

EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EN LOS JÓVENES

Miguel Vélez Blasco

**X Jornadas sobre el Presente y el Futuro de las Categorías Menores en el Atletismo Español
Madrid, 27 y 28 de septiembre de 2008.**

En el Atletismo moderno se considera a la fuerza una capacidad indispensable para lograr el máximo rendimiento y garantizar la correcta ejecución técnica en cualquier prueba competitiva. Aunque hay otras, ambas razones tienen suficiente peso para incluir la Fuerza en toda planificación del entrenamiento a corto, medio y largo plazo. La edad a la que debe iniciar el entrenamiento de la fuerza un atleta puede estar determinada en primer lugar por la importancia relativa de esta capacidad en el Sector de pruebas practicado (Tabla 1). Sin embargo, también es verdad que el inicio de la mejora de la fuerza mediante el entrenamiento especialmente dirigido a este objetivo puede ser positivo sean cuales sean las necesidades futuras de fuerza. Lo realmente importante no es cuándo debe iniciarse el entrenamiento de la fuerza, sino qué medios y metodología se utilizan para entrenarla. El entrenamiento correcto de la fuerza en los jóvenes no presenta ninguna contraindicación en el desarrollo físico y técnico del atleta y está recomendado para evitar lesiones y mejorar el rendimiento. La efectividad, beneficios y riesgos del entrenamiento de la fuerza han sido extensamente estudiados en adultos. En el caso de los niños y adolescentes hay mucha menos información; Falk y Tenenbaum (1996) realizaron un meta-análisis de 30 estudios realizados con jóvenes desde 1956 a 1996, si bien se mencionan algunas deficiencias metodológicas, en 27 de esos estudios se lograron mejoras significativas en la capacidad de fuerza.

Seguramente, el momento más adecuado para iniciar un entrenamiento serio y sistemático de la fuerza es el de su fase sensible, es decir aquellos momentos en los que la fuerza aumenta de manera natural, sin entrenamiento especial de la misma, con mayor rapidez que en cualquier otro momento de la vida de un individuo. En un estudio realizado por Loko y col. (1996) con jóvenes se observó que las edades de mayor aumento proporcional de la fuerza en los hombres era desde los 12 a los 17 años y en las mujeres entre los 10 y los 13 años. En la Tabla 2 se hace referencia a dicho estudio, indicando los períodos de tiempo en los que hubo mayor aumento (90-95% del total) de la fuerza desde los 11 a los 20 años en los hombres y entre los 10 y los 18 años en las mujeres.

Tabla 1 – Importancia relativa de diferentes manifestaciones de la fuerza en varios Sectores del Atletismo (modificado de González Badillo, 2002).

	Fuerza máxima dinámica	Fuerza Explosiva			Resistencia a la fuerza
		Cargas altas	Cargas medias	Cargas ligeras	
Mediofondo	++ / +			+++ / ++	++++
Velocidad	+++		+++	++	++
Salto	++++ / +++	++	++++	+++ / ++	++ / +
Lanzamientos	++++	+++ / ++	++++ / +++	+++	++ / +

Importancia: +++++ muy alta / ++++ alta / +++ media / ++ baja / + escasa

Otros estudios han relacionado la mejora de la fuerza con el pico máximo de crecimiento en estatura (Figura 1). En ellos puede observarse que aproximadamente dos años antes del pico de velocidad de crecimiento (PVC) se produce un aumento progresivo de la fuerza por kilogramo de masa corporal, esa mejora continua al año del pico para después decrecer. Estos datos corroboran que los períodos de máximo crecimiento de la fuerza comienzan sobre los 12-13 años para terminar a los 17-18 años en hombres y de 2 a 4 años antes en las mujeres.

Tabla 2 – Fases sensibles en el desarrollo de la fuerza (Loko y col., 1996)

	Fuerza estática	Fuerza explosiva		Velocidad de desplazamiento
		Piernas	Brazos	
Varones	13 – 16 (68.4%)	13 – 17 (68.4%)	13 – 17 (81.4%)	12 – 17 (100%)
Hembras	11 – 13 (51.5%)	10 – 12 (77.2%)	10 – 13 (65.8%)	10 – 13 (100%)

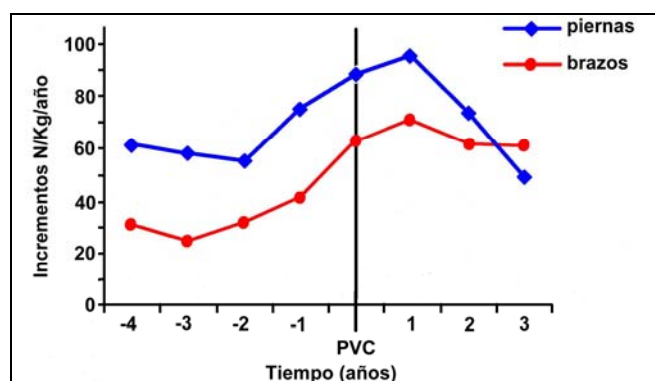


Figura 1 – Incrementos anuales de la fuerza (Froberg y Lammert, 1996)

En función de lo dicho más arriba, de entrada, se ha de valorar la importancia que tiene la fuerza para las pruebas que entrena el atleta; por ejemplo, en los lanzamientos y en algunos saltos la fuerza puede ser un factor limitante para la correcta ejecución técnica del ejercicio de competición.

Por otra parte, en la mayoría de los casos puede generalizarse que, en los varones y de promedio, la categoría cadete es la más adecuada en Atletismo para iniciar el entrenamiento con sobrecargas ya que normalmente en la categoría juvenil estos ejercicios ya empiezan a ser fundamentales (Figura 2). Hemos de pensar que, en los varones y al contrario de lo que sucede en las otras capacidades motoras, incluso tardíamente, la fuerza responderá fácil y rápidamente a los estímulos de entrenamiento. En el deporte competitivo la fuerza es sólo un aspecto de las capacidades necesarias para realizar una acción deportiva dinámica, acción que se vuelve eficaz sólo cuando subsiste el justo equilibrio entre la fuerza muscular y las otras capacidades motoras, en especial la calidad y cantidad del “bagaje” coordinativo adquirido. Especialmente para las extremidades inferiores la fuerza y la coordinación pueden ser mejoradas eficaz y simultáneamente con ejercicios de carga natural realizados con un elevado dinamismo (Ejercicios de carga natural).

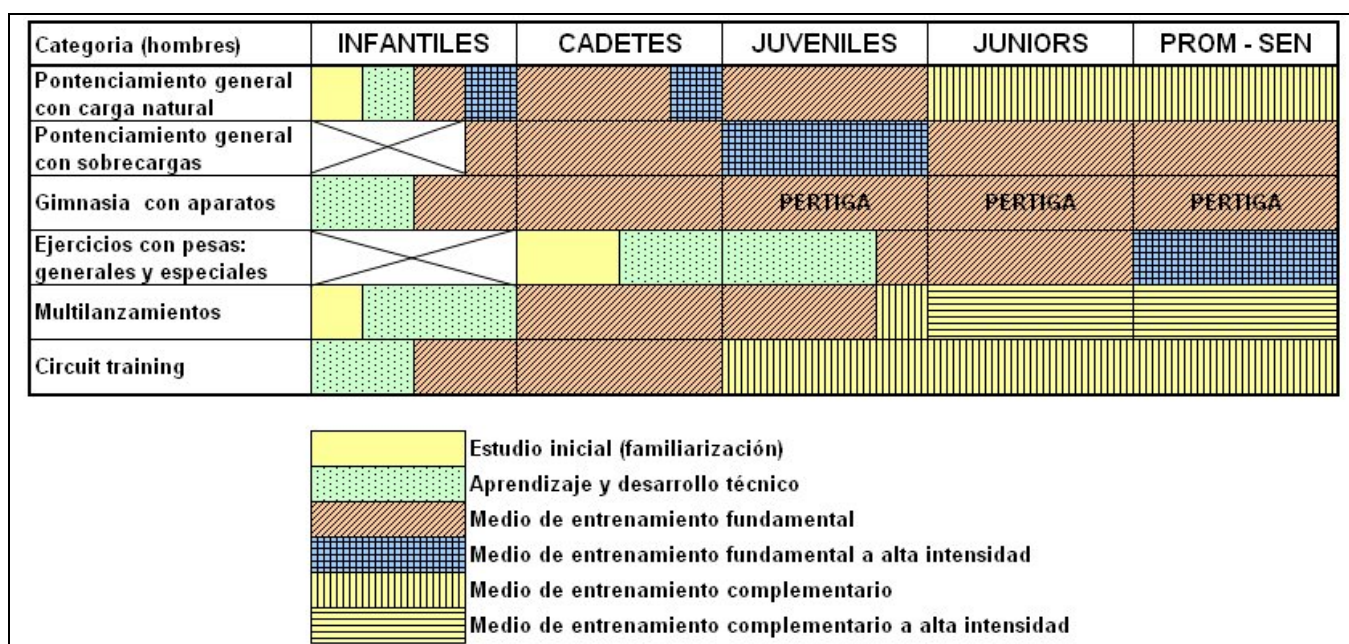


Figura 2 – Distribución de los medios de entrenamiento de la fuerza en las diferentes categorías para atletas del Sector de Saltos (modificado de Zotko, 1992).

