

## La periodización en el entrenamiento de la fuerza

\*Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Profesor de Actividad Física y Salud  
Director del Departamento de Fundamentos de la Motricidad y del Entrenamiento Deportivo

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Universidad Europea de Madrid

\*\*Doctor en Medicina. Profesor Titular de Fisiología

del Ejercicio en el INCAFD de León  
Departamento de Fisiología. Universidad de León

**Dr. Alfonso Jiménez Gutiérrez\***

[alfonso.jimenez@fme.afd.uem.es](mailto:alfonso.jimenez@fme.afd.uem.es)

**Dr. José Antonio De Paz Fernández\*\***

[dfiapf@unileon.es](mailto:dfiapf@unileon.es)

### Resumen

El término *periodización* hace referencia a la variación entre la intensidad y el volumen de entrenamiento, y según los datos disponibles en la actualidad es extremadamente importante para obtener ganancias óptimas en el entrenamiento de la fuerza muscular. En este artículo recogemos parte de las principales conclusiones de estudios específicos desarrollados sobre diferentes modelos de periodización aplicados al entrenamiento de fuerza, así como de importantes trabajos de revisión publicados en los últimos años, con la intención de identificar si realmente este sistema es más efectivo que otros modelos de organización del entrenamiento de la fuerza.

**Palabras clave:** Periodización. Variación. Modelos de organización. Entrenamiento de fuerza.

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 72 - Mayo de 2004

## Introducción

Según Fleck y Kraemer (1997), el término *periodización* hace referencia a la variación entre la intensidad y el volumen de entrenamiento, y es extremadamente importante para obtener ganancias óptimas en la fuerza (Matveyev 1981; O'Bryant et al., 1988; Stone et al., 1981; Willoughby, 1993). Para el ACSM (Kraemer et al., 2002), la periodización utiliza la variación en el diseño del programa de entrenamiento.

Por su parte, para el profesor Bompa (1999), sin duda alguna uno de los especialistas más destacados en el campo de la Teoría y la Planificación del Entrenamiento Deportivo, que ha desarrollado diferentes modelos de periodización desde 1963, este término se deriva del de periodo. Para él éste es una porción o división del tiempo más pequeña, con segmentos más fáciles de manejar, y que denominamos fases de entrenamiento. Ahora bien, este concepto no es nuevo. La periodización existe en una forma poco refinada desde tiempos remotos. Es difícil determinar quien fue el primero en utilizarla, pero en las antiguas Olimpiadas Griegas ya era aplicada de forma simple. De hecho, Filóstrato ha sido considerado como un vanguardista de la planificación del entrenamiento (Bompa, 1999).

La variación sistemática de las diferentes variables del entrenamiento de la fuerza (volumen e intensidad) ha sido utilizada para optimizar tanto el rendimiento como la recuperación (Hakkinen et al., 1987; Matveyev, 1981; Potteiger et al., 1995). No obstante, el uso del concepto de la periodización no está limitado a los atletas de élite o sujetos experimentados en entrenamiento de fuerza, y ha sido utilizado también con éxito en sujetos de diferentes niveles de aptitud física y con diferentes experiencias previas. Así, este tipo de entrenamiento se ha mostrado efectivo tanto en el entrenamiento específicamente deportivo (Hakkinen et al., 1988; Kibler, Chandler, 1994; Kraemer, 1997; Kraemer et al., 2000), como en el de objetivo recreativo (Dolezal, Potteiger, 1998; Herrick, Stone, 1996; Stone et al., 1981) o de rehabilitación (Fees et al., 1998).

Este sistema fue desarrollado entre los levantadores de peso de la Europa del Este como una forma de modificar sus entrenamientos a lo largo del tiempo para mejorar su recuperación y obtener además mayores ganancias de fuerza (Matveyev 1981; Vorobyev 1978). Los entrenadores de estos deportistas y los investigadores observaron que el volumen de entrenamiento y la intensidad del mismo seguían un patrón determinado a lo largo del año en aquellos que obtenían mejores resultados. Así, al comenzar el año de entrenamiento, el volumen era alto y la intensidad baja. A medida que avanzaba la temporada el volumen se reducía y la intensidad aumentaba. Antes de una competición importante, el volumen era el menor del año mientras que la intensidad era la más alta posible. Debido a la necesidad de recuperación previa a la competición, justo antes de la misma la intensidad también era reducida brusca y rápidamente.

Todos los programas de periodización tradicional seguían este modelo para la relación entre volumen e intensidad. El concepto sobre el cual se asienta este modelo tradicional es el del *Síndrome General de Adaptación* de Seyle (1976). Recordemos que esta teoría plantea que la adaptación del organismo a un esfuerzo (en este caso el entrenamiento de la fuerza) pasa por tres fases. La primera fase es la denominada de choque, en donde el cuerpo se enfrenta a un nuevo estímulo de entrenamiento, se produce un choque puntual y una reducción de su capacidad de rendimiento. En la segunda fase, el organismo del sujeto se adapta a este nuevo estímulo y la capacidad de rendimiento se recupera. La tercera y última fase es la denominada estable, el organismo ya está adaptado al nuevo estímulo y las adaptaciones no tardan en manifestarse.

Muchos programas que no facilitan variaciones entre el ejercicio y la recuperación producen un clásico patrón de "*dientes de sierra*" en los cambios de fuerza (esto es, poca estabilidad). Estos cambios constantes arriba y abajo pueden producir ganancias en el nivel de aptitud física y de rendimiento, pero estas ganancias ni son máximas ni podrán ser mantenidas. Eliminar este patrón de "*dientes de sierra*" en favor de un patrón ascendente sostenido (en escalera) es preferible para el desarrollo físico y es uno de los objetivos de este tipo de entrenamiento. Así, la periodización es utilizada para evitar el sobreentrenamiento y contrarrestar el estancamiento,

que junto a un adecuado descanso y recuperación es la clave para garantizar una respuesta efectiva a los estímulos aplicados en el entrenamiento. De esta forma, uno de los factores clave en la ganancia continua de fuerza muscular es la variación del estímulo en el entrenamiento.

