollo multilateral de los niños(as),

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que la edad biológica, que teóricamente es aceptada por los entrenadores como un elemento a tener en cuenta en el diseño de los planes de preparación de las deportistas investigadas, no es criterio que se manifieste en la práctica. Esto quiere decir que en la concepción, organización, aplicación y dirección del proceso de entrenamiento se toman en cuenta básicamente aspectos de carácter metodológico, casi siempre indicados en el plan de preparación del deportista, pero el componente biológico que debe ser considerado como punto de partida para el desarrollo del proceso de entrenamiento, lamentablemente, resulta ignorado.

Dadas las características en que se desarrolla en el proceso de entrenamiento en la gimnasia artística, en la categoría 11-12 años de la EIDE “Ormani Arenado” de la provincia Pinar del Rio, es posible determinar, por los entrenadores, la composición de los colectivos por grupos de edades biológicas en: biológicamente retardados, biológicamente coincidentes y biológicamente acelerados y dirigir el proceso de preparación física que se correspondan con la respuesta funcional del organismo.

Esto permitirá articular los factores edad biológica y edad cronológica para la concepción, estructuración, aplicación y control del plan de entrenamiento con una orientación más adecuada a las potencialidades del niño deportista y apoyará el cumplimiento de los objetivos del proceso de preparación del deportista.

## **Recomendaciones**

Establecer, como sistema de trabajo en las Escuelas de Iniciación Deportiva Escolar (EIDE), la evaluación anual de la edad biológica de los deportistas que

conformen la matrícula, en función de diseñar el plan de preparación de cada atleta en correspondencia con sus particularidades y potencialidades.

Incorporar al programa de preparación del deportista orientaciones metodológicas que propicien aplicar adecuadamente el criterio de la edad biológica en la preparación de los deportistas escolares de alto rendimiento.

Incluir en los controles metodológicos que se realizan a los planes de preparación diseñada para estas edades la supervisión del empleo del criterio de la edad biológica por parte de los entrenadores.

## Bibliografía

1. Alonso, R. (2000). Desarrollo sexual y entrenamiento deportivo. Revista digital- Buenos Aires. 2 (5) Mayo.
2. Alonso, R. (2003). Desarrollo sexual y entrenamiento deportivo. <http://www.efdeportes.com>. Agosto.
3. Cuevas A. (2010). Experiencias sobre la formación integral de jóvenes deportistas. [Internet]. Atletismo; 2003 [Actualizado 15 de febrero 2010; Citado el 20 de mayo de 2010]. Disponible en: <http://www.olimarvirtual.com/hdi/atletismo/art6.html>
4. Cuba, INDER (1984). Gimnasia artística; programa de preparación del deportista de alto rendimiento.-- La Habana: Editora Comisión Nacional de Gimnasia Artística.
5. Marcelo Castro, Rolando (2000). .Análisis de la resistencia en atletas del área de velocidad plana en las categorías 13-14 y 15-16 de la provincia de las Tunas. Revista digital. Buenos Aires. 28 (5) Diciembre.
6. Marques, A. T. (2002) Treinamento desportivo: aplicações e implicações; recrutamento de talentos para a prática desportiva. João Pessoa, Editora Universitária /UFPB. Barcelona: Editorial Paidotribo.
7. Miló Dubé, M. (1998), Pérez P (2003). La integración de la edad biológica, en el proceso de preparación física de los deportistas escolares de alto rendimiento. Trabajo en opción al Título de Máster en Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo. La Habana: ISCF Manuel Fajardo.70.p.
8. Miló Dubé, M. (2008). Propuesta metodológica para la integración del componente edad biológica en el proceso de preparación física de niñas deportistas escolares de la categoría 11-12 años. [Tesis. De Doctor en Ciencias de la Cultura Física. La Habana. p.120.
9. Pérez Valdés, P (2003) . La Edad biológica y cronológica en su relación con el desarrollo de capacidades físicas en pesistas de edad escolar. [Tesis]. La Habana: ISCF Manuel fajardo.70p.
10. Shapiro. F, Forriol F (2005). El Cartílago de crecimiento: biología y biomecánica del desarrollo. España. Mailto
11. Siret, J. R. y cols (1990). Edad morfológica, evaluación antropométrica de la edad biológica. Revista Cubana de Medicina Deportiva (La Habana). 1:9.
12. Tabares Arévalo, Rosa M. (2005). Un modelo metodológico para el desarrollo de habilidades investigativas propedéuticas en estudiantes de la Facultad de Cultura física de Pinar del Río. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Central de

Ciencias Pedagógicas.

13. Valdés García Rolando (2010). La edad biológica en la preparación técnica de los atletas categoría 11-12 años en ambos sexos de la Academia Provincial de Natación y Clavados.
14. Vieira, L. F. Vieira, J. L. L. (2000) A relação entre timing vital e social de talentos esportivos: um estudo com atletas paranaense do atletismo. Revista da Educação Física (Maringá) 11: 5.
15. Zaldívar, B. (2002) ¿Qué se entrena? bases fisiológicas de la actividad Física. La Habana: EIEFD. 163p.