

## LA FUERZA RELATIVA COMO VARIABLE DE PRONOSTICACIÓN DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN GIMNASIA ARTÍSTICA

*D. Juan Carlos Ariza Romojaro*

*Profesor de Gimnasia Artística*

*Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*

*Universidad Europea de Madrid*

### RESUMEN

En la actualidad, se considera que los índices de fuerza relativa son pronosticables, varían poco y se desarrollan con dificultad, en gran medida poseen carácter genético, de ahí su alto valor de pronóstico en la selección de talentos para la Gimnasia Artística. Entre estos índices y el incremento de la maestría técnico-deportiva existe una estrecha interrelación, que conserva su valor en diferentes periodos evolutivos y es un criterio fiable y válido al determinar el nivel de perspectiva del gimnasta.

El índice integral de fuerza relativa, puede actuar en calidad de criterio unificado, que caracterice el desarrollo de la fuerza muscular en todas las etapas de preparación del gimnasta, desde la iniciación hasta la consecución de la categoría de Maestro del deporte.

Los resultados de la investigación permiten constatar que la fuerza relativa (VI) representa una de las variables más relevantes de pronosticación del rendimiento deportivo (VD) a largo plazo en la etapa básica de selección en Gimnasia Artística.

La investigación se realizó en Leningrado (URSS), en la Escuela Deportiva Infantil y Juvenil de Reserva Olímpica (EDIJRO) "Dinamo" de Gimnasia Artística con gimnastas de 2º y 3º año de preparación. La muestra analizada estaba compuesta por 20 gimnastas de iniciación deportiva.

La metodología polidinamometría de Korobkov y Cherniaev (1963) fue elegida por ser la más precisa y la más utilizada en la práctica deportiva para realizar investigaciones similares.

Se valoró la fuerza absoluta de 12 grupos musculares, de brazos, piernas y tronco y se calcularon los índices de fuerza relativa.

Hemos diseñado unas tablas de valoración que permiten establecer las características modélicas (modelo) de condición de fuerza para la selección de niños en la etapa básica y pueden ser utilizadas por los entrenadores en la actividad práctica profesional.

Con ayuda de las escalas de valoración de las puntuaciones globales obtenidas, podemos decir que por norma, el gimnasta cuya valoración de condición física fue buena, obtuvo también una valoración buena en sus índices de fuerza relativa. Esto nos permite afirmar que existe una gran interrelación entre la preparación física y técnica del gimnasta, lo que concuerda con las opiniones de otros autores.

Palabras clave: fuerza relativa, selección, pronóstico, rendimiento deportivo, iniciación deportiva, Gimnasia Artística.

"Kronos nº 6, pp. 60-73, julio-diciembre 2004"

## 1. INTRODUCCIÓN

En la Gimnasia Artística existen tres tipos de selección deportiva (Rozin,1979): 1)selección inicial; 2)selección perspectiva; 3)selección básica (principal).

El primer tipo que es el que nos interesa, se denomina selección inicial y está compuesta de dos etapas, preliminar y básica.

Nuestra investigación se realizó en la etapa básica de la selección inicial, en la que se concreta la correspondencia entre las aptitudes, capacidades y características de personalidad del niño y el deporte elegido, en el proceso de la práctica mediante controles médico-biológicos y observaciones pedagógicas sobre el progreso de la maestría técnico-deportiva. En esta etapa de selección inicial se construye un pronóstico sobre el talento del gimnasta y la conveniencia de su transición a la preparación especializada.

En muchos deportes los mayores éxitos en la etapa inicial de preparación los alcanzan chicos con alto nivel de condición física. La relación entre la condición técnica y física de los gimnastas jóvenes está demostrada por muchos investigadores. Gran importancia se concede a la manifestación de la fuerza en la Gimnasia, habiéndose establecido la interrelación entre la fuerza relativa y la condición técnica, tanto de un ejercicio aislado, como con la condición técnica del gimnasta en diferentes etapas del proceso de entrenamiento (Vinnikova, 1969; Rozin, 1971; Kazarian, 1975).

Está demostrado que aquellos niños que muestran niveles iniciales altos en el desarrollo de fuerza y flexibilidad en el periodo de iniciación deportiva los conservan en el proceso futuro de entrenamiento (Maķarov, 1970; Kolotilov, 1976).

En opinión de Volkov y Filin(1983), en un deporte técnicamente tan complejo como la Gimnasia Artística, el nivel de perspectiva del deportista se puede determinar de forma objetiva, teniendo en cuenta los siguientes factores: rasgos morfológicos, condición física general y específica, características psicológicas del deportista.

Para Shlemin, Bril y Surovitsky (1978), los principales factores que constituyen la estructura de las cualidades individuales del deportista son: las características morfo-funcionales, cualidades físicas específicas, capacidades coordinativas, estado de los sistemas analizadores (análisis) y funcionales del organismo.

Al determinar el talento del niño para la práctica de la Gimnasia Artística el objeto de atención del pedagogo son los factores que son cuantificables y cualitativamente pronosticables (Rozin,1979):



1. Desarrollo físico y composición corporal.
2. Estado y desarrollo de las capacidades (cualidades) físicas:
  - a ) fuerza-velocidad (rapidez y capacidad de salto);
  - b ) fuerza muscular en régimen estático y dinámico;
  - c ) flexibilidad y movilidad articular (activa y pasiva);
  - d ) coordinación de movimientos.
3. Estabilidad vestibular.

Entre los innumerables rasgos que diferencian a una persona de otra, hay algunos que se caracterizan por una cierta estabilidad.

Los rasgos estables son más pronosticables y, por norma, poseen una base hereditaria.

La fuerza relativa y la flexibilidad poseen un carácter genético, de ahí su alto valor de pronóstico en la selección de talentos para la Gimnasia Artística. Entre estos índices y el incremento de la maestría técnico-deportiva existe una estrecha interrelación, que conserva su valor en diferentes periodos evolutivos y es un criterio fiable y válido al determinar el nivel de perspectiva del gimnasta.

Algunas investigaciones realizadas en los últimos años muestran que, en mayor o menor medida, están genéticamente condicionadas la flexibilidad, la fuerza muscular relativa, el tiempo de reacción, la precisión en la dirección de los movimientos en el espacio y el tiempo y, también, la capacidad de aprendizaje de acciones motrices complejas (Shvarts y Jrushev,1984).

Rozin (1971) investigó el desarrollo de la fuerza muscular en gimnastas, en relación con su valor de pronóstico en el proceso de selección para Escuelas Deportivas. Demostró que el desarrollo y manifestación de la fuerza muscular está interrelacionado con parámetros básicos del desarrollo físico como la talla, el peso corporal y la composición corporal.

El hecho del alto valor de pronóstico de la fuerza relativa surge de lo siguiente: a) la fuerza relativa de los gimnastas jóvenes es una cualidad de carácter conservador; b) las variaciones de los índices de fuerza relativa entre los diferentes grupos evolutivos no son significativas; c) el trabajo complementario específico para el desarrollo de la fuerza relativa en gimnastas de 12-13 años con desarrollo insuficiente de esta cualidad no mostró influencia significativa en el incremento de sus valores.