A partir de los 13 años aproximadamente los chicos presentan un aumento importante de la secreción de la testosterona que determina su mayor entrenabilidad de la fuerza. En las chicas, también aumenta la secreción de testosterona, pero en cantidades despreciables, especialmente si comparamos esta secreción con la de estrógenos. Sin embargo, la producción de andrógenos anabólicos por parte de la zona cortical de las glándulas suprarrenales (DHEA – dehidroepiandrosterona) es muy alta e, incluso, mayor que en los chicos (Figura 3) y esto debería ser aprovechado antes que la producción de estrógenos fuera tan importante que la construcción muscular se dificultara más. Dicho de otra manera, las chicas van adelantadas respecto a los

muchachos un par de años de promedio (una categoría federativa). Sin embargo ambos sexos utilizan los mismos métodos para el entrenamiento de la fuerza. Las mujeres, a partir de la pubertad, sólo deben poner atención cuando realizan determinados ejercicios donde el artefacto se apoya sobre regiones del cuerpo particularmente delicadas (por ejemplo: en el “Press de banca” donde se evita un apoyo sobre los senos, lo mismo que en los ejercicios de “remo” y “tirones” donde la barra se tracciona hacia los senos). Para algunas especialidades de lanzamientos y en el salto con pértiga puede ser necesario entrenamientos que hagan un énfasis especial en la parte superior del cuerpo y el cinturón escápulo-humeral, porque muchas niñas tienen marcadas deficiencias de fuerza/potencia en esas zonas. También, después del brote de crecimiento para ambos géneros en esa periodo de desarrollo, pero especialmente para las chicas siempre a partir de ese momento, es normal la lordosis lumbar acompañada de anteversión de la pelvis y unos isquiotibiales cortos; estos casos deben vigilarse asignando rutinas de fortalecimiento abdominal (cuidado psoas-iliaco) y estiramiento de los isquiotibiales y parte inferior de la espalda.

También se debe tener en cuenta que algunos ejercicios someten a un gran estrés la parte inferior de la espalda (por ejemplo: “sentadillas” y “peso muerto”) por lo que los jóvenes no deben realizarlos con sobrecargas grandes (menos de 6 RM) y sin la atenta vigilancia del entrenador.

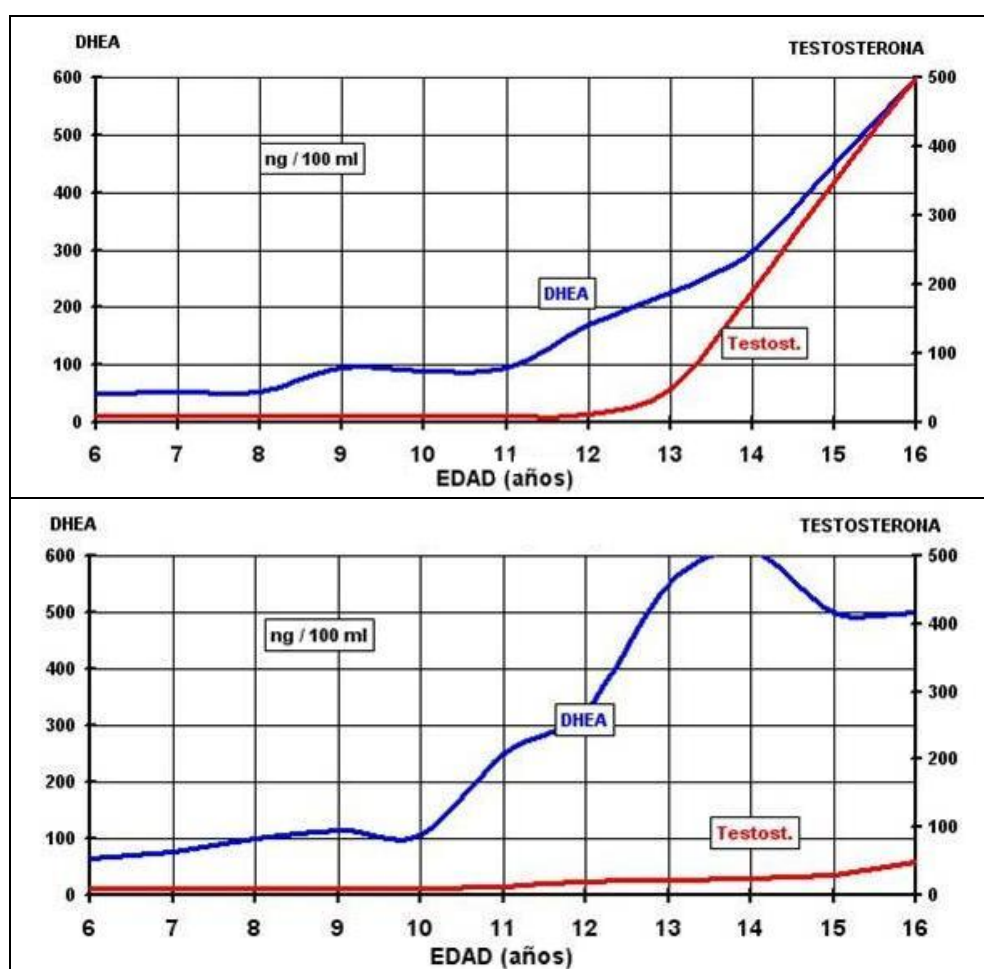


Figura 3 – Secreción de testosterona y DHEA de los 6 a los 16 años de edad en varones (arriba) y hembras (abajo), según Rallison, 1986.

La Tabla 3 muestra el tipo de intervención del entrenamiento de la fuerza y los medios utilizados en función de diferentes fases de edad referida a los varones.

Tabla 3 – Categorías federativas y posibilidades de intervención sobre el aparato neuromuscular en los chicos.

Categoría	Tipo de intervención	Medios y métodos utilizados
INFANTIL	Mejora del trofismo muscular.	a) Multisaltos b) Multilanzamientos c) Ejercicios de carga natural (SR) d) Ejercicios por parejas (SR) Las posiciones del cuerpo permiten la ejecución de un mínimo de 30 repeticiones por serie.
CADETE	Mejora del trofismo muscular Mejora de la fuerza relativa Prevención de posturas viciadas y paramorfismos.	a) Los anteriores b) Ejercicios con pequeñas mancuernas c) Ejercicios de la Gimnasia (barra fija, cuerda, paralelas) d) Aprendizaje de los ejercicios básicos de pesas (SR) Tirón alto / Cargada Mediasentadilla frontal Press de banca Elevaciones de tobillos (Rutinas generales hombros) Las posiciones del cuerpo y las cargas permiten la ejecución de un mínimo de 20 repeticiones por serie. Comienzan a utilizarse sistemáticamente los CT.
JUVENIL	Mejora de la fuerza de base (construcción muscular) Gradual introducción de la fuerza rápida Gradual introducción de la resistencia a la fuerza	a) Los anteriores (SR y CT) b) Ejercicios con pesas y máquinas (SR) Cargada / Dos tiempos / Arrancada Sentadilla frontal y nuca / Mediasentadilla / Prensa H. Subir al banco Elevación tobillos Press de banca (plano e inclinado) Pullover – Press francés Remo (vertical, sentado, prono) Cargas cuantitativa y cualitativamente óptimas para las diferentes manifestaciones de la fuerza.

SR = series de repeticiones / CT: Entrenamiento en circuito

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

Con la intención de aumentar la eficacia y la seguridad del entrenamiento de fuerza debemos respetar los siguientes principios básicos:

1) Mejorar las condiciones de realización del entrenamiento y prevenir las lesiones programando el calentamiento y el enfriamiento adecuados.

En las sesiones de fuerza con sobrecargas, al calentamiento general, orgánico y muscular de 15 a 20 minutos de duración, le debe seguir un calentamiento específico antes de cada uno de los ejercicios que consiste en realizar de 2 a 3 series de cargas progresivas y el mismo número de repeticiones (o unas pocas más) del mismo ejercicio programado. Esto permite lograr las condiciones óptimas para realizar el trabajo y ayuda a prevenir las lesiones.

Después de ejecutar cada serie (de fuerza general), se realizan otros ejercicios de stretching pasivo de la musculatura agonista principal trabajada con sobrecargas. Esto contribuye a mantener una buena extensibilidad, la eficiencia muscular y una óptima movilidad de las articulaciones. Además, como se comentará más adelante, la posible hipertrofia lograda será predominantemente de sarcómeros en serie.

Al final de cada sesión de entrenamiento con sobrecargas, se deben realizar ejercicios de descompresión de la columna vertebral. Mediante los ejercicios de descarga adecuados se logra una rápida rehidratación de los discos y una activación de su metabolismo nutritivo. Lo mismo vale

también para las demás articulaciones donde la carga fija y prolongada obstaculiza el metabolismo del cartilago articular que se alimenta por el mecanismo de difusión.

2) Aplicar medidas metodológicas para favorecer la progresiva adaptación del aparato locomotor.

Las estructuras pasivas del aparato locomotor (tendones, ligamentos y cartilagos articulares) requieren tiempos de adaptación mucho más largos que los músculos. Por tanto, en las primeras sesiones se aconseja una metodología dirigida a mejorar la fuerza general utilizando ejercicios de carga natural y/o ejercicios con sobrecargas bajas (ejercicios por parejas, elásticos o mancuernas).