El modelo clásico de periodización separa al programa de entrenamiento en períodos específicos de tiempo. Así, el periodo mayor de tiempo es el denominado macrociclo (normalmente un año). Este macrociclo es dividido a su vez en varios periodos, entre tres y cuatro, denominados mesociclos (3 ó 4 meses cada uno), y cada mesociclo es dividido también en periodos de tiempo menor, los microciclos, de entre 1 y 4 semanas de duración. Cada una de estas fases de entrenamiento tiene un objetivo concreto y forma parte del programa completo de entrenamiento.

Este tipo de periodización fue diseñada originariamente para su utilización en deportes de rendimiento (atletismo, ciclismo, natación) y de levantamiento de peso (halterofilia, *power-lifting*), en donde los deportistas deben rendir al máximo en un momento concreto del año. Normalmente sólo los ejercicios para grandes grupos musculares son periodizados. No obstante, otros deportistas e incluso entusiastas del trabajo de aptitud física han aprendido los efectos beneficiosos de cada variación que se puede realizar en el programa de entrenamiento, y han adaptado esta periodización para su uso en otros deportes y actividades (O'Bryant et al., 1988; Willoughby 1993).

### **Modelo de Periodización Clásica (Stone, O'Bryant y Garhammer, 1981)**

Citando de nuevo a Fleck y Kraemer (1997), en 1981 Stone, O'Bryant y Garhammer desarrollaron en su país (USA) un modelo hipotético para deportes de fuerza y potencia partiendo del modelo clásico de periodización utilizado por levantadores de los países de la Europa del Este. Su modelo divide el programa de entrenamiento en cinco bloques (mesociclos). El programa se caracteriza por comenzar con una fase de gran volumen (muchas series y repeticiones) y poca intensidad (poca resistencia a vencer). Durante cada uno de los siguientes mesociclos, la intensidad irá aumentando y el volumen reduciéndose.

La fase inicial o mesociclo inicial se denomina "*fase de hipertrofia*", y se caracteriza por un alto volumen y una baja intensidad. El principal objetivo de la misma es incrementar la tolerancia al entrenamiento de fuerza y aumentar la masa muscular. Las dos fases o mesociclos siguientes se denominan "*fase de fuerza*" y "*fase de potencia*", y sus objetivos son aumentar la fuerza máxima y la potencia respectivamente. La cuarta fase sería la denominada "*fase de rendimiento*" en donde intentamos incrementar el pico de fuerza máxima y de potencia para una competición concreta. La reducción del volumen ayuda a compensar el aumento de la intensidad que debe producirse para producir esas ganancias de fuerza máxima y potencia máxima. Por último, la "*fase de descanso activo*" consiste en un periodo de baja intensidad y

volumen y/o la realización de otras actividades físicas ligeras. El objetivo en este caso es garantizar una adecuada recuperación del entrenamiento previo, tanto a nivel físico como psicológico.

El objetivo global de esta propuesta de entrenamiento por ciclos es alcanzar el máximo nivel de fuerza y potencia posible en un tiempo concreto, y determinado por una competición importante. Veamos a continuación un ejemplo de este modelo en la tabla 1., según la adaptación realizada por Fleck y Kraemer (1997):

Mesociclo	1	2	3	4	5
	Hipertrofia	Fuerza	Potencia	Peaking	Desc. Activo
Series	3-5	3-5	3-5	1-3	Actividad
Repeticiones	8-20	2-6	2-3	1-3	Física
Intensidad	baja	alta	alta	muy alta	Ligera

**Tabla 1.** Modelo de Periodización Clásica del Entrenamiento para Deportes de Fuerza y Potencia (Adaptado por Fleck y Kraemer (1997) de Stone et al., 1981)

Este modelo clásico puede ser utilizado en otros deportes y/o actividades. Para ello será necesario realizar modificaciones en el plan básico de periodización y ajustarse a las necesidades individuales del sujeto y del deporte o actividad en cuestión. Estos conceptos básicos pueden ser mantenidos, pero deben adaptarse las relaciones entre las variables.

De esta forma, para deportistas de resistencia el esquema de series y repeticiones debería ajustarse a tres mesociclos. El primero consistiría en tres sesiones a la semana, con dos ó tres series por ejercicio, con 15 a 20 repeticiones, y una recuperación entre series y ejercicios de 1.5 a 2 minutos. En el segundo mesociclo, entrenaríamos al sujeto tres sesiones también a la semana, con tres series de cada ejercicio para la musculatura del tren inferior de 12 a 15 repeticiones, de dos a tres series por ejercicio para el tren superior de 12 a 15 repeticiones y una recuperación entre series y ejercicios de 1 a 1,5 minutos. El tercer mesociclo, o de rendimiento, constaría de entre 1 a 3 sesiones semanales destinadas al trabajo de fuerza, con dos o tres series por ejercicio, de 8 a 12 repeticiones, con una recuperación entre 30 segundos y 1 minuto, tanto entre series como entre ejercicios. En este caso la intensidad iría aumentando al aumentar la carga (resistencia a vencer) y reducirse el tiempo de recuperación. La reducción del volumen vendría determinada por la reducción del número de series, del número de repeticiones por serie y del número de sesiones a la semana durante el mesociclo de rendimiento.

En 1993 el profesor Bompa también desarrolla un modelo de periodización (revisado y actualizado en la 4ª edición de su texto, en 1999) en donde distingue igualmente diferentes fases en el trabajo de fuerza.

