PubliCE, (PubliCE) 2015

Article

Planificación, Programación y Periodización de la Hipertrofia

Prof. Salvador Vargas Molina, PhD[1,2]

[1]*University of Wales (EADE Málaga)*
[2]*Physical Training and Sport*

RESUMEN

Pretendemos con este trabajo ofrecer las propuestas metodológicas más consideradas y con el mayor sustento científico que tenemos a día de hoy en un campo de acción tan específico y tan desordenado como es la hipertrofia, al contrario que en otras finalidades del ejercicio físico controlado, bien sea con bases deportivas o con orientaciones físico-saludables. Para ello tendremos en cuenta la escasa documentación de rigor de los principales profesionales que han tomado como campo de estudio, entre otros, el trabajo exclusivo del aumento de sección transversal.

Palabras Clave: Hipertrofia, Sección transversal, Estética Corporal, Programación, Periodización, Planificación

INTRODUCCIÓN

Seguramente este tipo de entrenamiento, hipertrofia, sea en la actualidad de los más demandados debido al auge que existe en las temáticas relacionadas con la composición corporal y la imagen. En las salas de musculación de todo el mundo el mayor porcentaje de sujetos entrenan sin un orden establecido, la mayoría de las veces sin control de las cargas ni ajustes de variables de programación. Otras veces adoptando “recetas” de deportistas profesionales que para nada se adecuan a su entorno socio/laboral, ni por supuesto poseen el tiempo ni el sustento económico que conlleva mantener un determinado entrenamiento, puesto que la mayoría de las veces va acompañado de un régimen alimenticio, unido a la suplementación, de un alto coste.

Queremos analizar detenidamente las principales propuestas de organización del trabajo de hipertrofia anual que nos ofrecen los especialistas más representativos en la actualidad en el campo del cambio de la composición corporal. Así mismo quisiéramos ofrecer unas pautas y consideraciones básicas y personales para la organización de dicho trabajo.

Pero antes de llegar a ese punto de análisis final, hemos creído oportuno establecer un orden de desarrollo de temáticas desde las más generalizadas hasta llegar al trabajo exclusivo de hipertrofia, desde la conceptualización terminológica, la razón de la organización del entrenamiento de manera coherente, la periodización, programación y planificación desde su perspectiva más general pasando por la organización del entrenamiento de fuerza hasta llegar a la programación de hipertrofia, pensamos es una manera de hacer llegar a los iniciados en la temática el porque de la importancia de la organización de las cargas y la aplicación de las distintas variables y para los más experimentados ofrecer las ideas de estructuración de profesionales contrastados en este campo de trabajo.

DESARROLLO

Terminología básica. Planificación-Programación-Periodización-Prescripción

La organización y la secuenciación de las distintas variables de entrenamiento nos serviría para optimizar los resultados perseguidos y prever posibles incidencias a lo largo del proceso de preparación de nuestros sujetos teniendo diseñadas posibles alternativas que nos ayuden a resolver situaciones que se salgan de nuestro plan establecido.

Los términos de periodización, planificación y programación se han ido utilizando a lo largo de los años con diferentes enfoques y atendiendo a diferentes conceptualizaciones haciendo referencia muchas veces, a un mismo termino. Esto nos ha llevado muchas veces a la confusión a la hora de comprender muchos trabajos de profesionales, al no haber una unanimidad conceptual.

Por ello, debemos destacar el trabajo realizado por (*Grupo IICEFS, 2013*), en el que están trabajando desde hace años con la intención de unificar criterios que nos acerquen a todos los profesionales del ejercicio bajo unos mismos contenidos conceptuales con la idea de valorizar el trabajo que realizamos los profesionales de las ciencias del deporte y es por ello que no debemos pasar por alto la diferenciación que realizan de los conceptos, planificación, periodización y programación, con sus respectivas definiciones y en definitiva de las distintas variables de programación basándose en "algoritmos" que simplifiquen, ordenen y a la vez "establezcan ese conjunto de operaciones" bajo el rigor científico más exhaustivo que debe considerar un profesional de las ciencias del deporte para desarrollar su trabajo.