Un excesivo énfasis en el desarrollo de la fuerza a expensas del tendón y del reforzamiento de otros tejidos conjuntivos puede producir un sistema muscular que tienda a lesionarse fácilmente y sea ineficaz en la generación de fuerzas reactivas. Las cargas moderadas de larga duración en tracción o elongación favorecen una mejor adaptación funcional del tendón; las cargas rápidas excéntricas son las que causan mayor daño pueden provocar a esas estructuras. Un incremento gradual de la carga de entrenamiento y evitar los métodos explosivos y de carácter excéntrico en las fase iniciales del entrenamiento y en los principiantes, es esencial para evitar las lesiones a este nivel.

Un principio del entrenamiento de fuerza, a menudo descuidado, es el **“principio centrífugo”** que intenta preocuparse en primer lugar de los grandes grupos musculares cercanos al centro de masas corporal; sólo después de cumplimentar esto debería pasarse al desarrollo de las masas musculares más periféricas. Así, por ejemplo, antes potenciar las piernas, debe desarrollarse una buena fuerza de base en el cinturón lumbo-abdominal (esto puede llegar a descargar el 40% de la carga que actúa sobre la columna vertebral); de la misma manera, antes de desarrollar la fuerza de los brazos, debe reforzarse durante un adecuado período de tiempo, la musculatura del cinturón escápulo-humeral.

Cualquier movimiento mínimamente complejo pone en juego determinadas cadenas musculares que rinden en función del **“eslabón más débil”**; así, muchas lesiones musculares y tendinosas son causadas por un desequilibrio de la fuerza entre los grupos musculares excesivamente entrenados y otros menos desarrollados, la proporción de fuerza entre agonistas y antagonistas, entre músculos sinérgicos o entre diferentes sectores musculares del cuerpo. Por ejemplo las tendinitis aquilianas son, en parte, resultado del desequilibrio entre los gemelos y el sóleo. Esta es la razón por la que para establecer un programa de entrenamiento, el entrenador debe analizar al sujeto para establecer sus eslabones débiles, la presencia de posibles asimetrías, dimorfismos o vicios posturales y, antes de nada, intentar reducirlos al mínimo (para ello utilizará, sobre todo, máquinas, mancuernas y elásticos que permiten localizar mejor el trabajo muscular).

3) En los principiantes el objetivo debe ser siempre el aprendizaje del movimiento y su sincronización con el ritmo respiratorio.

Inicialmente se pueden utilizar barras ligeras y descargadas que el atleta pueda controlar, pero para adquirir mejores niveles de técnica y ritmo de ejecución de los movimientos se aconseja pasar enseguida a cargas que permitirían realizar del orden de 20 a 30 repeticiones (20 a 30 RM) o incluso más. Realizando con esta carga suficiente número de repeticiones (10 a 12) de manera controlada y a velocidad baja o media. Esta velocidad de ejecución, además de facilitar al entrenador el reconocimiento de los posibles errores técnicos, permite al atleta realizar correctamente el movimiento elegido. La utilización de picas o bastones tantas veces aconsejada en la literatura no permite la sensibilización sobre la aplicación de un mínimo de fuerza al mismo tiempo que se realiza el aprendizaje del movimiento.

Deben proporcionarse buenos modelos de ejecución técnica y las instrucciones del entrenador deben ser las adecuadas y no interpretables. La ejecución de cualquier ejercicio debe interrumpirse cuando el movimiento no es correcto; así se evitarán estímulos de dudosa eficacia y posibles lesiones del aparato locomotor.

Por otra parte, el alto número de repeticiones y la relativa baja velocidad favorecen el desarrollo de la “Fuerza de base” y la “Resistencia a la fuerza”, que constituyen una buena base para el posterior desarrollo de la llamada “Fuerza rápida”; esta última se entrenará de forma específica en un segundo tiempo, aumentando primero la intensidad de la carga (reduciendo lógicamente el número de repeticiones) y, finalmente, trabajando a la máxima velocidad de ejecución.

Al planificar el período de aprendizaje este no debe durar no menos de 3 a 5 semanas, empezando con ejercicios simples para partes del cuerpo y poco a poco ir introduciendo ejercicios poliarticulares. Después incrementar gradualmente, sin prisas, el número de series y la sobrecarga para, con el paso del tiempo, llegar a realizar las cargas previstas. Pero no ha de perderse de vista que cada niño tiene su ritmo de maduración (y aprendizaje) por lo que las mejoras no deben compararse a las de otros sujetos, ni se ha de permitir que los sujetos se obsesionen con mejorar el rendimiento en cada ejercicio.

En la Tabla 4 se presenta un esquema general sobre la progresión de las cargas durante las primeras 4 o 5 etapas de entrenamiento de la fuerza para deportistas que han de lograr un desarrollo medio o alto de la fuerza; para las especialidades deportivas en las que las necesidades de fuerza son bajas, la frecuencia de entrenamiento debería ser menor. Las etapas son periodos de entrenamiento que pueden durar de uno a dos años, pero que pueden reducirse hasta cuatro a seis meses según la edad del deportista. Si el entrenamiento empieza muy tempranamente (8-10 años) la etapa dura dos años, pero ese tiempo se va reduciendo en la medida en que el atleta inicia el entrenamiento más tarde, hasta llegar a ser incluso de 4 a 6 meses (González Badillo, 1999). El parámetro “carácter del esfuerzo”, que aparece en la Tabla, es una medida de la Intensidad y nos indica la diferencia porcentual entre el número de repeticiones que se realizan y las que podrían realizarse hasta el rechazo con la misma carga.

Un buen **control y sincronización de la respiración** durante la ejecución de los ejercicios con sobrecargas es muy importante no sólo porque se puede aplicar más fuerza, sino también porque ayuda a descargar la columna vertebral y, por tanto, a prevenir lesiones.

En el entrenamiento de la fuerza se utilizan diferentes técnicas de respiración que normalmente están relacionadas con los diferentes tipos de fuerza que se pueden entrenar.

En las primeras fases de familiarización y aprendizaje de los ejercicios con sobrecargas se recomienda utilizar la denominada “respiración activa”, es decir, aquel tipo en el que la inspiración se realiza justo antes y durante la fase concéntrica del movimiento y la espiración durante la fase excéntrica. Superada la primera etapa de aprendizaje, también debe enseñarse la llamada “respiración pasiva” en el que la espiración se realiza en el transcurso de la fase concéntrica y la inspiración durante la fase excéntrica; esta técnica de respiración se utiliza fundamentalmente para el desarrollo de la fuerza explosiva. Ambos tipos de respiración se recomiendan para los más jóvenes, por no presentar fase de apnea (mantener la respiración) ya que esta puede producirles aumentos de la tensión arterial y también reducir el flujo de sangre al cerebro, provocando mareos y desmayos que, con una barra de pesas encima, lógicamente pueden llevar a lesiones importantes. Puesto que levantar cargas máximas o submáximas no es el objetivo del entrenamiento con los más jóvenes, no hay necesidad de mantener la respiración.

Tabla 4 – Progresión de las cargas en las primeras 4 a 5 etapas de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza. Cada etapa, dependiendo de la edad del inicio, puede durar desde unos pocos meses hasta 1 o 2 años y en ellas se progresa tanto en el volumen como en la intensidad, SO: ejercicios simples orientados; CO: ejercicios complejos orientados (modificado de González Badillo, 1999).

Etapas	Ciclos / año (número)	Duración de los ciclos (semanas)	Frecuencia (ses / sem)	Volumen (ser. x rep.)	Carácter del esfuerzo (% rep. posib.)	Tipos de ejercicios
I	2 – 3	15 – 20	2	2 – 3 x 8 – 12	–50	SO
II	2 – 3	15 – 20	2 – 3	2 – 4 x 6 – 12	–40	SO
III	3	12 – 15	2 – 3	3 – 5 x 4 – 10	–30	SO – CO
IV	3 – 4	10 – 15	3 – 4	3 – 5 x 3 – 10	–25	SO – CO
V	3 – 4	8 – 15	3 – 4	3 – 5 x 2 – 10	–20	SO – CO

Cuando los atletas ya dominan correctamente la técnica de ejecución de los ejercicios y, por su edad y/o nivel, deben trabajar con cargas más exigentes se recomienda utilizar la llamada “respiración bloqueada” que consiste en inspirar antes de iniciar el movimiento, mantener la respiración durante casi toda su ejecución y espirar al final de cada repetición. En este tipo de respiración los atletas pueden manifestar más fuerza, coordinar mejor los movimientos del cuerpo y descargar parte de la carga sobre la columna vertebral.

Finalmente, también una vez superada la primera fase de familiarización y aprendizaje, los atletas deben concentrarse en mantener una buena ejecución técnica a lo largo de cada serie, el ritmo de ejecución que le pide el entrenador en función de la manifestación de la fuerza a privilegiar y, cuando los ejercicios sean relativamente simples, incluso concentrarse en los músculos más implicados en el movimiento. Si se dan estos factores, se puede controlar mejor la trayectoria de la carga y el ritmo de ejecución, además los estímulos nerviosos podrán ser más intensos y selectivos eliminando contracciones musculares superfluas que hacen menos fluido el movimiento y también disminuirán las posibilidades de lesión.

4) Los atletas deben trabajar en cada ejercicio con el máximo recorrido articular, especialmente en las etapas de construcción muscular.