Para él, existiría una fase inicial, denominada de adaptación anatómica (8-12 repeticiones, 40-60% de 1-RM, 2 ó 3 series, 60 a 90 segundos de recuperación, durante 4 a 6 semanas en entrenados, y hasta 9 a 12 en jóvenes o principiantes). Seguida de una fase hipertrófica, de unas 6 semanas, en aquellos deportes o actividades en donde la masa muscular influya en el rendimiento. A continuación, una fase de fuerza máxima, trabajando con cargas pesadas, superiores al 85% de 1-RM (Schmidtbleicher, 1992), entre 1 y 3 meses. Tras esta, entraríamos en la denominada fase de transferencia o conversión, en donde convertimos la fuerza máxima en potencia, o resistencia muscular, o ambas, de acuerdo a las necesidades del deporte practicado. La duración estaría entre 1 y 2 meses<sup>1</sup>. Y entrando ya en el periodo competitivo, *una fase de mantenimiento*, para evitar el sobreentrenamiento y las pérdidas derivadas del abandono del entrenamiento de esta cualidad, seguida de la denominada fase de cesación, que consiste en dejar de entrenar la fuerza de 5 a 7 días antes de la competición para que se produzcan los procesos de supercompensación. Por último, Bompa (1993), también considera una *fase de compensación* para completar el ciclo anual de preparación, con ejercicios y actividades que no realice el sujeto habitualmente (antagonistas, estabilizadores, etc.).

Para Stone, O'Bryant y Garhammer (1981), las variables del entrenamiento deben y pueden ser manipuladas de cualquier forma hasta conseguir que el plan de entrenamiento atienda las necesidades y cumpla las expectativas del sujeto. En el caso de sujetos experimentados, largos periodos de entrenamiento (superiores a tres meses) pueden ser necesarios para obtener ganancias de fuerza a partir de un programa periodizado, a pesar de que el potencial de mejora de la fuerza y la potencia en estos sujetos es pequeño (Baker et al., 1994).

Fleck (1999) en un interesante artículo de revisión crítica señala al respecto: "*A medida que el entrenamiento avanza, se reduce el volumen y aumenta la intensidad con el objetivo de aumentar la fuerza, la potencia o ambas*". En este caso, el autor efectúa comparaciones entre este modelo clásico de periodización y programas no periodizados, y muestra que, en diferentes estudios publicados, el primero es superior para aumentar la fuerza máxima (por ejemplo 1RM en una sentadilla), la potencia, el rendimiento motor, y la habilidad de salto (O'Bryant et al., 1988; Stone et al., 1981; Stone et al., 2000; Willoughby, 1992, 1993).

No obstante, un estudio a corto plazo ha mostrado similares resultados en rendimiento entre el modelo clásico periodizado y modelos no-periodizados de series múltiples (Baker et al., 1994). Se ha demostrado igualmente que son necesarios largos periodos de entrenamiento (más de 4 semanas) para mostrar los beneficios del entrenamiento periodizado comparado con el no-periodizado (Willoughby, 1993).

Los resultados de estos estudios demuestran que ambos tipos de entrenamiento son efectivos durante cortos periodos de entrenamiento, mientras que la variación es necesaria para entrenamiento de larga duración (ACSM, 2002).

## Modelos No-lineales de Periodización

Los denominados modelos no-lineales o modelos "ondulantes" para la periodización del entrenamiento de la fuerza están haciéndose muy populares en los últimos años (Fleck y Kraemer, 1997). De esta forma, se está demostrando que son tan útiles como el modelo clásico en estudios de corta duración (Baker et al., 1994; Poliquin 1988), y superiores a protocolos de entrenamiento no periodizados en estudios de larga duración. Este tipo de periodización se denomina no-lineal porque se realizan cambios "dramáticos" en las cargas (resistencia a vencer) durante las sesiones de entrenamiento (Fleck y Kraemer, 1997).

Con estos modelos se utiliza un alto volumen de entrenamiento con cargas ligeras y moderadas. De esta forma, no sólo varía drásticamente la intensidad en una sesión sino también el volumen. El modelo básico no-lineal consiste en variar el entrenamiento durante una o dos semanas con cargas entre ligeras, moderadas, intensas y muy intensas utilizando ejercicios específicos (apropiados). Por ejemplo, un sujeto entrena con una resistencia moderada entre 8 y 10 repeticiones el lunes, el miércoles aumenta la carga para realizar tan sólo de 3 a 5 repeticiones por serie, y el viernes de esa semana reduce la carga a ligera para trabajar con 12 a 15 repeticiones. Este entrenamiento lo realiza durante 12 semanas, tras las cuales entra en un ciclo de descanso activo de corta duración para volver a repetir el ciclo de entrenamiento de nuevo.

Según el ACSM (Kraemer et al., 2002), en este tipo de periodización se realizan modificaciones entre el volumen y la intensidad en cada microciclo de entrenamiento (7 a 10 días), rotando diferentes protocolos. Así, se trabaja sobre varios componentes del sistema neuromuscular dentro del mismo periodo de 7 a 10 días, pero durante una sesión de entrenamiento sólo es entrenada una característica concreta (fuerza, potencia, resistencia muscular localizada).

Este modelo ha sido comparado favorablemente con el modelo de periodización clásica y con modelos no-periodizados de múltiples series (Baker et al., 1994). Igualmente, este modelo también ha mostrado distintas ventajas en comparación con entrenamientos no-periodizados, de bajo volumen de entrenamiento en mujeres (Kraemer et al., 2000; Marx et al., 2001).

En un estudio reciente, realizado por Kraemer (2000) con jugadoras de tenis durante una temporada competitiva, utilizaron una propuesta de entrenamiento basada en un modelo no-lineal de periodización. Este modelo aparece representado en la tabla incluida a continuación.