El índice integral de fuerza relativa puede actuar en calidad de criterio unificado, que caracterice el desarrollo de la fuerza muscular en todas las etapas de preparación del gimnasta, desde la iniciación hasta la consecución de la categoría de Maestro del deporte.

No sólo la armonía de todas las cualidades garantiza un exitoso perfeccionamiento y un alto nivel de maestría en la Gimnasia Artística.

En la práctica, podemos recomendar en calidad de criterio para la selección de talentos los índices de fuerza relativa de los principales grupos musculares, es decir la relación de la fuerza por 1 kg de masa corporal. Como métodos de medición se utilizan la dinamometría y polidynamometría.

¿En qué está basada la pronosticación de la fuerza relativa? En su estabilidad, varía poco y se desarrolla con dificultad. El desarrollo de la fuerza relativa, aunque posee sus características específicas en los gimnastas jóvenes, se subordina a los principios y leyes del desarrollo de las cualidades físicas. Para obtener una imagen sobre las capacidades de fuerza de los jóvenes gimnastas, en la práctica de la selección de talentos se utilizan ejercicios de control (test) con mayor frecuencia que la medición de la fuerza con el método de dinamometría. Se considera que, realizar la batería de test es significativamente más sencillo, aunque el segundo método resulta más objetivo e informativo.

Con valores altos en los test de fuerza y satisfactorios en los test de flexibilidad, los niños consiguen buenos resultados en la Gimnasia Artística (Nabatnikov, 1982). Los niños que poseen un nivel inicial alto de desarrollo de la fuerza muscular relativa conservan esta ventaja en el proceso de desarrollo de su maestría deportiva (Rozin, 1979; Volkov y Filin, 1983).

Existe la opinión de que la fuerza es una cualidad que evoluciona y se desarrolla fácilmente. Con esto podemos estar de acuerdo en lo que respecta al concepto de fuerza absoluta, cuyos índices en gimnastas jóvenes hacia los 17-18 años aumentan en más del 300%. Al mismo tiempo, el índice integral de fuerza relativa de los maestros del deporte supera el índice análogo en niños gimnastas de 8 años aproximadamente en un 47% y en gimnastas niñas

en un 30%. En los gimnastas (niños) la fuerza relativa en el transcurso del primer año de trabajo se incrementa hasta un 22% con respecto al nivel inicial y, en el futuro, su aumento disminuye hasta un 7-9% anual. Al mismo tiempo la fuerza relativa en no deportistas se desarrolla de forma más uniforme.

En los niños de 6-9 años, el sistema muscular se desarrolla rápido. A los 9 años, el índice integral de fuerza relativa de 8 grupos musculares básicos en gimnastas jóvenes alcanza aproximadamente el 80% del incremento máximo posible. Especialmente de forma intensiva se desarrollan aquellos grupos musculares que garantizan la posición vertical y la marcha. Rozin (1979) registró datos de fuerza relativa de estos grupos musculares en gimnastas de 9 años y los comparó con los índices de fuerza relativa de maestros del deporte, mostrando diferencias insignificantes entre ellos.

En el proceso de desarrollo natural de la persona, la fuerza de los músculos de las extremidades superiores tiene una relación con respecto a la fuerza de los músculos de las extremidades inferiores de 1 a 5,57.

La mayor intensidad de incremento de fuerza por 1 kg de peso corporal en hombres se produce en los flexores y extensores del hombro y de la pierna y los flexores de la cadera y, la menor, en los flexores y extensores del tronco, los extensores de la cadera y los flexores del pie.

Los entrenadores, con ayuda de múltiples pruebas y valoraciones sobre los diferentes aspectos de la preparación y las observaciones sobre el comportamiento de los niños, concretan el diagnóstico inicial sobre la existencia de talento, pronostican su desarrollo y crecimiento del nivel de maestría, toman decisiones sobre la viabilidad de especialización en la Gimnasia Artística y, en caso necesario, recomiendan a los padres transferir al niño a otra actividad creativa u otra modalidad deportiva.

Rozin (1979), en su batería de test, incluye dos pruebas que se caracterizan por la fuerza-velocidad - la carrera de 20 m y el salto de longitud. Siete ejercicios de flexibilidad: tres spagat, que informan sobre la flexibilidad de la articulación de la cadera, el puente (movilidad en la articulación del hombro), flexión de tronco desde sentado piernas abiertas /sapo/ (movilidad de cadera y columna) y mantenimiento de pierna en posición lateral para la valoración de la flexibilidad activa.

Cuatro ejercicios de fuerza de diferentes grupos musculares: fondos en suspensión (fuerza de flexores del brazo), fondos en apoyo en paralelas (extensores del brazo), elevación de piernas en suspensión en la espaldera (fuerza abdominal), mantenimiento de ángulo en suspensión en la espaldera (capacidad para esfuerzos estáticos).

## 2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El éxito del perfeccionamiento deportivo en Gimnasia se encuentra en estrecha relación con el nivel de fuerza muscular, fundamentalmente relativa. Para la Gimnasia Artística, así como para otras modalidades deportivas en las que el hombre debe superar la inercia del propio cuerpo frente a la acción de la fuerza de la gravedad, una importancia especial adquiere la fuerza relativa.

Algunos autores estudiaron el desarrollo evolutivo de la fuerza relativa de los gimnastas, pero, en la etapa de iniciación deportiva, la fuerza relativa como variable estable y su nivel de desarrollo no ha sido suficientemente estudiado. Por ello, hemos elegido este tema para su estudio, ya que posee una relevancia de primer orden, en la preparación del gimnasta.

Hay que tener en cuenta que los datos que hemos obtenido reflejan el perfil sumatorio óptimo de fuerza relativa de gimnastas de 7-8 años.

Los índices de fuerza relativa en gimnastas de 7-8 años en la etapa básica de iniciación deportiva que obtuvimos son datos novedosos, que deben ser utilizados en el proceso de control pedagógico del nivel de desarrollo de su condición de fuerza, para el pronóstico del nivel de perspectiva del gimnasta. Al realizar un control de preparación física general (PFG) con gimnastas de esta etapa, pudimos completar nuestro análisis sobre el desarrollo de las capacidades de fuerza tanto en régimen de trabajo isométrico como dinámico.

La valoración inicial de los índices de fuerza en gimnastas de 7-8 años como factor determinante del nivel de perspectiva del joven gimnasta puede proporcionar una información muy valiosa al entrenador.

Existen escalas de valoración de la condición física de gimnastas de diferentes edades, pero en la bibliografía especializada no se han encontrado escalas de valoración del nivel de fuerza relativa de diferentes grupos musculares.

Hemos creado escalas de valoración de la condición física específica del gimnasta infantil y escalas de valoración

de la fuerza absoluta y relativa en gimnastas de la etapa básica de iniciación deportiva.