De esta manera, además de obtener una mayor eficacia del ejercicio, se mantiene la extensibilidad y la longitud óptima de los músculos y de los tendones.

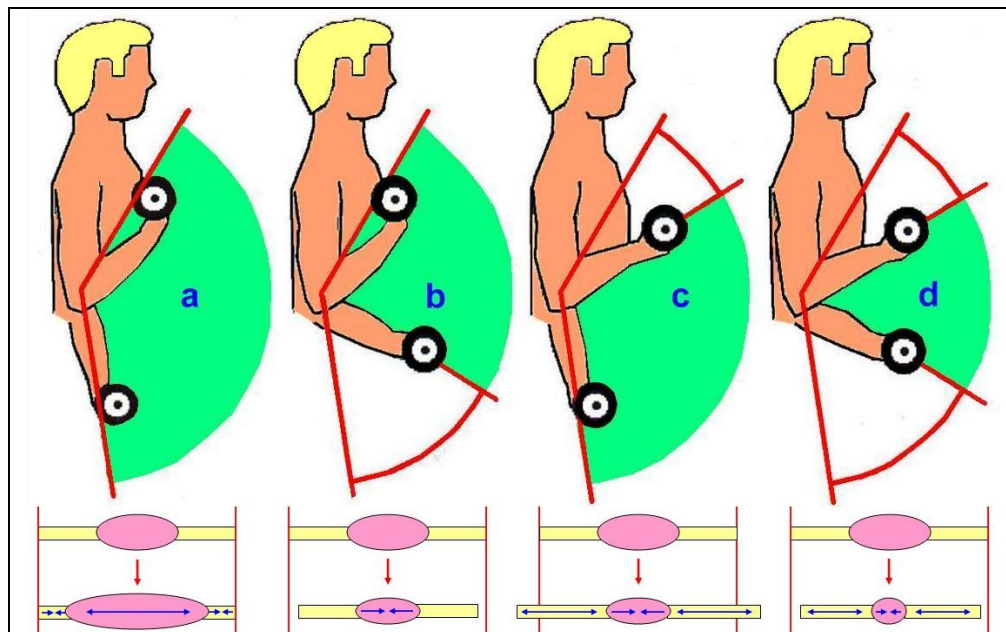


Figura 4 – Amplitud de trabajo muscular y modificaciones fisiológicas en reposo tomando como ejemplo la musculatura flexora del codo (Beraldo, 1990).

En la Figura 4 pueden observarse cuatro casos de ejecución del ejercicio con diferentes recorridos articulares en las fases concéntrica y excéntrica:

- a) Acortamiento y estiramiento completos: el vientre muscular se hace más largo y los tendones más cortos; en reposo, la longitud del músculo permanece invariable.
- b) Acortamiento completo y estiramiento incompleto: el vientre muscular se hace más corto y los tendones permanecen invariables; en reposo, la longitud del músculo se hace más corta.
- c) Acortamiento incompleto y estiramiento completo: el vientre muscular se hace más corto y los tendones más largos; en reposo, la longitud del músculo aumenta.
- d) Acortamiento y estiramiento incompletos: el vientre muscular se hace mucho más corto y los tendones más largos. En reposo, la longitud del músculo se hace más corta.

La combinación del trabajo de hipertrofia realizado con la máxima amplitud de recorrido articular y los ejercicios de stretching, permite aprovechar el estímulo anabólico para aumentar el número de sarcómeros en serie. Esta hipertrofia longitudinal puede incrementar la velocidad de contracción y un mayor desplazamiento (Edgerton, 1986). Con los jóvenes de 13 a 15 años (con las chicas antes) deben hacerse excepciones debido al marcado crecimiento en estatura lo que lleva a estas edades a ser muy sensibles a las cargas erróneas, especialmente en lo referente a la columna vertebral; además las cargas altas y reiterativas pueden dañar los cartílagos que por influencia hormonal, todavía no están maduros y sufren modificaciones morfológicas y funcionales, disminuyendo su capacidad de trabajo, por ejemplo en el caso de la “Sentadilla” que no debe ser profunda para evitar una tensión excesiva y, como consecuencia, la irritación de los cartílagos de la inserción apofisaria (tuberosidad tibial) de los extensores de la rodilla que puede desembocar en la enfermedad de Osgood-Schlatter. También, en el mismo ejercicio, al realizar una flexión tan marcada se presiona en exceso la rótula contra el fémur pudiéndose erosionar el cartílago de su faceta posterior (Figura 5), incubando las delicadas condromalacias rotulianas que producen sintomatología varios años más tarde y que normalmente llevan al abandono.

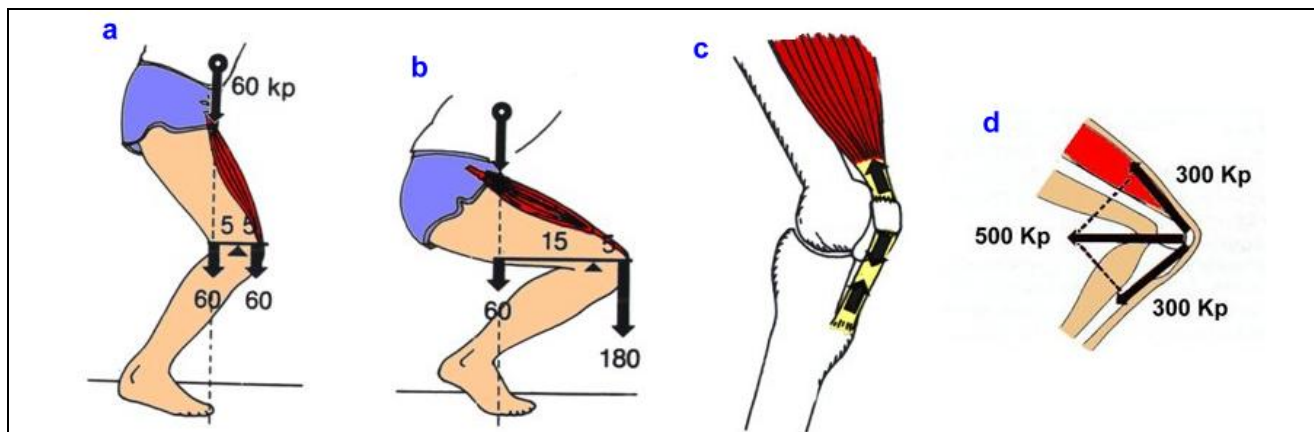


Figura 5 – A medida que aumenta la flexión de piernas, lo hace también la tensión muscular (a y b), la irritación sobre la inserción en la tuberosidad tibial (c) y la presión de la rótula sobre el fémur (d).

5) El mismo grupo muscular necesita un mínimo de dos (o incluso tres) sesiones semanales de entrenamiento.

Si el entrenamiento de fuerza se limita a una sola sesión semanal o a sesiones aisladas, esporádicas y distantes, el único efecto que se consigue es provocar agujetas (D.O.M.S. – *delayed onset muscle soreness* – dolor muscular de aparición tardía) o, incluso, posibles lesiones. Teniendo presente también que a los tres días de realizado un entrenamiento de fuerza, el músculo ya comienza a perder progresivamente la fuerza adquirida; es fácil comprender que para lograr buenos resultados son necesarios un mínimo de 2 o 3 entrenamientos no consecutivos de fuerza por semana para el mismo grupo muscular. En los periodos de reducción de trabajo, la frecuencia de los entrenamientos debe ser tal que se asegure el mantenimiento de cuanto se ha adquirido (Figura 6).

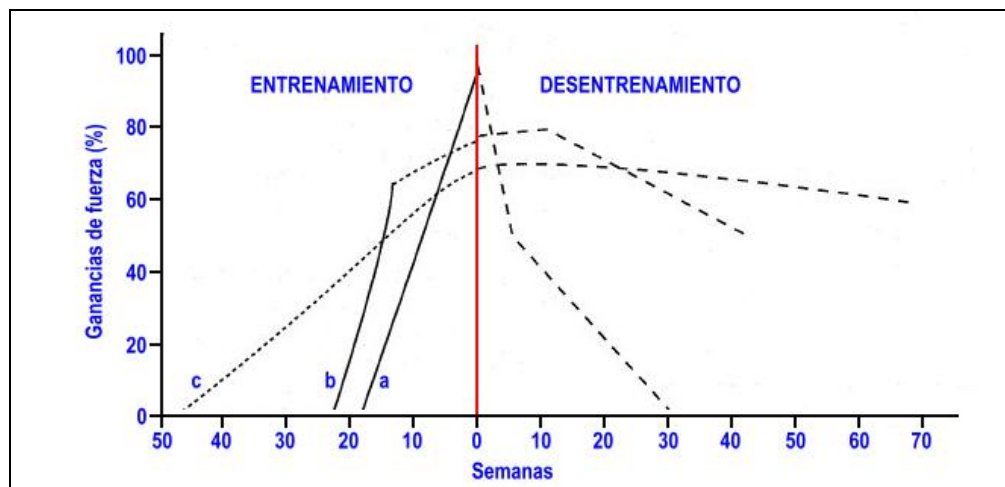


Figura 6 – Tiempo de entrenamiento y desentrenamiento en tres grupos de sujetos. Grupo a: entrenamiento diario, grupo b: dos veces por semana; grupo c: entrenamiento diario al principio y luego dos días por semana.