	Lunes	Miércoles	Viernes
Intensidad	8-10 RM	3-5 RM	12-15 RM
Número de series	3-4	4-5	3-4
Rec. entre ser. y ejerc.	2 minutos	3-4 minutos	1 minuto

**Tabla 2.** Ejemplo de combinación de variables en un programa de entrenamiento no-lineal a lo largo de una semana utilizando varios ejercicios básicos (Kraemer et al., 2000)

Para Fleck y Kraemer (1997), este tipo de modelo de periodización es ideal para aplicar en deportes de equipo (baloncesto, voleibol, béisbol), y en deportes individuales (tenis, lucha, raquetball), en donde el sujeto debe competir al máximo nivel semanalmente o cada quince días.

Un elemento clave en el tipo de trabajo lineal es la aplicación de altas intensidades a lo largo el tiempo, mientras que en los modelos no-lineales la intensidad varía drásticamente durante la misma semana. Así, aunque en los primeros también se producen cambios significativos e incrementales en este factor, normalmente no son tan acusados como en los no-lineales. Según estos autores, son necesarios nuevos estudios para poder determinar los modelos óptimos no-lineales.

En otro interesante artículo citado anteriormente, los australianos Baker, Wilson y Carlyon (1994), reconocen que existe hoy en día un considerable debate entre científicos, investigadores y técnicos sobre cual es el camino más efectivo para estructurar el entrenamiento de la fuerza en términos de manipulación del volumen (repeticiones totales) y de la intensidad (máxima carga desplazada o porcentaje de la misma), con el fin de optimizar las adaptaciones tanto neurales como morfológicas derivadas de cada entrenamiento.

Así, y según estos autores, parecen existir tres diferentes escuelas a la hora de establecer cuál es el mejor tipo de entrenamiento de la fuerza para desarrollar al máximo la fuerza y las funciones musculares relacionadas con esta:

1. El método *tradicional no periodizado*, propuesto por Berger (1962) y O'Shea (1966), consiste en una prescripción de ejercicio en donde el volumen y la intensidad no varían. Esta estructura se caracteriza por tres series de seis repeticiones máximas, que Atha (1981), en una extensa revisión, concluyó que representaba la carga óptima para desarrollar la fuerza. Esta prescripción no variable de volumen e intensidad puede teóricamente incrementar los niveles de fuerza tanto por el mecanismo neural como por el hipertrófico, y podría considerarse como un compromiso entre los métodos de hipertrofia (alto volumen) y los neurales (alta intensidad).
2. Los métodos *lineales de periodización* se basan en los programas de entrenamiento de atletas de élite (Voroboyev, 1978) y del concepto de periodización del entrenamiento (Matveyev, 1972; Stone et al., 1981; Voroboyev, 1978). Esta estructura se caracteriza por una fase inicial de alto volumen y moderada intensidad (5x10RM), con progresivos aumentos de la intensidad y reducciones en el volumen mientras se trabaja hacia el pico de

intensidad (3x1-3RM) durante un ciclo típico de 10 a 12 semanas. Aunque en este caso pueden producirse variaciones entre volumen e intensidad en la misma semana, la magnitud de esta variación es mucho menor que en el caso de la periodización no-lineal (método ondulante). Se ha teorizado, en base a los resultados obtenidos en diferentes estudios, que la primera fase de alto volumen enfatiza las adaptaciones hipertróficas, como se evidencia por los aumentos significativos de masa muscular (LBM) (Stone et al., 1981), mientras que la fase siguiente de alta intensidad activa las respuestas neurales, lo cual produce una estructura de entrenamiento más eficaz para el desarrollo de la fuerza que el método no periodizado (Stone et al., 1982).

3. El método *periodizado no-lineal*, como veíamos anteriormente, también denominado "*ondulante*", propuesto por Poliquin (1988), se caracteriza por una mayor ondulación en la manipulación del volumen y la intensidad a lo largo de un ciclo de entrenamiento. Poliquin consideró que cortos periodos de alto volumen, enfatizando la respuesta hipertrófica, alternados con cortos periodos de alta intensidad, enfatizando la respuesta neural (Schmidtbleicher, Buehrle, 1987), podrían suponer una mejor alternativa al modelo lineal de aumento de la intensidad (Stone et al., 1981). Se cree que una intensificación prolongada lineal puede producir una "*fatiga neural*" (Komi, 1986) que puede comprometer las ganancias de fuerza. De esta forma, la combinación de entrenamientos de alta intensidad con periodos intermitentes de alto volumen y baja intensidad puede producir óptimas ganancias de fuerza.

Por otro lado, Fleck (1999), en su interesante artículo de revisión citado anteriormente, considera a la periodización como sinónimo de "*variación*", señala que su objetivo es optimizar los efectos del entrenamiento tanto a corto como a largo plazo, y de esta forma plantea en el resumen inicial que:

*"La variación o periodización del entrenamiento es un importante concepto en el diseño de programas de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza (weight-training programs). A día de hoy, la mayor parte de los estudios que examinan la periodización del entrenamiento de la fuerza han utilizado un modelo de entrenamiento de fuerza y potencia tradicional, en donde se ha ido reduciendo el volumen de entrenamiento a medida que aumentaba la intensidad a lo largo del programa. La mayoría de estos estudios han utilizado a hombres como sujetos experimentales y han partido de la premisa de que con el uso de entrenamientos de periodización podían producirse mayores cambios en la fuerza, el rendimiento motor, el peso corporal total, el aumento de masa magra, y la reducción del porcentaje de masa grasa que con entrenamientos no periodizados.*

*No obstante, son necesarios más estudios para examinar las razones por las cuales este entrenamiento periodizado es más beneficioso que el no periodizado. Son necesarios también*

*nuevos estudios que examinen la respuesta de las mujeres, los niños y los ancianos a programas periodizados de entrenamiento de la fuerza. Es igualmente interesante examinar la respuesta de estos grupos de población a entrenamientos periodizados diferentes del modelo de periodización tradicional para el desarrollo de la fuerza y la potencia muscular".*

Si entramos a analizar con detalle el contenido de esta revisión crítica, y en concreto el apartado que realmente nos interesa (si realmente este sistema es más efectivo que otros modelos de organización del entrenamiento de la fuerza), Fleck (1999) nos ofrece concretas y claras respuestas.