Consideramos que nuestro trabajo tiene importancia tanto en el plano teórico como en el campo práctico. En el campo teórico, descubre cuestiones referentes al desarrollo de las capacidades físicas en gimnastas de 7-8 años y sobre las características de desarrollo de su fuerza relativa, lo que permitirá a los entrenadores realizar un control pedagógico de mayor calidad en esta etapa y detectar a los niños con mayores aptitudes para la Gimnasia. En el plano práctico, la utilización de las escalas diseñadas de valoración en la metodología de la selección de talentos y el pronóstico de perspectiva de los gimnastas.

Con este trabajo pretendemos establecer si la fuerza relativa posee importancia como factor de pronóstico para determinar el nivel de perspectiva del gimnasta joven y si resultan pronosticables a largo plazo sus índices de fuerza relativa y los niveles de condición física mostrados en una batería de test.

La sistematización y el análisis científico de estas escalas de valoración de la fuerza relativa y de la condición física en la etapa básica de la selección inicial nos proporcionará nuevos datos que permitirán determinar los puntos débiles y fuertes de la condición física de cada gimnasta y realizar un pronóstico de perspectiva en su progresión hacia la maestría deportiva.



### 2.1. HIPÓTESIS DE TRABAJO

La fuerza relativa (VI) representa una de las variables más relevantes de pronóstico del rendimiento deportivo (VD) a largo plazo en la etapa básica de selección en Gimnasia Artística.

### 2.2. OBJETIVOS

El objetivo general de nuestro trabajo es el análisis de la condición física de los gimnastas jóvenes en la etapa básica de selección inicial, 7-8 años, para la pronóstico del éxito en la Gimnasia Artística.

Los objetivos específicos establecidos en la investigación fueron los siguientes:



1. Estudiar las características de desarrollo de la fuerza muscular en niños de 7-8 años.
2. Investigar la relación entre los índices de fuerza relativa y absoluta de los principales grupos musculares y los resultados de los test sobre el nivel de condición física de los gimnastas jóvenes.
3. Elaborar escalas de valoración para el control pedagógico del nivel de desarrollo de la condición de fuerza en gimnastas de la etapa básica de selección inicial.
4. Pronosticar el éxito en el aprendizaje de gimnastas de la etapa básica de selección inicial según el nivel de desarrollo de su fuerza relativa.

### 3. MÉTODO

Nuestra investigación se desarrolló desde diciembre de 1984 hasta mayo de 1987 y fue defendida en junio de 1987 ante un tribunal en la cátedra de Gimnasia del Instituto de Cultura Física P.F. Lesgaft de Leningrado (URSS).

#### 3.1. SUJETOS

La investigación se realizó en Leningrado (URSS), en la Escuela Deportiva Infantil y Juvenil de Reserva Olímpica (EDIJRO) "Dinamo" de Gimnasia Artística con gimnastas de 2º y 3º año de preparación.

Una selección preliminar meticulosa y seria, como la que realizan en el Dinamo, una de las mejores escuelas de la Unión Soviética, nos permitió contar con una magnífica muestra de talentos.

Nuestro grupo experimental fue seleccionado con arreglo a los indicadores propuestos por Rozin (1979), utilizados en la práctica por todo el sistema estatal de Gimnasia de la URSS.

Según los datos aportados por Rozin(1980), la talla de los gimnastas de 7 años debe estar entre 119-123 cm, y los de 8 años - 121-125 cm. El peso de los gimnastas de 7 años debe ser de 22-23 kg y en niños de 8 años - 21,5-24 kg.

El peso y la talla de los gimnastas analizados se encuentra en dicho intervalo .

La muestra analizada estaba compuesta por 20 gimnastas de iniciación deportiva.

### 3.2. INSTRUMENTOS

Para llevar a cabo el control del desarrollo físico de los niños es necesario realizar una observación sistemática sobre la variabilidad de los principales índices antropométricos: talla y peso. La talla de los niños se determinó con ayuda de un tallímetro y el peso con una báscula, con precisión de  $\pm 200$ gr.

Los valores de peso corporal de los niños fueron imprescindibles para determinar los índices de fuerza relativa de los principales grupos musculares.

El principal método de selección deportiva es la valoración (testificación) de las aptitudes, capacidades y diferentes aspectos de la condición física de los niños. La valoración científica de la condición física se realiza con ayuda de ejercicios de control o test que miden el desarrollo de las cualidades (capacidades) físicas básicas. Los test son pruebas cortas, rigurosamente reglamentadas, cuyos resultados se reflejan en forma cuantitativa.

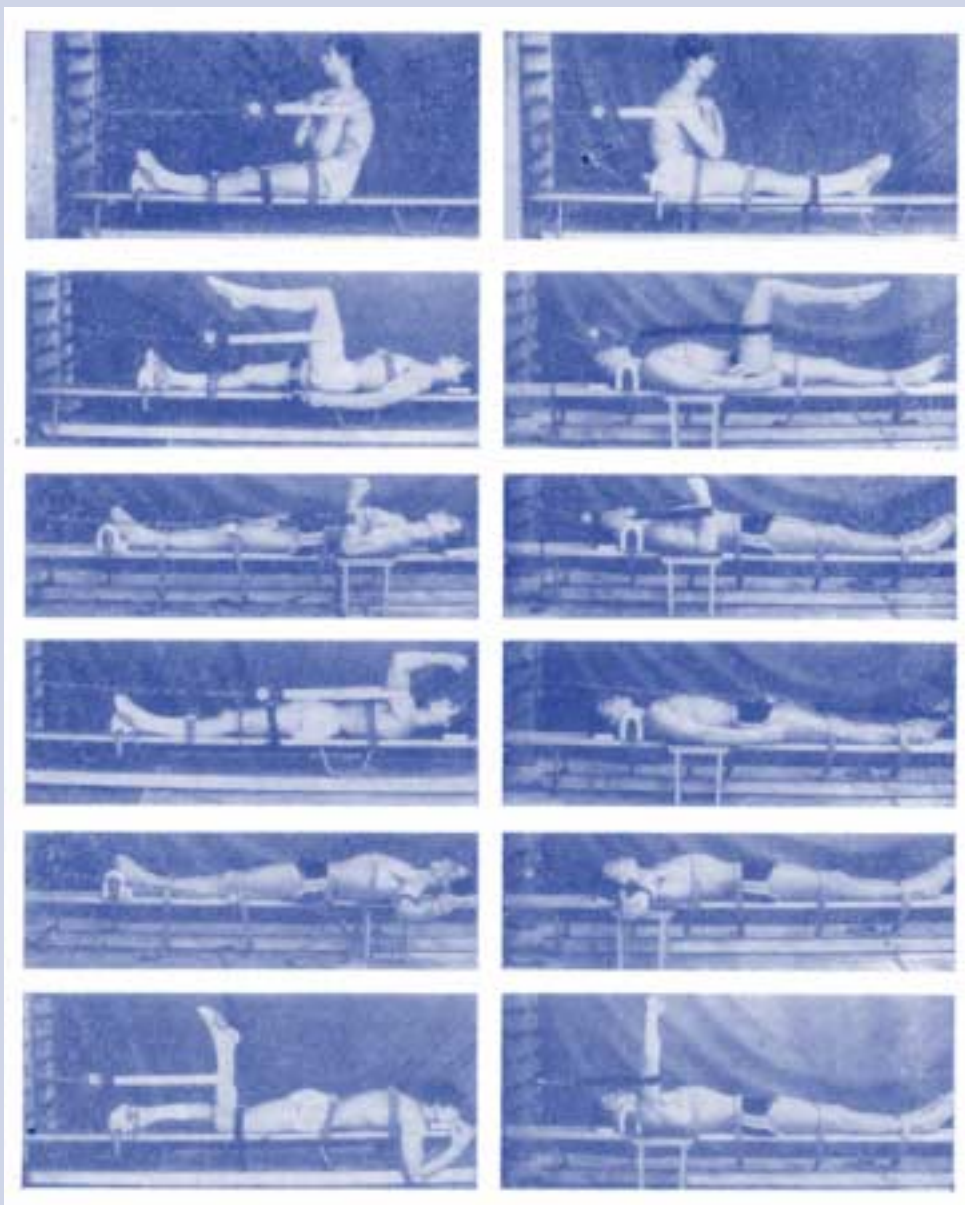
Para la medición de la fuerza de grupos musculares aislados en gimnastas jóvenes de 2º año se aplicó el método de dinamometría manual y lumbar y el método de polidynamometría de Korobkov y Cherniaev. La medición de la fuerza de la mano en niños se realiza mediante un dinamómetro manual infantil. Esta medición se hace con el brazo en extensión. La prueba se realiza dos veces con cada mano. Se toma el resultado medio de los dos intentos de cada mano.