_____ entrenamiento diario,dos días semanales, sin entrenamiento.
(Hettinger, 1966 – citado por Zatsiorsky y Kraemer, 1995).

6) No utilizar la carga máxima ni en el entrenamiento ni en los tests.

La mejor marca personal en cualquier ejercicio deportivo es un rendimiento logrado normalmente en estado de forma y no puede ser repetido con frecuencia. En el caso de los ejercicios con cargas sucede lo mismo. La carga máxima no debe utilizarse ni siquiera para calcular los porcentajes de carga necesarios para el entrenamiento. La “Fuerza máxima dinámica” es la fuerza que se aplica cuando la carga externa puede desplazarse una sola vez (1 RM: una repetición máxima). Puesto que existe una relación polinómica de cuarto grado entre 1 RM y otras posibilidades máximas de repeticiones, podemos hallar indirectamente 1 RM a partir de tests con mayor número de repeticiones, que implican un menor riesgo de lesiones (y que es la forma obligada para los principiantes). En la práctica se utilizan fórmulas más sencillas para este cálculo:

Hasta 10 repeticiones (M. Bzrycki, 1993):

$$1 \text{ RM} = \frac{\text{Peso levantado}}{1.0278 - 0.0278x}$$

Para más de 10 repeticiones (J. Weldon, 1988):

$$1 \text{ RM} = (\text{Peso levantado} \cdot 0.0333x) + \text{Peso levantado}$$

Siendo “x”, en ambos casos, el número de repeticiones realizadas hasta el fallo. Especialmente para los jóvenes, el fallo puede ser simplemente también aquella repetición en la que la ejecución técnica comienza a no ser la correcta y el entrenador no permite continuar y detiene la serie. Esto también es válido para las sesiones de entrenamiento: el entrenador debe adaptar lo programado a la capacidad del atleta ese día; unas veces bajando algo la carga (o subiéndola). Actuando de esta manera, el efecto de entrenamiento no variará y se evitarán posibles lesiones.

7) La presencia del entrenador en la sesión de fuerza es obligatoria.

La realización práctica del entrenamiento programado (series, repeticiones, carga, tiempo y forma de la recuperación, forma y velocidad de la ejecución) con los pequeños ajustes que deban hacerse durante la misma sesión requieren de la presencia del entrenador. También por una cuestión de seguridad, como se comenta en cada ejercicio del apéndice y especialmente en las fases iniciales, es necesaria la presencia del entrenador y algún ayudante para controlar debidamente al atleta durante la ejecución de cada ejercicio.

PARÁMETROS GENERALES DEL ENTRENAMIENTO CON SOBRECARGAS

Cualquier sesión de entrenamiento con sobrecargas se puede programar y describir utilizando los siguientes parámetros:

a) Por el **tipo de movimiento**, por ejemplo, empujar, traccionar o extender todo el cuerpo. Aunque en las primeras etapas de la formación de un atleta es necesario estimular equilibradamente todos los grupos musculares y asegurar un sólido fortalecimiento de tendones y ligamentos.

b) Por el **ejercicio**, que para los movimientos ejemplos anteriores y, entre otros, podrían ser: “Press de banca”, “remo inclinado” y “arrancada de fuerza” respectivamente. Cuando el atleta realiza un entrenamiento dirigido al alto nivel, el programa de trabajo debe incluir especialmente sólo los ejercicios generales más útiles y los ejercicios más específicos para el desarrollo de la fuerza aplicable a su especialidad.

c) Tradicionalmente la **Intensidad** se ha expresado por el **porcentaje** de la carga máxima, es decir 1 RM. Por ejemplo: 75% de 1 RM. Así, si 1 RM es 70 Kg, su 75% es: $70 \times 0,75 = 52,5$ Kg.

Pero cada vez más y especialmente para los principiantes, se expresa mediante el **carácter del esfuerzo**, por ejemplo: 14 RM, es decir aquella carga que en un determinado ejercicio sólo puede desplazarse 14 veces, pero no 15.

Para los más jóvenes en fase de aprendizaje inicial con quienes no se puede realizar ningún test y en Atletismo, también se suele utilizar el **porcentaje del peso corporal**; por ejemplo: 40% del PC. Así, si el peso corporal del atleta es 50 Kg, su 40% es: $50 \times 0,40 = 20$ Kg.

d) Aunque los principiantes, como ya se ha dicho para facilitar el aprendizaje de los ejercicios, siempre utilizan un ritmo lento y controlado; para los avanzados el **ritmo de ejecución** va a permitir manifestar el matiz de la fuerza que interesa. El ritmo se mide por la duración de cada repetición (las fases de ida y vuelta pueden tener una duración diferente, y pueden presentarse paradas entre esas fases también con su duración particular). Por ejemplo: “lento y fluido”, “rápido controlado”, “lo más rápido posible” o también, “controlado en la fase excéntrica y lo más rápido posible en la fase concéntrica”.

e) El volumen del entrenamiento se expresa por las **series** y por las **repeticiones** por serie de cada ejercicio y se puede expresar de la siguiente manera:

$$\frac{60 \text{ Kg}}{10} + \frac{65 \text{ Kg}}{8} + \frac{70 \text{ Kg}}{8} \cdot 3$$

o lo que es lo mismo, 1 serie de 10 repeticiones con 60 kilos y 1 serie de 8 repeticiones con 65 kilos y 3 series de 8 repeticiones con 70 kilos. En un circuito las series serían sustituidas por el número de circuitos y, en ocasiones, en lugar de repeticiones para cada ejercicio, se utiliza un determinado tiempo.

f) Para caracterizar el tipo de entrenamiento de fuerza es necesario conocer el tiempo de descanso entre serie y serie, es decir, la **recuperación** entre series que según el trabajo normalmente oscilará entre 1 y 5 minutos. Si el objetivo del ejercicio es la hipertrofia o la resistencia a la fuerza, la pausa de recuperación será corta; si lo que interesa es privilegiar el aspecto nervioso (fuerza máxima, fuerza rápida) la recuperación debe ser más amplia. También es importante la forma de esa pausa, o sea, si ese tiempo es de descanso total o se dedica por ejemplo a stretching o a un ejercicio dinamizante o de contraste como pueden ser unos pocos apoyos de skipping corto a alta frecuencia o a realizar lo que ha venido llamándose un ejercicio de transferencia (normalmente saltos o lanzamientos u otro ejercicio con pesas más explosivo).

g) Finalmente, las variables anteriores se han de combinar adecuadamente para desarrollar el tipo de fuerza que interesa; es decir, adecuar la carga (magnitud, volumen e intensidad), el ritmo de ejecución y la recuperación para el tipo de manifestación de la fuerza que se pretende trabajar (Tablas 5 y 6).

Tabla 5 – Relaciones entre el tipo de fuerza, magnitud de la carga, ritmo de ejecución y número de repeticiones máximas por serie.

Ritmo fluido y controlado		Número de repeticiones posible (RM)	Porcentaje de carga % 1 RM	Número de repeticiones aconsejado	Máxima velocidad posible		
FUERZA MÁXIMA		1 RM	100%				
		2 - 3 RM	95%				
		4 - 5 RM	90%				
		6 - 7 RM	85%				
HIPERTROFIA FUERZA DE BASE		8 - 9 RM	80%	2 - 3	% medio	FUERZA RÁPIDA	
		10 - 11 RM	75%				
		12 - 15 RM	70%				
RESISTENCIA A LA FUERZA	% bajo	16 - 18 RM	65%	4 - 5	% bajo		
	% muy bajo	19 - 22 RM	60%	6 - 7			
		23 - 25 RM	55%	8 - 9			
		>25 RM	<50%	10 - 11			
					>12		

El número de repeticiones máximas sólo puede lograrse en condiciones óptimas ya que puede estar influenciado por diversos factores:

- El grado de corrección de la técnica del ejercicio.
- La variante técnica de algunos ejercicios. Por ejemplo en los “tirones altos”, “cargadas” y “arrancadas”, las repeticiones pueden realizarse con la barra colgante o apoyándola en el suelo en cada repetición; en este último caso, puede llevarse a cabo un mayor número de repeticiones.
- El ritmo de ejecución del ejercicio. Cuanto más lento, menos repeticiones pueden realizarse.
- La duración del tiempo de recuperación entre series. Cuanto más completa sea la recuperación, mayor el número de repeticiones de la siguiente serie.

Ya hemos dicho que la “Fuerza de base” y la “Resistencia a la fuerza” constituyen una buena base para el posterior desarrollo de la “Fuerza rápida” que se entrena de forma específica en un segundo tiempo, aumentando primero la intensidad de la carga (reduciendo lógicamente el número de repeticiones) y, finalmente, trabajando a la máxima velocidad de ejecución.

Tabla 6 - Parámetros del trabajo de fuerza para los jóvenes atletas. En los tres tipos de trabajo se pueden utilizar los ejercicios de carga natural o con sobrecargas adecuadas que permitan realizar el número de repeticiones recomendado.