Así, al parecer, la mayor parte de los estudios que comparan la efectividad de la periodización se centran en las ganancias de fuerza y potencia, como resultado de la manipulación tan sólo de la intensidad (máxima carga desplazada) y el volumen de entrenamiento (total de repeticiones realizadas). De esta forma, los resultados de estos estudios son aplicables predominantemente a deportes o actividades específicas de fuerza y potencia, y no directamente a otros deportes o actividades. Cuando se muestra que el entrenamiento periodizado es superior al no periodizado, estos estudios sólo soportan su uso en otros deportes indirectamente.

Otra consideración importante relacionada con el volumen de entrenamiento, especialmente a la hora de establecer comparaciones entre los programas de una única repetición y los programas tradicionales periodizados de multiserias, es que las diferencias en las ganancias de fuerza van a estar directamente relacionadas con el mayor volumen de las propuestas periodizadas. Por lo tanto, y a efectos comparativos, siempre serán superiores estos programas, sólo porque su volumen es mayor.

Además, para Fleck (1999) también es necesario considerar otro factor a la hora de examinar la eficacia de este tipo de entrenamiento. Se trata de la utilización de sujetos no-entrenados en muchos de los estudios publicados. Al parecer, durante la primeras semanas de entrenamiento en cualquier tipo de programa, la mayor parte de las ganancias de fuerza se relacionan con la mejora de los factores neurales (Sale, 1992). Así, en estudios de corta duración, va a ser muy difícil diferenciar la causa por la cual se van a producir ganancias en los factores neurales, muy similares en todos los casos, con sujetos no-entrenados.

Por otro lado, está demostrado que las ganancias de fuerza van a ser menores en sujetos muy entrenados frente a sujetos moderadamente entrenados (Häkkinen et al., 1989). Esto puede ser debido como comentábamos anteriormente al desarrollo de esos factores neurales. No obstante, en la comparación de las ganancias significativas de fuerza entre sujetos no-entrenados y entrenados, automáticamente asumimos que los resultados de estudios realizados con no-entrenados son directamente aplicables a sujetos entrenados en términos

tanto de la magnitud del cambio como de la proporción de mejora, y esto muy posiblemente no sea tan evidente.

Como conclusión final podemos afirmar que existen pues evidencias suficientes que parecen apoyar la idea de que efectivamente el entrenamiento periodizado es más efectivo para mejorar la fuerza muscular que otros sistemas de entrenamiento. Ahora bien, son necesarios nuevos trabajos de investigación que atiendan las limitaciones manifestadas por Fleck en su revisión (1999). Así, los investigadores debemos desarrollar nuevos trabajos centrados en:

- Sujetos deportistas no especializados en fuerza y potencia;
- Programas de entrenamiento con volúmenes igualados, especialmente al comparar los efectos de diferentes sistemas de entrenamiento;
- Muestras más amplias de sujetos, tanto entrenados como no entrenados, con la intención de obtener conclusiones válidas para cada tipo de población específica.

## Nota

1. Según Tous (1999), en el apartado de su texto que hace referencia al modelo de periodización de Bompa, la conversión de fuerza máxima a explosiva no necesitaría más de 4 a 5 semanas, debido a que los métodos para desarrollar una y otra se basan en una sincronización adecuada de los diferentes grupos musculares implicados y en el reclutamiento rápido de unidades motoras rápidas (Hainaut, Duchateau, 1989, citados por Tous, 1999).

## Bibliografía

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand on Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 34, No.2, pp.364-380, 2002.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 30:975-991, 1998.
- ANDERSON, T., J.T. KEARNEY. Effects of three resistance training programs on muscular strength and absolute and relative endurance. *Res. Q.* 53:1-7, 1982.
- ATHA, J. Strengthening muscle. In: *Exercise and Sports Sciences Review* (Vol.9), D.I. Miller, ed. Philadelphia: Franklin Institute Press, pp.1-73, 1981.
- BAECHLE, T.R. Ed. *Essentials of Strength Training and Conditioning* (NSCA) (2nd edition). Human Kinetics, Champaign, IL. 2000.