La medición de la fuerza de extensores del tronco se realiza por medio de la dinamometría lumbar. La medición de la fuerza de extensores se realiza dos veces. Se toma también el valor medio de los dos intentos.

La metodología de polidynamometría de Korobkov y Cherniaev (1963) fue elegida por ser la más precisa y la más utilizada en la práctica deportiva para realizar investigaciones similares. El método permite determinar la fuerza de grupos musculares aislados.(fig.1)

**Figura 1**

*Representación gráfica de la metodología de polidinamometría de Korobkov y Cherniaev*



- 1 y 2.** Flexores y extensores del brazo (FB, EB)
- 3 y 4.** Flexores y extensores del hombro (FH, EH)
- 5 y 6.** Adductores y abductores del hombro (ADH, ABH)
- 7 y 8.** Flexores y extensores del tronco (FT, ET)
- 9 y 10.** Flexores plantares y extensores de la pierna (FP, EP)
- 11 y 12.** Flexores y extensores de cadera (FC, EC)

La medición tiene lugar en una plataforma especialmente construida, cuya utilización permite localizar el movimiento y medir la fuerza del grupo muscular que nos interesa en cada momento.

Al comienzo del trabajo se planificó realizar la medición de fuerza con el método de polidinamometría de Korobkov y Cherniaev, ya que está sobradamente contrastado. Pero, ante la ausencia en el instituto de una plataforma y dinamómetro para esta metodología, tuvimos que modificar el aparato para adaptarlo a la actividad prác-

tica del gimnasta y al contexto en el que íbamos a desarrollar la investigación. En la revista "Gimnasia" (1985) se publicó un artículo en el que se recomendaba esta metodología, pero sustituyendo el aparato de Korobkov y Cherniaev por un banco sueco y una espaldera. Por tanto decidimos hacer algo semejante. En el taller del instituto, se adaptó un dinamómetro manual, tal como aparece en la fotografía (fig.2). En un extremo el dinamómetro se fijaba al poste de la barra fija y por el otro mediante una cinta al segmento del sujeto que queríamos medir.

**Figura 2**

*Aspecto general de la metodología de polidinamometría de Korobkov y Cherniaev (modificada por Ariza, 1987)*



El sujeto se disponía tumbado sobre una mesa gimnástica, apoyando los pies sobre una tabla con un arco, con el objetivo de localizar bien el movimiento y, por tanto, realizar una medición fiable. El aspecto primitivo de nuestro aparato no afectó a la recogida de datos y a la validez, objetividad y fiabilidad de nuestra investigación.

Durante la realización de las mediciones se observaron las siguientes reglas:

- 1) En la fijación del sujeto a la mesa alemana se excluyó la posibilidad de movimiento en todos los grupos musculares, excepto el grupo objeto de análisis;
- 2) Las correas del dinamómetro se fijan siempre en la misma zona, en el tercio medio del segmento correspondiente;
- 3) El ángulo inicial de flexión de la extremidad /tronco) era de 90°, lo que se determinaba mediante la utilización de un goniómetro.

Para cada movimiento, el gimnasta disponía de tres intentos, fijándose en el protocolo el mejor resultado.

### 3.3. DISEÑO Y PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Se valoró la fuerza absoluta de 12 grupos musculares de brazos, piernas y tronco: flexores y extensores del antebrazo y del brazo; aductores y abductores del brazo; flexores y extensores de cadera y del tronco; extensores de la pierna y flexores plantares del pie.

Los índices de fuerza relativa fueron determinados mediante la división de los valores de fuerza absoluta por el peso corporal del gimnasta. Todos los datos de los test de condición de fuerza y de las mediciones de fuerza absolu-

ta y relativa fueron sometidos a tratamiento estadístico, calculando los siguientes estadísticos: media ( $\bar{x}$ ) y desviación típica ( $S_x$ ).

En la realización del control pedagógico de la condición física de los gimnastas en la etapa básica de la selección inicial es importante no sólo realizar, sino valorar los resultados de los test. Con este objeto, en base al material estadístico, se elaboraron unas tablas o escalas de valoración. Los resultados de los test, mostrados por los gimnastas, se expresan en diferentes unidades de medida (tiempo, distancia, cantidad de repeticiones, etc) y por eso no son comparables entre sí. Por eso los resultados de los test fueron convertidos en puntuaciones (valoraciones).

En relación a la ausencia de estudios sobre esta cuestión intentamos elaborar tablas de valoración para el control pedagógico del nivel de condición física del gimnasta en la etapa básica de la selección inicial.

Con ayuda de los estadísticos de la media ( $\bar{x}$ ) y la desviación típica ( $S_x$ ) se crearon escalas de valoración de la condición de fuerza de los gimnastas, partiendo de un resultado medio.

Para la composición de las tablas de valoración (escala de puntuación) partimos de las siguientes reflexiones: es lógico considerar los valores de la media con 3 puntos en una escala de 1 a 5. Pero teniendo en cuenta que los resultados obtenidos por nuestros gimnastas eran muy altos, tomamos como índice medio de la escala - 4 puntos.