	Número de series por ejercicio (*)	Número de repeticiones por serie (**)	Intensidad	Ritmo de ejecución	Recuperación entre series
Fuerza de base / Hipertrofia	3 – 4	CADETES 10-15 rep JUVENILES 8-12 rep	20 RM – 8 RM (60 – 80% de 1 RM)	Fluido y controlado	2 – 3 min
Fuerza Rápida	3 – 4	CADETE: no JUVENIL: máximo posible en 6 – 8 seg.	40 RM – 10 RM (45 – 75% de 1 RM)	Lo más rápido posible (fluido y controlado en la fase excéntrica)	3 – 5 min
Resistencia a la Fuerza	2 – 3	CADETE: no JUVENIL 15-30 rep.	40 RM – 20 RM (45 – 65% de 1 RM)	Fluido y controlado	1 – 2 min

(*) Sin incluir las 2 o 3 series de carga progresiva del calentamiento específico de cada ejercicio.

(**) Para los INFANTILES o más pequeños, se aconseja sólo un trabajo de trofismo muscular con carga natural que permita como mínimo unas 20-25 repeticiones por serie.

Por número de repeticiones “aconsejado”, para la Fuerza rápida, se entiende como el número de repeticiones sin caída de la velocidad de la ejecución óptima para un número determinado de repeticiones o para un tiempo previamente establecido (normalmente entre 6 y 8 segundos). Para esta manifestación de la fuerza, la fase excéntrica debe ser fluida y controlada con rápida inversión del movimiento para terminar la fase concéntrica a la máxima velocidad. La carga útil (también con ejercicios de carga natural) para el desarrollo de la fuerza rápida en los más jóvenes es aquella que les permite, en un test de ejecución no rápido y hasta el “agotamiento”, alrededor de 30 repeticiones (aproximadamente el 50% de 1 RM).

Para la fuerza de base puede utilizarse como orientación para el entrenamiento de velocistas y saltadores los datos que aparecen en la Tabla 7 correspondientes al microciclo de volumen alto. Y en la Tabla 8 se presentan los valores objetivo de algunos ejercicios para los jóvenes lanzadores.

Tabla 7 – Ejemplo de volumen y cargas utilizadas por saltadores masculinos en los ejercicios típicos de una sesión de fuerza.

Ejercicios	CADETES	JUVENILES
Arrancada	4 x 6 x 30% PC	4 x 6 x 30-50% PC
Cargada	4 x 6 x 50% PC	4 x 6 x 50-60% PC
Sentadilla	6 x 10 x 50-65% PC	6-8 x 8 x 75-100% PC
Subir al banco	4 x 12 x 30% PC	4 x 10 x 50% PC
Elevación de talones	3 x 20 x 30% PC	3 x 20 x 40% PC
Press de banca	4 x 6 x 30-50% PC	4 x 6 x 50-60% PC

Tabla 8 – Valores objetivo de algunos ejercicios de pesas para lanzadores jóvenes encaminados al alto nivel.

Categoría	CADETES		JUVENILES	
	14	15	16	17
Arrancada	60% PC	65% PC	75% PC	80% PC
Cargada	80% PC	90% PC	105% PC	110% PC
Pectoral	70% PC	85% PC	90% PC	100% PC
Press hombros	3 x 45% PC	3 x 55% PC	75% PC	80% PC
Sentadilla	95% PC	110% PC	125% PC	140% PC

ESTRUCTURACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

El modelo de estructuración del entrenamiento de la fuerza (Figura 7) que se describe a continuación se fundamenta en la propuesta de Siff y Verkhoshansky (2000) y se ha adaptado al Atletismo juvenil. En él se clasifica el entrenamiento de la fuerza en tres grandes partes; a lo largo de la temporada y en momentos diferentes, una de las partes predominará sobre las demás.

I) El objetivo más importante de la primera parte (**Aprendizaje de la técnica**) es que los atletas aprendan la técnica y respiración correctas de los ejercicios de cierta dificultad que utilizará en el entrenamiento, familiarizándose además con el material (barras, máquinas, aparatos) y con las medidas de seguridad y control. Esta parte tendrá mayor importancia cuanto menor sea la experiencia del atleta, pero en términos generales tendrá alrededor de 4 semanas. Se realizarán dos o tres sesiones semanales. De cada ejercicio se realizarán de 3 a 5 series de 8 a 12 repeticiones con barras descargadas y a un ritmo moderado. La recuperación entre series será de 2 a 3 minutos.

II) La segunda parte o **Entrenamiento estructural** también se suele denominar como entrenamiento de la fuerza de base o entrenamiento general. Incluye, a su vez, dos fases: una primera de Adaptación anatómica y, una segunda, de Hipertrofia sarcomérica.

El objetivo fundamental de la fase de **Adaptación anatómica** es preventivo persiguiendo optimizar la funcionalidad de tendones, fascias, ligamentos y cartílagos articulares del atleta para que pueda soportar la gran exigencia de los medios que utilizará más adelante además de desarrollar la cantidad y calidad del tejido conjuntivo del músculo para aumentar su stiffness y disminuir las pérdidas de la fuerza generada por los sarcómeros. También busca equilibrar las prestaciones de fuerza de los grupos musculares agonistas y antagonistas. La forma más sencilla de incidir positivamente en los tejidos mencionados es realizar ejercicios de máximo recorrido articular y en condiciones de Resistencia a la fuerza de carácter aeróbico (circuitos). Para los atletas jóvenes suelen realizarse de 8 a 10 semanas de este entrenamiento. De 2 a 3 sesiones semanales. De cada ejercicio se realizarán de 2 a 3 series de 12 a 30 repeticiones con una carga moderada (de 20 a 40 RM). La recuperación entre series será de 1 a 2 minutos.

La segunda fase de esta parte busca el desarrollo de la fuerza absoluta o “hipertrofia buena”. En el atletismo moderno la **hipertrofia sarcomérica** que se busca no debe disminuir los niveles de potencia que el sujeto es capaz de desarrollar. Dicho de otra manera, el atleta debe ganar masa muscular pero sin volverse lento. Para ello deben seleccionarse ejercicios de amplio recorrido articular, alternarlos en las series con ejercicios de stretching del mismo grupo muscular principal y realizar la parte concéntrica de los ejercicios a la máxima velocidad que permita la carga. Para los atletas jóvenes se realizan 3 sesiones semanales. De cada ejercicio se realizarán de 3 a 6 series de 8 a 15 repeticiones con una carga de 8 a 20 RM recuperando entre series de 2 a 3 minutos.

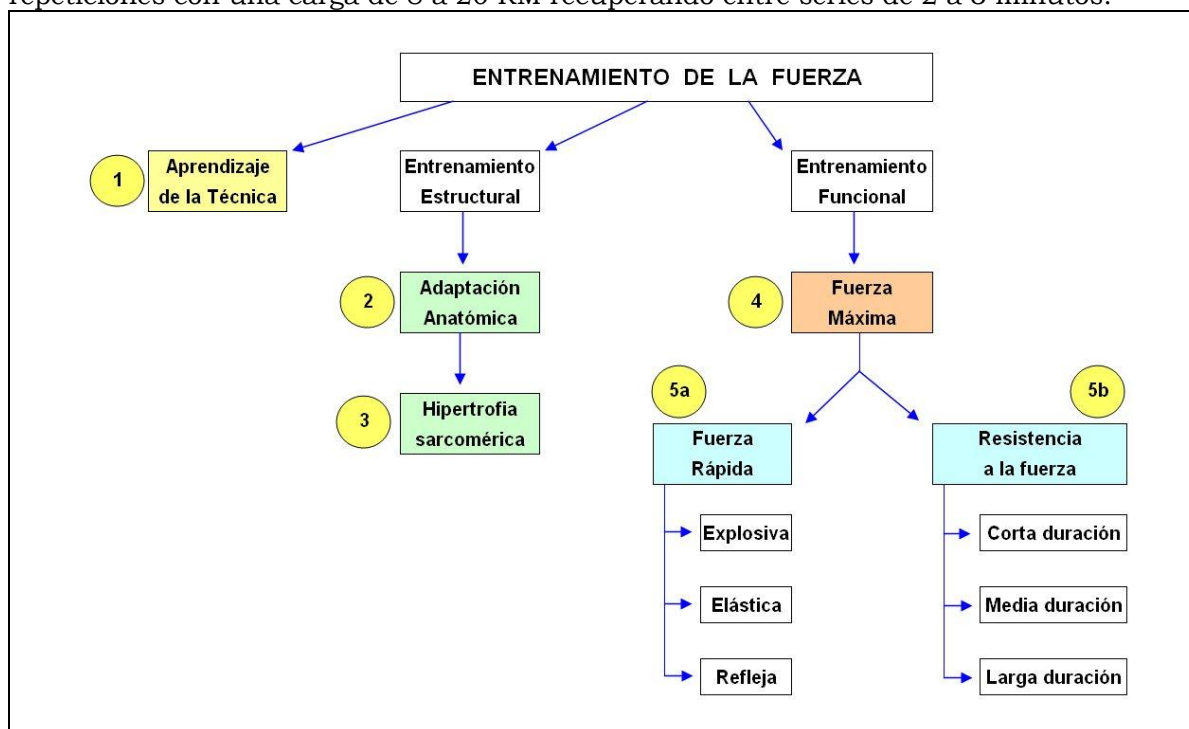


Figura 7 – Estructuración del entrenamiento de la fuerza.

III) La tercera parte es la de **Entrenamiento funcional** y es específica para cada Sector, e incluso prueba, presentando dos objetivos fundamentales. El primero es mejorar la Fuerza máxima de los grupos musculares principales del movimiento del ejercicio competitivo. El segundo objetivo es aumentar el nivel de la Fuerza específica, es decir, el matiz o la manifestación de la Fuerza rápida o Fuerza Resistencia según la prueba de que se trate.