- BAKER, D., G. WILSON, R. CARLYON. Periodization: the effect on strength of manipulating volume and intensity. *J. Strength Cond. Res.* 8:235-242, 1994.
- BOMPA, T O. *Periodization of strength training: the new wave in strength training*. Toronto, Veritas Publis. Inc., 1993.
- BOMPA, T O. Variations of periodization of strength. *Strength & Conditioning*, June, 1996.
- BOMPA, T.O., L.J. CORNACCHIA. *Serious Strength Training*. Champaign, IL. Human Kinetics, 1998.
- BOMPA, T O. *Periodization: theory and methodology of training (4th Edition)*, Human Kinetics, Champaign, IL., 1999.
- BOMPA, T. O. *Periodización del entrenamiento deportivo*. Paidotribo, Barcelona, 2000.
- BOSCO, C. *La fuerza muscular. Aspectos metodológicos*. INDE, Barcelona, 2000.
- BRAITH, R W., J E. GRAVES, M.L. POLLOCK, S.H. LEGGETT, D.M. CARPENTER, A.B. COLVIN. Comparison of two versus three days per week of variable resistance training during 10 and 18 week programs. *Int. J. Sports Med.* 10:450-454, 1989.
- CALDER, A.W., P.D. CHILIBECK, C.E. WEBER, D.G. SALE. Comparison of whole and split weight training routines in young women. *Can. J. Appl. Physiol.* 19:185-199, 1994.
- COLEMAN, A.E. Nautilus vs universal gym strength training in adult males. *Am. Corr. Ther. J.* 31:103-107, 1977.
- COLLIANDER, E.B., P.A. TESCH. Effects of eccentric and concentric muscle actions in resistance training. *Acta Physiol. Scand.* 140:31-39, 1990.
- COMETTI, G. *Métodos modernos de musculación*. Editorial Paidotribo, Barcelona 1998.
- DELORME, T.L., A.L. WATKINS. Techniques of progressive resistance exercise. *Arch. Phys. Med.* 29:263-273, 1948.
- DOLEZAL, B.A., J.A. POTTEIGER. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate (BMR) in non-dieting individuals. *J. Appl. Physiol.* 85:695-700, 1998.
- FEES, M., T. DECKER, L. SNYDER-MACKLER, M.J. AXE. Upper extremity weight-training modifications for the injured athlete: a clinical perspective. *Am. J. Sports Med.* 26: 732-742, 1998.
- FEIGENBAUM, M.S., M.L. POLLOCK. Prescription of resistance training for health and disease. *Med. Sci. Sports Exerc.* 31:38-45, 1999.
- FLECK, S.J., W.J. KRAEMER: *Designing Resistance Training Programs*. Champaign, IL, Human Kinetics, 1987.

- FLECK, S.J. Cardiovascular adaptations to resistance training. *Med. Sci. Sports Exerc.* 20(5 suppl.):S146-S151, 1988.
- FLECK, S.J., W.J. KRAEMER: *Designing Resistance Training Programs*. 2nd Ed. Champaign, IL, Human Kinetics, 1997.
- FLECK, S.J. Periodized Strength Training: A Critical Review., *J. Strength Cond. Res.* vol. 13, nº 1, pp.82-89, 1999.
- GONZÁLEZ BADILLO, J.J. La planificación y organización del entrenamiento de la fuerza. *V Congreso Internacional sobre Entrenamiento de la fuerza: el entrenamiento de la fuerza como factor clave del rendimiento deportivo*. León, octubre 1998.
- GONZÁLEZ BADILLO, J.J. Modelos de planificación y programación en deportes de fuerza y velocidad. *Máster Alto Rendimiento Deportivo*. Madrid: COE-UAM, 1998.
- GONZÁLEZ BADILLO, J.J., E. GOROSTIAGA. *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. INDE, Barcelona 1995.
- GOTSHALK, L.A., C.C. LOEBEL, B.C. NINDL, et al. Hormonal responses to multiset versus single-set heavy-resistance exercise protocols. *Can. J. Appl. Physiol.* 22:244-255, 1997.
- HAINAUT, K., J. DUCHATTEAU. Muscle fatigue. Effects of training and disuse. *Muscle Nerve*, 12:660-669, 1989.
- HÄKKINEN, K., A. PAKARINEN, M. ALEN, H. KAUKANEN, P.V. KOMI. Relationships between training volume, physical performance capacity, and serum hormone concentrations during prolonged training in elite weight lifters. *Int. J. Sports Med.* 8(Suppl.):61-65, 1987.
- HÄKKINEN, K., A. PAKARINEN, M. ALEN, H. KAUKANEN, P.V. KOMI. Neuromuscular and hormonal responses in elite athletes to two successive strength training sessions in one day. *Eur. J. Appl. Physiol.* 57:133-139, 1988.
- HÄKKINEN, K., A. PAKARINEN, M. ALEN, H. KAUKANEN, P.V. KOMI. Neuromuscular and hormonal adaptations in athletes to strength training in two years. *J. Appl. Physiol.* 65:2406-2412. 1988.
- HASS, C.J., L. GARZARELLA, D. DEHOYOS, M.L. POLLOCK. Single versus multiple sets and long-term recreational weight-lifters. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32:235-242, 2000.
- HATHER, B.M., P.A. TESCH, P. BUCHANAN, G.A. DUDLEY. Influence of eccentric actions on skeletal muscle adaptations to resistance training. *Acta Physiol. Scand* 143:177-185, 1991.
- HERRICK, A.B., W.J. STONE. The effects of periodization versus progressive resistance exercise on upper and lower body strength in women. *J. Strength Cond. Res.* 10:72-76, 1996.