Por eso, nuestra escala de valoración tendrá el siguiente aspecto:  $\Rightarrow$

5	-	$\bar{x}$	+1 $S_x$
4	-	$\bar{x}$	
3	-	$\bar{x}$	-1 $S_x$
2	-	$\bar{x}$	-2 $S_x$
1	-	$\bar{x}$	-3 $S_x$

Con ayuda de estas tablas de valoración podemos determinar el rendimiento individual de cada gimnasta en la preparación de fuerza en su conjunto y la fuerza de cada grupo muscular.

Posteriormente, los resultados de los test y mediciones fueron sometidos a tratamiento estadístico, con el objeto de determinar las correlaciones entre los datos obtenidos.

Se calcularon las siguientes relaciones de correlación:

- 1) Determinamos el grado de correlación existente entre los test de fuerza y los resultados de fuerza relativa. También se determinó la relación entre los test y el índice sumatorio de fuerza relativa de todos los grupos musculares analizados.

2) Determinamos la relación entre los índices de fuerza relativa, es decir entre la fuerza de los músculos de un mismo segmento anatómico.

### 3.4. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación en la sala se componía de dos partes:

- La primera: definición de los índices de peso-talla y valoración de la condición de fuerza en los escolares y los gimnastas.
- La segunda: medición de la fuerza de los diferentes grupos musculares en gimnastas mediante el método de polidínamometría Korobkov-Cherniaev. La valoración de condición física y medición de la fuerza absoluta y relativa con el método de polidínamometría en los gimnastas tuvo lugar en el primer semestre de 1986.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los índices medios de fuerza absoluta de grupos musculares aislados en gimnastas de 7-8 años se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1**  
Índices de fuerza absoluta de los gimnastas de 7-8 años

N	Grupos musculares	x	Sx
1	Flexores del brazo	16,4	3,2
2	Extensores del brazo	11,0	2,2
3	Flexores del hombro	14,5	3,0
4	Extensores del hombro	14,3	3,3
5	Aductores del hombro	14,4	3,8
6	Abductores del hombro	11,8	2,2
7	Flexores del tronco	21,2	3,7
8	Extensores del tronco	53,1	11,7
9	Flexores de la cadera	16,6	3,6
10	Extensores de la cadera	32,4	6,2
11	Extensores de la pierna	23,5	5,3
12	Flexores plantares	19,3	4,9
<b>Suma de todos los índices</b>		<b>248,1</b>	<b>36,3</b>

Los músculos más desarrollados en los gimnastas jóvenes son los extensores del tronco (53,1 kg) y extensores de la cadera (32,4 kg). Los valores más bajos de fuerza absoluta se obtuvieron en la musculatura abductora y aductora del hombro y los extensores del brazo (11,8;14,4;11,0 respectivamente).

Los flexores de la cadera y del brazo en gimnastas de esta edad están igualmente desarrollados, lo que corresponde a una característica evolutiva de su desarrollo.

Los flexores plantares del pie están poco desarrollados (19,3 kg). Los autores que han estudiado esta cuestión,

señalan un incremento de fuerza de esta musculatura después de los 14 años (Vinnikova, 1969).

El índice sumatorio de fuerza absoluta de todos los grupos musculares se elevó a 248,1 kg.

Al analizar las fuentes bibliográficas sobre este problema, no hemos encontrado datos sobre fuerza en gimnastas de 7-8 años, medidos con ayuda del método de polidínamometría Korobkov-Cherniaev, por eso no podemos comparar nuestros índices de fuerza absoluta y relativa con datos anteriores. Razón por la cual, esta investigación fue algo novedoso en la antigua Unión Soviética y en el resto del mundo. Sólo como referencia, Rozin (1979) investigó valores de fuerza relativa en niños de 9 años, cuyos datos aparecen en la siguiente tabla.

**Tabla 2**  
Análisis comparativo de los índices de fuerza relativa de tres grupos musculares en gimnastas y maestros del deporte (Rozin, 1979)

Grupos musculares	Mujeres		Hombres	
	9 años	Elite	9 años	Elite
Ext. del tronco	1,96	2,22	2,34	2,39
Flex. plantares	1,66	1,85	1,57	2,04
Ext. de la cadera	1,57	1,95	2,06	2,39

Para la Gimnasia Artística, deporte en el cual el sujeto desafía constantemente las leyes de gravedad, adquiere una importancia especial la fuerza relativa. Por ello, al realizar el proceso de selección debemos dar preferencia a niños con valores de peso corporal medio o bajo, pero con índices altos de fuerza.

En la actualidad se considera que los índices de fuerza relativa son pronosticables, varían poco y se desarrollan con dificultad, en gran medida poseen carácter genético.

En el proceso de selección se detectan niños con niveles de fuerza relativa muy altos. Precisamente son estos niños los que muestran aptitudes para la Gimnasia Artística, asimilan y alcanzan maestría deportiva con mayor facilidad. No hemos encontrado investigaciones dedicadas al control pedagógico sobre el desarrollo de la fuerza relativa en la etapa inicial de preparación. Por eso, su estudio nos resultó especialmente interesante.

Los valores de fuerza relativa que hemos obtenido están expuestos en las tablas 3 y 4. Pueden servir como referencia a los entrenadores para el control pedagógico en la selección de gimnastas en la etapa de iniciación



Tabla 3

Índices de fuerza relativa en gimnastas de 7-8 años

Gimnastas	FB	EB	FH	EH	ADH	ABH	FT	ET	FC	EC	EP	FP	Suma	Puntuac total
1	0,59	0,59	0,59	0,67	0,80	0,46	1,18	2,62	0,84	1,48	1,1	1,1	12,02	54
2	1,0	0,59	0,73	0,68	0,63	0,68	0,91	2,92	1,0	1,18	0,95	1,18	12,45	56
3	0,76	0,55	0,63	0,46	0,55	0,63	0,85	2,72	1,02	1,36	0,93	1,1	11,56	50
4	0,77	0,51	0,81	0,43	0,59	0,43	0,99	2,11	0,86	1,16	1,37	0,86	10,89	49
5	0,71	0,63	0,71	0,71	0,63	0,47	1,19	2,94	0,71	1,55	0,71	0,75	11,71	55
6	0,58	0,45	0,58	0,63	0,54	0,49	0,81	2,26	0,58	1,58	1,08	0,76	10,34	45
7	0,78	0,42	0,63	0,57	0,63	0,36	0,94	2,0	0,73	1,26	1,0	0,52	9,84	44
8	0,91	0,41	0,73	0,59	0,64	0,55	0,96	2,33	0,64	1,28	1,05	0,64	10,73	48
9	0,65	0,48	0,59	0,59	0,59	0,48	0,92	2,28	0,86	1,63	1,35	0,86	11,28	49
10	0,6	0,37	0,6	0,52	0,41	0,52	0,75	2,0	0,67	1,5	0,75	0,75	9,51	39
11	0,53	0,44	0,57	0,48	0,53	0,57	0,8	1,91	0,53	0,51	0,8	0,71	9,42	39
12	0,48	0,34	0,43	0,48	0,53	0,39	0,78	2,19	0,53	1,46	1,02	0,48	9,17	34
13	0,65	0,51	0,37	0,74	0,65	0,46	0,93	2,32	0,6	1,76	1,11	0,79	10,93	47
14	0,58	0,42	0,5	0,46	0,46	0,58	0,84	1,93	0,5	0,92	0,79	0,67	8,7	36
15	0,86	0,39	0,69	0,56	1,13	0,47	0,95	2,3	0,6	1,78	1,56	1,08	12,45	54
16	0,72	0,49	0,72	0,72	0,54	0,63	0,9	2,03	0,81	1,04	0,81	0,81	10,58	48
17	0,72	0,49	0,63	0,9	0,58	0,54	0,9	1,53	0,72	1,35	1,53	0,95	10,9	49
18	0,75	0,59	0,8	0,75	0,75	0,54	1,9	3,37	0,75	1,51	0,84	1,01	12,83	59
19	0,88	0,40	0,64	0,8	0,56	0,52	1,04	2,44	0,80	1,72	0,92	0,88	11,65	54
20	0,85	0,51	0,68	0,76	0,85	0,51	0,85	2,46	0,76	1,48	1,10	0,93	11,08	54
X	0,72	0,48	0,63	0,63	0,63	0,51	0,93	2,34	0,73	1,43	1,04	0,84	10,88	48,1