Por tanto y basándonos en IICEFS (2013), por un lado la Planificación sería la manera mediante la cuál se *"estructura el proceso, atendiendo a aspectos más globales, como objetivos, técnicas y métodos así como evaluación y control".*

La Programación, por otro lado sería, la siguiente fase del proceso, en el cuál a partir del objetivo que hemos propuesto, determinaríamos una organización dándoles un orden y distribución en el tiempo basándose en los criterios específicos de la teoría del entrenamiento.

Y por último en la Periodización se "secuencializa y temporaliza los contenidos", teniendo como puntos de referencias cuatro variables claves, como serían, la frecuencia, volumen, intensidad y densidad, que además se condicionan.

Dejándose como última fase de la estructuración, "la prescripción, donde se concretarán las dosis del entrenamiento".

Figura 1. *(IICEFS, 2013). Conceptualización Planificación, Programación, Periodización y Prescripción de entrenamiento*

¿Por qué de la Planificación, Programación, Periodización?

Las bases fisiológicas para proponer una organización del trabajo o del estrés que proporcionamos a nuestro organismo y que con ello consigamos las adaptaciones oportunas se centrarían en:

- La ley de Arndt Schulz a finales del siglo XIX, donde se concluye como necesario la existencia de un umbral mínimo de excitación para que se produzcan el estímulo suficiente que nos conduzca a las adaptaciones que perseguimos. Es decir debemos ir aumentando la intensidad del esfuerzo para que se produzcan nuevas adaptaciones, esto derivaría posteriormente en el denominado por los especialistas "Principio de Sobrecarga".
- El Síndrome General de Adaptación (SGA), de Selye H. (1936), se basaría en la aplicación de dicho estímulo y la correspondiente fatiga que se produciría, una vez pasado el umbral que mencionamos con anterioridad, que no sería otra cosa que un desequilibrio que haría que nuestro organismo reaccione para volver a su estado anterior, produciéndose una homeostasis o equilibrio y a su vez buscándose una súper compensación que sería el objetivo final, es decir adquirir un nivel superior al estado anterior a los estímulos. Esto daría lugar a otro principio del entrenamiento como sería, "Principio de la Súper compensación". Para ello debemos ir suministrando progresivamente estímulos mayores que nos eviten el estancamiento en la medida de lo posible. Pero igualmente debemos tener en cuenta que no se produzca un estímulo demasiado alto o continuado sin las respectivas recuperaciones puesto que podríamos llegar a un estado de descenso en el rendimiento.

Por eso el objetivo prioritario de todos los profesionales del entrenamiento deportivo se encuentra en la recuperación. Sin descanso no hay progreso, ni aumento de masa muscular. Por tanto debemos planificar el trabajo basándonos en los descansos o recuperaciones que es precisamente cuando se producen las compensaciones y hacerlo en todas las estructuras básicas de entrenamiento.

Haciéndonos eco de las palabras del profesor García Manso et al. (1996), un micro ciclo en la mayoría de los casos hará referencia a 7 días por razones obvias de practicidad laboral y cultural, por tanto cada estructura hará referencia a una medida en el tiempo establecida en nuestra sociedad, aunque es cierto que según otros autores cada una de dichas estructuras pueden cambiar la duración, en días o semanas.

Macrociclo	Mesociclo	Microciclo	Sesión
Año	Mes	Semana	Día

Figura 2. *Organización de estructuras de programación*

De manera que los objetivos de recuperación que se persiguen a la hora de planificar en cada estructura serían los siguientes.

Macrociclo	Al menos un mesociclo al año realizar una recuperación ya sea activa o pasiva pero de muy baja intensidad. Al menos también un microciclo de descarga cada 2 meso ciclos de hipertrofia u ocho a diez semanas o después de uno de alto impacto neuronal, como Fuerza máxima.
Mesociclo	Realizar un microciclo o semana de recuperación, teniendo en cuenta que el mesociclo se refiere a un mes de duración.
Microciclo	Al menos un día de descanso de los 7 días semanales de esfuerzo general (si hablamos de rutina divida, donde se trabajan todos los grupos aisladamente). Pudiendo ser más aconsejable no trabajar con tanta frecuencia semanal. Organizar el trabajo para que los distintos grupos musculares se recuperen en la semana, sin que haya interacción de extensores y flexores.
Sesión	Realizar los descansos entre series propicios para una optimización en la hipertrofia (30 segundos a 2 minutos).