- JIMÉNEZ, A. *La aptitud músculo-esquelética y su relación con la salud: Estudio de la aptitud músculo-esquelética, nivel de actividad física y relaciones con el comportamiento en una población físicamente activa, y Efectos a corto plazo de dos modelos de periodización del entrenamiento de la fuerza en mujeres.* Tesis Doctoral. Departamento de Fisiología, Universidad de León, 2003.
- JIMÉNEZ, A., DE PAZ, J. A., AZNAR, S. Aspectos metodológicos del entrenamiento de la fuerza en el campo de la salud. *Lecturas EF y Deportes, Revista digital.* Nº 61, Junio 2003.
- JIMÉNEZ, A. *Fuerza y Salud, la aptitud músculo-esquelética, el entrenamiento de fuerza y la salud.* Editorial Ergo, Barcelona, 2003.
- KEELER, L.K., H. FINKELSTEIN, W. MILLER, B. FERNAHLL. Early-phase adaptations to traditional-speed vs. superslow resistance training on strength and aerobic capacity in sedentary individuals. *J. Strength Cond. Res.* 15:309-314, 2001.
- KIBLER, W.B., T.J. CHANDLER. Sport-specific conditioning. *Am. J. Sports Med.* 22:424-432, 1994.
- KOMI, P.V. Training of muscle strength and power: Interaction of neuromotoric, hypertrophic and mechanical factors. *Int. J. Sports Med.* 7 (Suppl.): 101-105, 1986.
- KRAEMER, W.J. A series of studies-The physiological basis for strength training in American football: fact over philosophy. *J. Strength Cond. Res.* 11:131-142, 1997.
- KRAMER, J B., M H. STONE, H S. O'BRYANT, et al. Effects of single vs. multiple sets of weight training: impact of volume, intensity and variation. *J. Strength Cond. Res.* 11:143-147, 1997.
- KRAEMER, W. J., N. RATAMESS, A. C. FRY, et al. Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in college women tennis players. *Am. J. Sports Med.* 28:626-633, 2000.
- KUZNETSOV, V.V. *Metodología del entrenamiento de la fuerza para deportistas de alto nivel.* Ed. Stadium. Buenos Aires, 1989.
- MARCINIK, E.J., J. POTTS, G. SCHLABACH, S. WILL, P. DAWSON, B.F. HURLEY. Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 23:739-743, 1991.
- MARX, J.O., N.A. RATAMESS, B.C. NINDL, et al. The effects of single-set vs. periodized multiple-set resistance training on muscular performance and hormonal concentrations in women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 33:635-643, 2001.
- MATVEYEV, L. *Fundamentals of Sports Training.* Moscow. Progress, 1981.
- MATVEYEV, L. *Periodizing Sport Training.* Berlin: Berles & Wertniz, 1972.

- MAZZETTI, S A., W.J. KRAEMER, J.S. VOLEK, et al. The influence of direct supervision of resistance training on strength performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32:1175-1184, 2000.
- McARDLE, W.D., F.I. KATCH, V.L. KATCH. *Exercise physiology. Energy, nutrition and human performance (4th edition)*. Baltimore MD, Williams and Wilkins, 1996.
- McGEE, D., T.C. JESSEE, M.H. STONE, D. BLESSING. Leg and hip endurance adaptations to three weight-training programs. *J. Appl. Sport Sci. Res.* 6:92-95, 1992.
- McLESTER, J R., P. BISHOP, M E. GUILLIAMS. Comparison of 1 day and 3 days per week of equal-volume resistance training in experienced subject. *J. Strength Cond. Res.* 14:273-281, 2000.
- MOSS, B.M., P.E. REFSNES, A. ABILDGAARD, K. NICOLAYSEN, J. JENSEN. Effects of maximal effort strength training with different loads on dynamic strength, cross-sectional area, load-power and load-velocity relationships. *Eur. J. Appl. Physiol.* 75:193-199, 1997.
- MULLIGAN, S.E., S.J. FLECK, S.E. GORDON, L.P. KOZIRIS, N.T. TRIPLETT-McBRIDE, W.J. KRAEMER. Influence of resistance exercise volume on serum growth hormone and cortisol concentrations in women. *J. Strength Cond. Res.* 10:256-262, 1996.
- NACLEIRO, F. Entrenamiento de la fuerza con pesas: cómo determinar la intensidad del esfuerzo y los diferentes tipos de fuerza a entrenar. *Lecturas: Educación Física y deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 6. nº: 29, 2001.
- O'BRYANT, H.S., R. BYRD, M.H. STONE. Cycle ergometer performance and maximum leg and hip strength adaptations to two different methods of weight-training. *J. Appl. Sport Sci. Res.* 2:27-30, 1988.
- O'HAGAN, F.T., D.G. SALE, J.D. MacDOUGALL, S.H. GARNER. Comparative effectiveness of accommodating and weight resistance training modes. *Med. Sci. Sports Exerc.* 27:1210-1219, 1995.
- O'SHEA, P. Effects of selected weight training programs on the development of strength and muscle hypertrophy. *Res. Q.* 37:95-102, 1996.
- OSTROWSKI, K.J., G.J. WILSON, R. WEATHERBY, P.W. MURPHY, A.D. LYTTLE. The effect of weight training volume on hormonal output and muscular size and function. *J. Strength Cond. Res.* 11:148-154, 1997.
- POLIQUIN, C. Five ways to increase the effectiveness of your strength training program. *National Strength and Conditioning Association Journal* 10 (3): 34-39, 1988.
- POTTEIGER, J.A., L.W. JUDGE, J.A. CERNY, V.M. POTTEIGER. Effects of altering training volume and intensity on body mass, performance, and

hormonal concentrations in weight events athletes. *J. Strength Cond. Res.* 9: 55-58, 1995.