**Tabla 4**  
*Indices medios de fuerza relativa de gimnastas de 7-8 años*

Nº	Grupos musculares	x	Sx
1	Flexores del brazo	0,72	0,138
2	Extensores del brazo	0,48	0,082
3	Flexores del hombro	0,63	0,112
4	Extensores del hombro	0,63	0,132
5	Aductores del hombro	0,65	0,158
6	Abductores del hombro	0,51	0,802
7	Flexores del tronco	0,93	0,122
8	Extensores del tronco	2,34	0,423
9	Flexores de la cadera	0,73	0,148
10	Extensores de la cadera	1,43	0,232
11	Extensores de la pierna	1,04	0,248
12	Flexores plantares	0,84	0,192
	<b>Sumatorio de los índices</b>	<b>10,88</b>	<b>1,156</b>

El índice medio sumatorio de fuerza relativa fue de 10,88 kg, que en nuestra opinión resulta muy alto. Los sujetos nº 18,2 y 15 poseen valores muy altos de fuerza relativa: 12,83; 12,45; 12,45 respectivamente.

Los músculos que realizan función flexora presentan niveles más bajos de fuerza en comparación con la musculatura extensora, excepto los flexores del brazo, cuyos índices de fuerza son superiores a los de los extensores del brazo, así como los flexores y extensores

del hombro, que presentan valores de fuerza idénticos. Los músculos del brazo tienen un desarrollo significativamente inferior a los músculos de las piernas y el tronco. El nivel de desarrollo de fuerza más bajo lo encontramos en los abductores del hombro y, el más alto, en los extensores del tronco y de la cadera. Los bajos resultados de fuerza de los flexores plantares se puede explicar por un incremento evolutivo después del periodo de maduración sexual.

Calculamos los niveles de correlación entre los índices de condición física de los gimnastas de 7-8 años en la etapa básica de iniciación y los índices de fuerza relativa.

Debido a la extensión de esta investigación, en este artículo presentamos sólo la parte relacionada con la valoración de fuerza relativa, pero al mismo tiempo se valoró la condición física de los sujetos con la ayuda de una batería de test validada por el Comité de Deportes de la URSS y se correlacionaron dichos datos con los índices de fuerza relativa, encontrándose un alto grado de correlación entre ellos. Estos resultados serán expuestos en el siguiente artículo sobre este trabajo.

Esto es otra evidencia de la importancia de los índices de fuerza relativa, su capacidad para reflejar el nivel de condición física del deportista.

Se investigaron las posibles correlaciones entre los índices de fuerza relativa de diferentes grupos musculares (tabla 5).

**Tabla 5**  
*Relación correlacional entre los índices de fuerza relativa de gimnastas de 7-8 años*

Nº	Grupos musculares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Flexores de mano derecha													
2	Flexores del brazo	0,107												
3	Extensores del brazo		0,2											
4	Flexores del hombro		0,656	0,386										
5	Extensores del hombro		0,332	0,372	0,142									
6	Aductores del hombro		0,419	0,3	0,284	0,226								
7	Abductores del hombro		0,084	0,282	0,265	0,126	-0,208							
8	Flexores del tronco													
9	Extensores del tronco								0,561					
10	Flexores de la cadera								0,311	0,429				
11	Extensores de la cadera								0,171	0,234	-0,164			
12	Extensores de la pierna								0,023	-0,305	0,070	0,249		
13	Flexores plantares										0,658	0,152	0,288	

Se detectó correlación en los siguientes casos:

- 1) Los grupos musculares del tren superior
  - ✓ Entre los flexores del brazo y los flexores del hombro. / $r=0,656/$
  - ✓ Entre los flexores del brazo y los aductores del hombro / $r=0,419/$
- 2) Grupos musculares del tronco:
  - ✓ Entre los flexores y extensores del tronco ( $r=0,561$ ).
  - ✓ Entre los extensores del tronco y la dinamometría lumbar.
  - ✓ Entre los extensores del tronco y los flexores de la cadera ( $r=0,429$ )
- 3) Grupos musculares del tren inferior:
  - ✓ Entre los flexores de la cadera y los flexores plantares del pie ( $r=0,658$ ).

De esta forma, se establecieron las correlaciones existentes entre la fuerza de aquellos grupos musculares que, o bien trabajan juntos, como por ejemplo, los flexores del brazo y los flexores del hombro ( $r=0,6$ ), o son músculos antagonistas en el trabajo, ejemplo, los músculos flexores y extensores del tronco ( $r=0,5$ ) constituyen el "corsé" muscular del gimnasta.

Todos los datos de la valoración de los índices de fuerza relativa de los grupos musculares analizados fueron sometidos a tratamiento estadístico.

Con ayuda de los datos de la media  $x$  y de la desviación típica  $Sx$  elaboramos una escala de valoración de la condición física de los gimnastas con 5 niveles de puntuación, con los siguientes criterios:

5 (sobresaliente) = $x + 1 Sx$
4 (bien) = $x$
3 (aceptable) = $x - 1 Sx$
2 (mal) = $x - 2 Sx$
1 (muy mal) = $x - 3 Sx$

Se diseñaron diferentes escalas de valoración de la condición física para gimnastas de la etapa básica de iniciación deportiva:

- 1) para la valoración del nivel de desarrollo de la fuerza absoluta y relativa de diferentes grupos musculares, medida por medio del método de polidinamometría Korobkov-Cherniaev (tabla 6).