La **Fuerza máxima** puede mejorarse a través del aumento de la hipertrofia o por mejora de la coordinación intramuscular. La metodología para mejorarla por la vía de la hipertrofia se utilizan los mismos criterios mencionados más arriba para el entrenamiento estructural, pero en este caso el entrenamiento se limita a los grupos musculares específicos. La mejora de la fuerza máxima por la vía de la coordinación intramuscular se basa en la optimización de diferentes fenómenos neuromusculares. En los atletas jóvenes la vía a utilizar es la hipertrófica.

Para la **Fuerza rápida** y la **Resistencia a la fuerza** existen multitud de medios de entrenamiento: pesas, carga natural, lastres, gomas, arrastres, balones medicinales, plataforma vibratoria, etc.

El método más utilizado para el desarrollo de ambas es el de los esfuerzos dinámicos, así como sus variantes: método de contraste, estáto-dinámico y pliométrico. Consiste en realizar un número variable de repeticiones, en función de la duración de la prueba, a la máxima velocidad de ejecución y con descansos completos entre las series. La intensidad variará entre baja y moderada en función del objetivo de la sesión, la mejora de la Potencia máxima o de la Resistencia a la fuerza.

EL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO Y SU VARIABILIDAD

Para que un programa de entrenamiento provoque mejoras constantes de la fuerza, la potencia o la resistencia a la fuerza, las sesiones de entrenamiento deben ser variadas. Por ejemplo, cambiando los ejercicios de entrenamiento de una sesión a otra, se puede evitar la monotonía y se mantiene alto el interés de los atletas. Un programa sin cambios puede llevar al estancamiento en la mejora de las diferentes manifestaciones de la fuerza.

a) En los atletas adultos, la forma más conocida de **variación del volumen y la intensidad** de un programa, es la periodización del entrenamiento. En este caso los mayores cambios se dan cada mesociclo de entrenamiento, cada 2 a 4 semanas, en casi todos los ejercicios aunque algunos entrenadores lo hacen sólo en los ejercicios fundamentales poliarticulares.

Una programación típica para atletas maduros de pruebas explosivas, p.e.: lanzamiento de peso, se muestra en la Tabla 10.

Para los atletas jóvenes que han superado ya el aprendizaje de los ejercicios puede establecerse un programa adaptado (Tabla 9) por modificación de los utilizados por atletas maduros con mesociclos iniciales caracterizados por un volumen de entrenamiento alto (gran número de repeticiones) y una intensidad baja (cargas ligeras o alto número de RM); y a medida que transcurre la preparación, el volumen disminuye y la intensidad aumenta. El objetivo principal del mesociclo de base es preparar al individuo para soportar los ejercicios más exigentes de los siguientes mesociclos y provocar la hipertrofia muscular. Los mesociclos de fuerza y potencia presentan como objetivo fundamental desarrollar la Fuerza máxima dinámica y la Fuerza rápida respectivamente. La fase de optimización busca maximizar la fuerza y la potencia durante un periodo corto de tiempo con actividad a alta intensidad.

Tabla 9 – Modelo de periodización para un atleta joven (modificado de Kraemer y Fleck, 1993).

Fase de Entrenamiento	Series	Repeticiones (máximo rango)
Base	3	10 – 15
Fuerza	3	6 – 10
Fuerza rápida	2 – 3	6 – 8
Optimización	1 – 2	6 – 8
Descanso activo	Actividad física (sin sobrecargas)	

Tabla 10 – Esquema básico de la estructura de un ciclo completo de entrenamiento para sujetos con necesidades medias de Fuerza máxima (modificado de González Badillo, 2002).

Mesociclo			1º	2º	3º	4º
Objetivos			Hipertrofia Resist. a la F. (gral.) Acond. Músc-tend	Coord. Intramusc. Fuerza Explosiva Reducc. Déficit F.	Potencia máxima Reducc. Déficit F. Mejora IMF	Óptima manifestac. de la Fuerza
Duración (semanas)			3 - 6	3 - 4	3 - 4	3 - 4
Dinámica de la carga			Aumento Progresivo Volumen e Intensidad	Máx. carga global	Menor carga global alternancia Intensidad	Menor carga global Intensidad casi estable
Ejercicios	De efecto localizado (1)		+++	++	+ / -	+ / -
	De efecto general. cargas grandes y máx. fuerza (2)		+++	++	+	+ / -
	De efecto generalizado y máx. potencia (3)		+	+++	++	+
	Saltos - Lanzamientos			+	+++	++
	De efecto específico sobre la especialidad		+ / -	++	+++	++
Ejercicios (1)	Repeticiones / Serie		6 - 8	4 - 6	3 - 4	2 - 3
	Nº series (peso más alto)		3 - 4	3 - 5	3 - 4	2 - 3
	Carácter del esfuerzo		8 (12) - 6 (10)	6 (10) - 4 (6)	4 (6) - 3 (4-5)	4 (5-6) - 3 (4-5)
	Intensidad aproximada		70 - 75%	75 - 80%	80 - 85%	83 - 88%
	Pausa de recuperación (minutos)		1 - 3	2 - 4	2 - 4	2 - 4
Ejercicios (2)	Repeticiones / Serie		6 - 8	4 - 6	3 - 5	2 - 3
	Nº series (peso más alto)		3 - 4	3 - 5	3 - 4	2 - 3
	Carácter del esfuerzo		8 (14) - 6 (10)	6 (10) - 4 (6)	4 (6) - 3 (4-5)	2 (3)
	Intensidad aproximada		65 - 75%	75 - 80%	80 - 85%	90%
	Pausa de recuperación (minutos)		2 - 4	3 - 4	3 - 5	3 - 5
Ejercicios (3)	Repeticiones / Serie		4 - 6	3 - 5	3 - 4	2 - 3
	Nº series (peso más alto)		3 - 4	3 - 5	3 - 4	2 - 3
	Carácter del esfuerzo		6 (10) - 4 (6)	5 (7) - 3 (4-5)	4 (5) - 3 (4)	3 (4) - 2 (3)
	Intensidad aproximada		75 - 80%	80 - 85%	83 - 87%	88 - 90%
	Pausa de recuperación (minutos)		2 - 4	3 - 4	3 - 5	3 - 5
Velocidad de ejecución			alta o máxima	alta o máxima	alta o máxima	alta o máxima
Métodos	REPETICIONES	III	+			
		II	+			
	MIXTO (Pirámides)	I		+		
					+	
	INTENSIDADES MÁXIMAS	II		+	+	
		I		+		+
	CONCÉNTRICO PURO				+	+
	ESFUERZOS DINÁMICOS				+	+
	ENTRENAMIENTO DE FUERZA REACTIVA			+	+	+
	EJERCICIOS ESPECÍFICOS CON CARGA		+	+	+	+

b) La manera más sencilla y común de variar un programa es modificando la **magnitud de la sobrecarga** utilizada para un determinado ejercicio. Para ello deben realizarse Tests periódicos de repeticiones máximas (RM); por ejemplo, si un joven puede realizar 10 repeticiones y no 11 en el ejercicio de “sentadilla frontal” con 55 Kg, en ese momento su 10 RM es 55 Kg. Cuando el joven se pone más fuerte, su 10 RM puede pasar a 65 Kg. Si establecemos un programa de entrenamiento en el que durante 6 semanas el atleta debe utilizar 10 RM, al mejorar su 10 RM hemos de actualizar la carga utilizada hasta ese momento para seguir trabajando dentro de lo planificado.

c) Otra forma de variación utilizada por muchos entrenadores es variar la exigencia de cada una de las sesiones de entrenamiento del microciclo semanal. Así, se deben programar **sesiones fuertes, moderadas y suaves**. Por ejemplo, una sesión de entrenamiento fuerte en un determinado mesociclo podría utilizar una carga de 10 RM. Si tomamos el ejemplo del párrafo anterior (sentadilla frontal, 10 RM = 65 Kg). Las sesiones de entrenamiento moderado y suave deben utilizar el 90 y el 80% respectivamente de esa carga 10 RM. Por lo tanto, en la sesión fuerte la carga será 100% de 10 RM, es decir 65 Kg ($1,00 \times 65 = 65$ Kg). En la sesión moderada la carga será 90% de 10 RM, es decir 58,5 Kg ($0,90 \times 65 = 58,5$ Kg, pero esta carga no puede colocarse en una barra olímpica; se pone la carga inferior más cercana que es 57,5 Kg). En la sesión suave la carga será 80% de 10 RM, es decir 52 Kg ($0,80 \times 65 = 52$, 0 Kg, pero igual que antes debemos colocar en la barra la carga más cercana inferior porque no pueden ponerse 52 Kg exactos, en este caso se colocan en la barra 50 Kg).