- RHEA, M.R., S.D. BALL, W.T. PHILLIPS, L.N. BURKETT. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. *J. Strength Cond. Res.* 16(2):250-255, 2002.
- ROBERGS, R.A., D.R. PEARSON, D.L. COSTILL, et al. Muscle glycogenolysis during different intensities of weight-resistance exercise. *J. Appl. Physiol.* 70:1700-1706, 1991.
- ROBINSON, J.M., M.H. STONE, R.L. JOHNSON, C.M. PENLAND, B.J. WARREN, R.D. LEWIS. Effect of different weight training exercise/rest intervals on strength, power, and high intensity exercise endurance. *J. Strength Cond. Res.* 9:216-221, 1995.
- RUTHERFORD, O.M., D.A. JONES. The role of learning and coordination in strength training. *Eur. J. Appl. Physiol.* 55:100-105, 1986.
- SALE, D.G., I. JACOBS, J.D. MacDOUGALL, S. GARNER. Comparisons of two regiments of concurrent strength and endurance training. *Med. Sci. Sports Exerc.* 22:348-356, 1990.
- SAMBORN K., R. BOROS, J. HRUBY, B. SCHILLING, H.S. O'BRYANT, R.L. JOHNSON, T. HOKE, M.E. STONE, M.H. STONE. Short-term Performance Effects of Weight Training using Multiple Sets no to failure Vs a single Set to failure in women, *J. Strength Cond. Res.* 14, 3: 328-331, 2000.
- SCHIOTZ, M.K., J.A. POTTEIGER, P.G. HUNTSINGER, D.C. DENMARK. The short-term effects of periodized and constant-intensity training on body composition, strength, and performance. *J. Strength Cond. Res.* 12:173-178, 1998.
- SCHLUMBERGER, A., J. STEC, D. SCHMIDTBLEICHER. Single- vs. multiple-set strength training in women. *J. Strength Cond. Res.* 15:284-289, 2001.
- SCHMIDTBLEICHER, D., M. BUEHRLE. Neural adaptations and increase of cross-sectional area studying different strength training methods. In: *Biomechanics X-B*. B.Johnson, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, p.p. 615-620, 1987.
- SCHMIDTBLEICHER, D. Training for power events. In: *Strength and Power in Sport*, P. V. Komi (Ed.). Boston: Blackwell Scientific Publications, pp. 381-395, 1992.
- SEYLE, H. Forty years of stress research: principal remaining problems and misconceptions. *Can. Med. Assoc. J.* 115:53-56, 1976.
- SILVESTER, L J., C. STIGGINS, C. MCGOWN, G.R. BRYCE. The effect of variable resistance and free weight training programs on strength and vertical jump. *NSCA J.* 5:30-33, 1984.

- STARKEY, D.B., M.L. POLLOCK, Y. ISHIDA, et al. Effect of resistance training volume on strength and muscle thickness. *Med. Sci. Sports Exerc.* 28:1311-1320, 1996.
- STARON, R.S., D.L. KARAPONDO, W.J. KRAEMER, et al. Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *J. Appl. Physiol.* 76:1247-1255, 1994.
- STONE, M.H., R.L. JOHNSON, D.R. CARTER. A short term comparison of two different methods of resistance training on leg strength and power. *Athletic Train.* 14:158-161, 1979.
- STONE, M.H., H. O'BRYANT, J. GARHAMMER. An hypothetical model for strength training. *J. Sports Med.* 21:342-351, 1981.
- STONE, M.H., H. O'BRYANT, J. GARHAMMER, J. McMILLAN, R. ROZENEK. A theoretical model of strength training. *NSCA J.* 4:36-39, 1982.
- STONE, M.H., S.J. FLECK, N.T. TRIPLETT, W.J. KRAEMER. Health- and performance-related potential of resistance training. *Sports Med.* 11:210-231, 1991.
- STONE, M.H., J. A. POTTEIGER, K. C. PIERCE, et al. Comparison of the effects of three different weight-training programs on the one repetition maximum squat. *J. Strength Cond. Res.* 14:332-337, 2000.
- STONE, W.J., S.P. COULTER. Strength/endurance effects from three resistance training protocols with women. *J. Strength Cond. Res.* 8:231-234, 1994.
- STOWERS, T., J. McMILLIAN, D. SCALA, V. DAVIS, D. WILSON, M. STONE. The short-term effect of three different strength-power training methods. *NSCA J.* 5:24-27, 1983.
- TAN, B. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. *J. Strength Cond. Res.* 13:289-304, 1999.
- TOUS, J. *Nuevas Tendencias en Fuerza y Musculación*. Ergo, Barcelona, 1999.
- TOUS, J., G. MORAS. Control y Periodización del entrenamiento de la fuerza. En: *Nuevas Tendencias en Fuerza y Musculación*. Tous, J. Ergo, Barcelona, pp: 151-181, 1999.
- VERKHOSHANSKY, I.V. Bases científicas de la teoría moderna y de la metodología del entrenamiento deportivo. En: *UNISPORT, el deporte hacia el siglo XXI*. Málaga: UNISPORT, Junta de Andalucía, pp.388-389, 1995.
- VERKHOSHANSKY, I.V. *Entrenamiento Deportivo. Planificación y Programación*. Martínez Roca, Barcelona, 1990.
- VOROBOYEV, A.N. *A Textbook on Weightlifting*. Budapest: International Weightlifting Federation, 1978.

- WATHEN, D. Load assignment. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning*. T.R. Baechle (ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, pp: 435-439, 1994.
- WEISS, L.W., H.D. CONEY, F.C. CLARK. Differential functional adaptations to short-term low-, moderate-, and high-repetition weight training. *J. Strength Cond. Res.* 13:236-241, 1999.
- WESTCOTT, W.L., R.A. WINETT, E.S. ANDERSON, et al. Effects of regular and super slow speed resistance training on muscle strength. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 41:154-158, 2001.
- WILLOUGHBY, D.S. A comparison of three selected weight training programs on the upper and lower body strength of trained males. *Ann. J. Appl. Res. Coaching Athletics* 124-126, 1992.
- WILLOUGHBY, D. S. The effects of meso-cycle-length weight training programs involving periodization and partially equated volumes on upper and lower body strength. *J. Strength Cond. Res.* 7:2-8, 1993.
- ZATSIORSKY, V. *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995, pp. 60-65, 108-112.

Otros artículos sobre [Entrenamiento Deportivo](#)

	<a href="http://www.efdeportes.com/">http://www.efdeportes.com/</a> · FreeFind	
	<input type="text"/>	<input type="button" value="Buscar"/>
revista digital · Año 10 · N° 72   Buenos Aires, Mayo 2004 © 1997-2004 Derechos reservados		