**Tabla 6**  
Escala de valoración de los índices de fuerza absoluta y relativa para gimnastas de 7-8 años

Nº	Grupos musculares	5	4	3	2	1
1	Flexores del brazo	19,8	16,4	13,0	9,6	6,2
		0,86	0,72	0,58	0,44	0,31
2	Extensores del brazo	13,2	11,0	8,8	6,6	4,4
		0,56	0,48	0,40	0,32	0,23
3	Flexores del hombro	17,5	14,5	11,5	8,5	5,5
		0,74	0,63	0,52	0,41	0,29
4	Extensores del hombro	17,6	14,3	11,0	7,7	4,4
		0,76	0,63	0,50	0,37	0,23
5	Aductores del hombro	18,2	14,4	10,6	6,8	3,0
		0,79	0,63	0,47	0,31	0,16
6	Abductores del hombro	14,0	11,8	9,6	7,4	5,2
		1,31	0,51	0,0	0,0	0,0
7	Flexores del tronco	24,9	21,2	17,5	13,8	10,1
		1,05	0,93	0,81	0,69	0,56
8	Extensores del tronco	64,8	53,1	41,4	29,7	18,0
		2,76	2,34	1,92	1,49	1,07
9	Flexores de la cadera	20,2	16,6	13,0	9,4	5,8
		0,88	0,73	0,58	0,43	0,28
10	Extensores de la cadera	38,6	32,4	26,2	20,0	13,8
		1,66	1,43	1,20	0,97	0,73
11	Extensores de la pierna	28,8	23,5	18,2	12,9	7,6
		1,29	1,04	0,79	0,54	0,30
12	Flexores plantares	24,2	19,3	14,4	9,5	4,6
		1,03	0,84	0,65	0,46	0,26
<b>Suma total de índices</b>		284,4	248,1	211,8	175,5	139,2
		12,03	10,88	9,72	8,57	7,41

- 2) para la valoración del sumatorio global de condición de fuerza según los datos de la batería de test y para la valoración del sumatorio de fuerza relativa de los gimnastas (tabla 7). La escala que hemos propuesto para la valoración global de la condición de fuerza de los gimnastas, les plantea unas elevadas exigencias, a pesar de que el grupo de iniciación del Dinamo está compuesto por niños con altos niveles de desarrollo de fuerza.

**Tabla 7**  
Escala de valoración del sumatorio de condición física y del sumatorio de fuerza relativa de gimnastas de 7-8 años

Puntuación	Puntuación total en fuerza relativa
Sobresaliente - 5	55,0
Bien - 4	48,1
Satisfactorio - 3	41,2
Mal - 2	34,3
Muy mal - 1	27,4

Las escalas de valoración que hemos diseñado permiten establecer las características modélicas (modelo) de condición de fuerza para la selección de niños en la etapa básica y pueden ser utilizadas por los entrenadores en la actividad práctica profesional.

Según los test del sumatorio de condición de fuerza, tres gimnastas obtuvieron una valoración sobresaliente (tabla 8).

**Tabla 8**  
*Análisis grupal de los resultados obtenidos según las escalas de valoración*

Valoración	Suma global de fuerza relativa
Sobresaliente	3 gimnastas
Bien	10
Satisfactorio	3
Mal	4
Muy mal	-

Diez gimnastas obtuvieron una buena valoración según los resultados de fuerza relativa.

Analizando los resultados de los test de condición de fuerza y los resultados de las mediciones de fuerza relativa en gimnastas de 7-8 años, hemos intentado realizar un análisis individual sobre el estado de preparación de los gimnastas con el objetivo de pronosticar su grado de perspectiva hacia la etapa de especialización en Gimnasia. Es preciso señalar que nuestras conclusiones y reflexiones sobre el nivel de perspectiva de los gimnastas no se pueden considerar absolutamente exactas ya que, por un lado, no sólo evaluamos un aspecto de la preparación multilateral del gimnasta y, por otro, porque existen numerosos factores que pueden modificar la vía del pronóstico; pero en cualquier caso, el pronóstico es necesario como base para la planificación con perspectiva a largo plazo del proceso de desarrollo de cada niño.

Con ayuda de la escala diseñada de valoración de la condición física de los gimnastas, se calculaba la suma de puntos obtenidos por cada gimnasta. La media global de todos los sujetos fue de 32,5, el resultado más bajo fue de 21,0 y el más alto - 43,0. El 65 % de los gimnastas analizados se encontraba en el nivel medio y alto (15 gimnastas de una muestra de 23).

Consideramos buenas puntuaciones 4 y 5; ya que, en primer lugar, los índices de la desviación típica ( $S_x$ ) fueron muy elevados, y en segundo lugar, los datos de la media ( $\bar{x}$ ) de nuestros gimnastas eran muy altos.

Si analizamos los éxitos en la preparación técnica de cada gimnasta, comparando sus resultados en competición, en las que actuaron todos los niños de la muestra.

Ante todo destacaríamos a Oleg Kuzmin. Este gimnasta mostró resultados de fuerza de 8 años, aunque sólo contaba con 7 años de edad cuando realizamos las pruebas. Su potencial fue ratificado en las competiciones, donde acumuló 55,5 puntos, ocupó el primer lugar en la 1ª categoría. Sin lugar a dudas, Kuzmin era uno de los gimnastas con más perspectivas de esta edad en la Escuela "Dinamo" en aquel momento. Como argumento de carácter no científico pero sí significativo para nuestra investigación, resultó que Oleg Kuzmin (nº 20) en el Cto. de Europa Junior celebrado en Copenhague en 1996 fue medalla de oro en el concurso individual (campeón de Europa absoluto) con una puntuación de 56,362, lo que equivale a una media de  $x = 9,39$  y obtuvo 4 medallas en las finales en los siguientes aparatos:

- ✓ 1º Suelo 9,550
- ✓ 1º Anillas 9,637
- ✓ 2º Paralelas 9,425
- ✓ 1º Barra Fija 9,562

De los gimnastas de 8 años destacaríamos a Dubakov (nº 18). Ocupó el primer lugar en nuestra escala de valoración: sumó 43 puntos en la suma de los test de condición física general y 59 en el sumatorio de fuerza relativa, lo que significa un extraordinario resultado. También ganó la competición en 2ª categoría, sumando 55,2 puntos. La metodología que presentamos no sólo permite establecer un pronóstico sobre el gimnasta sino detectar deficiencias en los valores de fuerza y que el entrenador pueda, a partir de esta información, diseñar una intervención en la programación de su preparación física. En este gimnasta se observó que debería trabajar más los extensores de la pierna.





Muchos de los niños estudiados obtuvieron una alta puntuación, lo que certifica la calidad del proceso de selección y del control periódico del entrenamiento en esta escuela deportiva.

## 5. CONCLUSIONES

Resulta imposible validar la hipótesis de trabajo desde un punto de vista científico, ya que esto requeriría un estudio longitudinal y el seguimiento de los sujetos de la muestra durante todo el ciclo de su vida deportiva. Si bien, parece que los gimnastas que presentaron mejores niveles de fuerza relativa, mostraron una mayor capacidad de aprendizaje y un mejor rendimiento deportivo y competitivo en el periodo analizado.