Una secuencia semanal típica para este tipo de variación de la carga es: Lunes, suave / Miércoles, fuerte / Viernes, moderado. Esta estructura semanal del entrenamiento de la fuerza con tres sesiones dedicadas a esta capacidad permite las máximas ganancias de fuerza máxima o fuerza rápida; la fatiga acumulada impide grandes ganancias de esas manifestaciones de la fuerza, pero la disposición de las sesiones permite la recuperación los días previo y posterior a la sesión fuerte.

d) Existen otras maneras de variar tanto la sobrecarga como las series y seguir dentro de las pautas correctas del entrenamiento. Una sesión diseñada predominantemente para mejorar la Resistencia a la fuerza puede consistir en 3 series de cada ejercicio con 15 repeticiones por serie y con una sobrecarga de 20 RM y una recuperación entre series de 2 minutos. Sin embargo, otra sesión dedicada a la Fuerza rápida puede consistir en 4 series de cada ejercicio con 8 repeticiones por serie y con una carga de 20 RM y una recuperación de 4 minutos.

Pruebas empíricas han demostrado que la **variación de los ejercicios** para un mismo grupo muscular causa grandes mejoras en la fuerza y potencia si lo comparamos con programas donde no se varían los ejercicios. Desde un punto de vista práctico, esto no quiere decir que cada sesión de entrenamiento deba incluir ejercicios diferentes o que cuando se hace una variación, todos los ejercicios deban cambiarse. Sin embargo, si que pueden cambiarse algunos ejercicios cada 2 o 3 semanas. Por ejemplo, realizar durante 2-3 semanas “press de banca estrecho” y después de ese tiempo cambiar a “press de banca inclinado” con el mismo agarre; o realizar el “press de banca” los lunes y los viernes, y el “press de banca inclinado” los miércoles. Pero es importante recordar que los ejercicios fundamentales deben mantenerse durante todo el programa de entrenamiento.

En las Tablas 11 y 12 aparecen ejemplos de microciclos semanales para lanzadores Infantiles y Juveniles respectivamente; y en la Tabla 13 se muestra un microciclo detallado del periodo preparatorio general de un saltador juvenil.

Tabla 11 – Microciclos semanales de entrenamiento para un atleta de la categoría Infantil orientado hacia el Sector de lanzamientos.

GENERAL Octubre - Diciembre	ESPECIAL Enero - Febrero	TÉCNICO - COMPETITIVO
Calentamiento 15' + Stretching Circuit Training: 2 x 15 seg / estación 1. Fondos de brazos 2. Lanzamiento a 2 manos desde pecho 3. Flexiones de piernas 4. Saltos verticales en el sitio 5. Abdominales 6. Lanzamiento frontal a 2 manos 7. Oblicuos 8. Lanzamiento lateral (izq. - der.) Juego (basket) Stretching	Calentamiento 15' + Stretching Circuit Training: 2 x 15 seg / estación 1. Fondos de brazos 2. Lanz. parado con artef. pesado 30% 3. Flexiones de piernas 4. Lanzam. Frontal desde sentado. 5. Abdominales 6. Lanz. frontal a 2 manos con impulso 7. Oblicuos 2. Lanz. con artef. aligerado 30% Juego (basket) Stretching	Calentamiento + Stretching Lanzamientos: 10 x Lanz. parado con artef. pesado 30% 10 x Lanzam. Frontal desde sentado. 10 x Lanz. con artef. aligerado 30% 50 x multilanzamientos balón medicinal Velocidad: 3 x (30 - 60 - 80 m) R 4'
Calentamiento 15' Aprendizaje Lanzamiento Multisaltos: 10 x longitud desde parado 6 x Pentasalto a rana 6 x pentasalto alterno 8 x 8 vallas (elástico) Resistencia a la Velocidad: 3 x (150 - 120 - 100 m) R 5' / r 3'	Calentamiento 15' Aprendizaje Lanzamiento Multisaltos: 10 x longitud desde parado 6 x Pentasalto sucesivo 10 x 8 vallas (elástico) Velocidad: 4 x 60 m + 6 x 30 m R 3' / r 1.30	Calentamiento Aprendizaje Lanzamiento Multisaltos: 6 x longitud desde parado 6 x Pentasalto alterno 6 x pentasalto sucesivo 8 x 8 vallas (reactivo, pies) Velocidad: 6 x 30 m R 2'
Juego (balonmano - basket) Aprendizaje Lanzamiento 100 Multilanzamientos, diferentes formas Rodar 15-20 min	Juego (voleibol - balonmano - basket) Aprendizaje Lanzamiento 100 Multilanzamientos especiales (incluir algunos con artefacto estándar) Rodar 15-20 min	Juego (balonmano - basket) Técnica de lanzamiento Lanzamientos: 60 x lanz. especiales con balón medic. (intercalar lanz. Artefacto estándar) 20 x multilanzamientos dorsales

Tabla 12 – Microciclos semanales de entrenamiento en cada mesociclo para un atleta lanzador de la categoría Juvenil (de segundo año) con una experiencia de tres años en el trabajo con sobrecargas.

	FUNDAMENTAL	FUND. INTENSIVO	ESPECIAL	TÉCNICO-COMPET.
LUNES	Calentamiento Técnica Multilanzamientos Carrera a ritmo Stretching	Calentamiento Técnica Fuerza máxima Stretching	Calentamiento Técnica Fuerza máxima (pirámide) Stretching	Calentamiento Técnica Fuerza especial Stretching
MARTES	Calentamiento Multilanzamientos Imitaciones Vallas Fuerza General (Circuit training) Juego Stretching	Calentamiento Multilanzamientos Imitaciones Velocidad Multisaltos Stretching	Calentamiento Lanzam. Específicos Imitaciones Velocidad Multisaltos Stretching	Calentamiento Técnica Velocidad Multisaltos Stretching
MÉRCOLES	Calentamiento Técnica Fuerza Especial Rodar Stretching	Calentamiento Técnica Imitativa Fuerza General (Circuit training) Rodar Stretching	Calentamiento Técnica Imitativa Fuerza especial Rodar Stretching	Calentamiento Multilanzamientos Fuerza máxima (contraste) Stretching
JUEV.	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso
VIERNES	Calentamiento: Multilanzamientos Fuerza General (Gimn. Aparatos) Multisaltos Velocidad Stretching	Calentamiento: Técnica Fuerza máxima contrastes Stretching	Calentamiento: Técnica Fuerza máxima contrastes Stretching	Calentamiento: Técnica Fuerza especial Velocidad Stretching
SÁBADO	Calentamiento Técnica imitativa Fuerza General (Circuit training) Juego Stretching	Calentamiento Multilanzamientos Imitaciones Velocidad Multisaltos Fuerza especial Juego Stretching	Calentamiento Multilanzamientos Imitaciones Velocidad Multisaltos Fuerza especial Juego Stretching	Calentamiento Técnica Imitativa Multilanzamientos Multisaltos Stretching

Tabla 13 – Microciclo semanal de entrenamiento en el período General para un Saltador de la categoría Juvenil con dos años de experiencia en el trabajo con sobrecargas.

PERÍODO PREPARATORIO GENERAL – SALTOS – JUVENIL	
5 a 6 sesiones de entrenamiento semanal 1-2 sesiones de entrenamiento de Construcción corporal y capacidad de salto 1-2 sesiones de entrenamiento de Fuerza y acondicionamiento físico variado 1 sesión de entrenamiento Técnico Alternar cada dos semanas: entrenamiento de Velocidad y Resistencia a la velocidad con entrenamiento en el bosque.	
ENTRENAMIENTO DE CONSTRUCCIÓN CORPORAL Y CAPACIDAD DE SALTO – 120 min	
1. Calentamiento 2. Salidas de reacción, 12 x 20 m 3. Multisaltos, 120x	4. Construcción del cuerpo a) Multilanzamientos, o b) Gimnasia, o c) Ejercicios espalda 5. Carrera técnica, 5 x 60 m 6. Trote final o Juego.
ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y ACONDICIONAMIENTO FÍSICO VARIADO – 100 min	
1. Calentamiento 2. Velocidad, 3 x 30 m 3. Entrenamiento de FUERZA a) Primeras 3-4 semanas: Circuitos de 8-12 estaciones b) A partir de semana 5: pesas y máquinas Ejemplo 1: Abdominal/Lumbar 3 x 10 x cada Cargada 5 x 6 x 50-75%PC Pres de banca 4 x 6 x 30-75% PC Prensa de piernas 3 x 10 x	Ejemplo 2: Abdominal/Lumbar 3 x 10 x cada Arrancada 5 x 5 x 30-60% PC Batidas 3 x 8 x 2-5 Kg Pasos largos 3 x 10 x 30% PC Ejemplo 3: Abdominal/Lumbar 3 x 10 x cada Tobillos 3 x 15 x 50% PC Sentadilla frontal 4 x 8 x 30-60% PC Tirón alto 4 x 6 x 30% PC 4. Carrera, coordinaciones hierba 4 x 80 m 5. Trote final o Juego
ENTRENAMIENTO DE TÉCNICA – 120 min	
1. Calentamiento 2. Velocidad con vallas, 8 x 40 m 3. Multilanzamientos, 20x	4. Técnica del ejercicio competitivo, 10 a 20 saltos 5. Trote final o Juego
ENTRENAMIENTO DE VELOCIDAD Y RESISTENCIA A LA VELOCIDAD – 90 min	
1. Calentamiento 2. Velocidad, 2 x 5 x 60 m 3. Multilanzamientos, 20x	4. Resistencia a la velocidad, 10 x 120 m 5. Trote final
ENTRENAMIENTO DE REGENERACIÓN EN EL BOSQUE – 60 min	
1. Carrera continua, 30 min 2. Gimnasia, 20 min	