Con ayuda de las escalas de valoración de las puntuaciones globales obtenidas, podemos decir que, por norma, el gimnasta cuya valoración de condición física fue buena, obtuvo también una valoración buena en sus índices de fuerza relativa y mostró un alto nivel de rendimiento en competición. Esto nos permite afirmar que existe una gran interrelación entre la preparación física y técnica del gimnasta, lo que concuerda con las opiniones de otros autores.

Con nuestro trabajo no pretendemos reducir la importancia de los controles de preparación física y sustituirlos completamente por mediciones de fuerza relativa mediante el método de polidínamometría Korobkov-Cherniaev. Son dos tipos de control diferentes. Uno se realiza en régimen dinámico y el otro isométrico.

El índice sumatorio medio de fuerza absoluta en gimnastas de la etapa básica de iniciación deportiva con edad 7-8 años es igual a 248,1 kg y el de fuerza relativa - 10,88. La musculatura más desarrollada son los flexores y extensores del tronco (0,93/2,34) y la menor los abductores del hombro (0,51) y los extensores del brazo (0,48). Los bajos índices de fuerza absoluta y relativa de los flexores plantares (19,3/0,84) son causa de los bajos resultados en los test de rapidez y fuerza explosiva. Algunos gimnastas de 7-8 años mostraron muy altos valores de la suma total de fuerza relativa - 12,83 y 12,45.

Las escalas de valoración diseñadas determinaron las características modélicas de condición de fuerza de los gimnastas de la etapa básica de iniciación deportiva y pueden ser utilizadas por los entrenadores en la actividad profesional. Permiten detectar los puntos débiles de desarrollo en la topografía de la fuerza y realizar las oportunas correcciones en la planificación y programación de los medios y métodos de preparación física.

Con ayuda de las escalas de valoración diseñadas establecemos que el gimnasta que mostró un nivel sobresaliente y bueno en los test de condición física tenía el mismo nivel de desarrollo de fuerza relativa, cuyos altos índices le permitieron una rápida asimilación de los elementos de la preparación técnica y un exitoso rendimiento en competición.

## 6. APLICACIONES PRÁCTICAS

1. Recomendamos a los entrenadores guiarse en la etapa de iniciación deportiva por las escalas de valoración de la preparación de fuerza de los gimnastas infantiles que hemos diseñado. Aunque la muestra es pequeña, los valores presentados son indicadores fiables e informativos, al tratarse de la ex Unión Soviética, de la primera potencia gimnástica mundial. Resultaría imposible encontrar una muestra semejante en nuestro país.
2. La metodología de polidínamometría es asequible e informativa, por ello recomendamos su utilización, no sólo para pronosticar el nivel de perspectiva de los niños, sino para detectar las deficiencias de desarrollo de los diferentes grupos musculares y como medio de entrenamiento.
3. El control pedagógico de los índices de fuerza relativa proporciona información valiosa al entrenador sobre el nivel de perspectiva del gimnasta en la etapa de iniciación deportiva.



## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Filin, V.P.; Fomin, N.A. (1980). Fundamentos del deporte juvenil. Moscú: Fizkultura y sport.
- Kazarian, F.G. (1975). Características evolutivas de la dinámica de la fuerza muscular y el problema de la racionalización de la preparación de fuerza en edad escolar. Tesis doctoral. Moscú: GTSOLIFK
- Korobkov, A.V. (1963). Metodología de valoración de la condición física del deportista. Moscú: Fizkultura y sport.
- Nabatnikov, M.Y. (1982). Fundamentos de dirección de la preparación de jóvenes deportistas. Moscú: Fizkultura y sport.
- Rozin, E.Y. (1971). Investigación sobre el desarrollo de fuerza muscular en los gimnastas en relación con el análisis de su significación como factor de pronóstico para la selección en las Escuelas Deportivas. Tesis doctoral. Moscú: GTSOLIFK
- Rozin, E.Y. (1979). Metodología para la selección y pronóstico de las aptitudes para la práctica de la Gimnasia Artística. Moscú: GTSOLIFK
- Rozin, E.Y. (1979). Fundamentos básicos de la orientación deportiva, de la selección y pronóstico en la Gimnasia. Gimnastika 1. Moscú: Fizkultura y sport.
- Rozin, E.Y. (1980). Características morfofuncionales de los niños en relación con la selección para la práctica de la Gimnasia Deportiva. Gimnastika 2. Moscú: Fizkultura y sport.
- Rozin, E.Y. (1985). Cómodo y fiable. Gimnastika, p.19-21. Moscú: Fizkultura y sport.
- Shlemin, A.M.; Bril, M.S.; Surovitsky, V.Z. (1978). Desarrollo de las capacidades motrices de los gimnastas jóvenes. Gimnastika 2. Moscú: Fizkultura y sport.
- Shlemin, A.M.; Tujvatulin, R.M. (1978). Influencia de la edad y las características individuales en el desarrollo de la fuerza absoluta, relativa y explosiva en gimnastas jóvenes. Teoría y práctica de la Cultura Física 12. Moscú: Fizkultura y sport.
- Shvarts, V.B.; Jrushev, S.V. (1984). Aspectos médico-biológicos de la orientación deportiva y de la selección. Moscú: Fizkultura y sport.
- Vinnikova, N.I. (1969). La relación entre la condición técnica y de fuerza de gimnastas jóvenes. Tesis doctoral. Leningrado: Instituto de Cultura Física P.F. Lesgaft.
- Volkov, V.M.; Filin, V.P. (1983). La selección deportiva. Moscú: Fizkultura y sport.
- Zatsiorsky, V.M. (1970). Las cualidades físicas del deportista. Moscú: Fizkultura y sport.

**Autor para establecer  
correspondencia:**

*Juan Carlos Ariza Romojaro*

**E-mail:**

*jcarlos.ariza@dep.afd.uem.es*



# SUSCRÍBETE A ... **KRONOS**

Título	Euros
Sí, deseo suscribirme a la revista <b>KRONOS</b> . La revista universitaria de la actividad física y el deporte.	<b>8 €</b> <i>(2 números al año)</i>
Nombre y apellidos .....	
Dirección ..... Código Postal .....	
Localidad ..... Provincia .....	
Teléfono ..... Fax ..... e-mail .....	
El pago se realizará de la siguiente forma (más gastos de envío)	
<input type="checkbox"/> Contra reembolso      Tarjeta de crédito: <input type="checkbox"/> VISA <input type="checkbox"/> Master Card <input type="checkbox"/> American Express	
Nº tarjeta: ..... Firma <input style="width: 100px;" type="text"/>	
Fecha de caducidad: ...../...../.....	

**Enviar a Gymnos, Librería Deportiva, García de Paredes, 12. 28010 Madrid**  
Tfno.: 91 447 82 97 - Fax: 91 447 18 56. E-mail: editorial@gymnos.com