Figura 3. *Recuperaciones óptimas en cada estructura de programación.*

La hipertrofia dentro de las capacidades físicas básicas

Las cualidades o capacidades físicas básicas se han clasificado comúnmente en cuatro, fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad. Añadiéndose dos cualidades coordinativas, como serían, coordinación y equilibrio, (*Torres Guerrero J, 1996*). Aunque debemos resaltar que en la actualidad, algunos autores priorizan sobre una sola capacidad o capacidad física fundamental que sería la fuerza, siendo la velocidad y la resistencia derivadas de esta y la flexibilidad y coordinación, capacidades físicas facilitadoras, (*Tous J, 2003*).

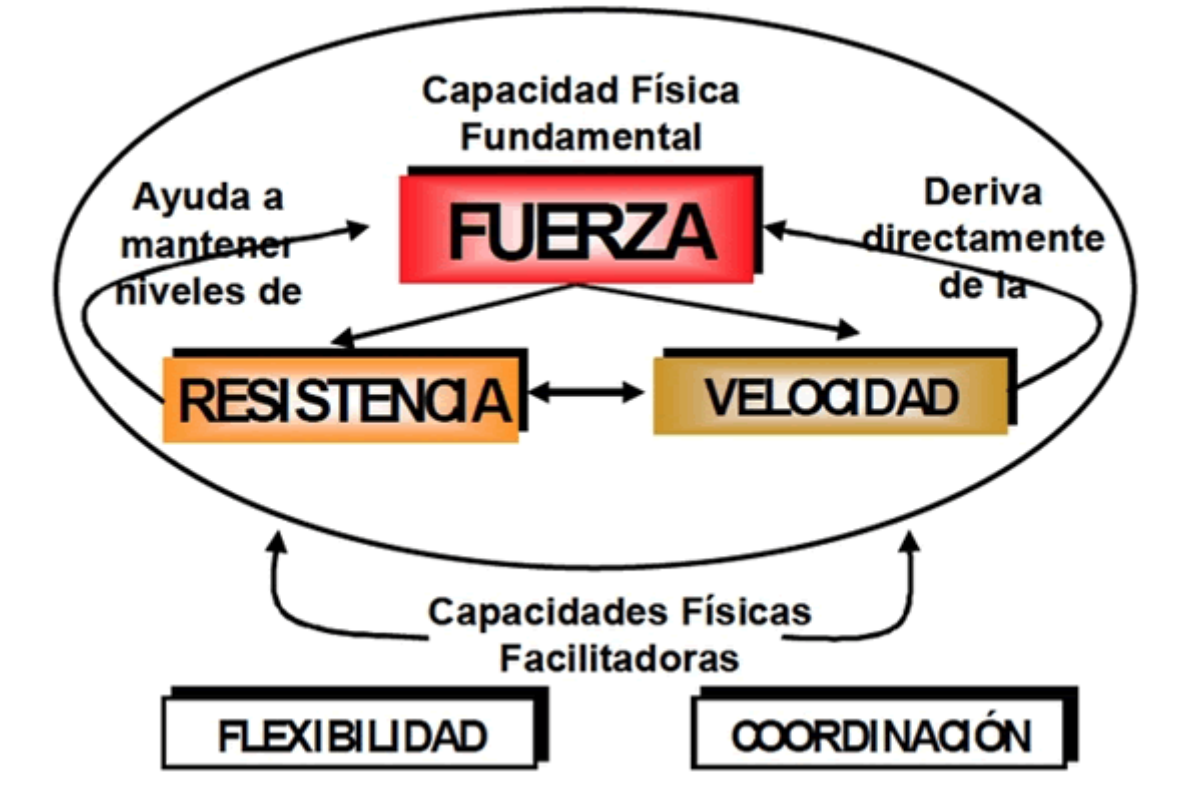

Figura 4. *(Tous J, 1999). Clasificación de capacidades físicas, como base fundamental la Fuerza.*

Independientemente de la clasificación que escojamos, para profundizar más en nuestro objetivo, necesitaremos desarrollar aún más la fuerza. Y para ello conocer las distintas manifestaciones que se producen con un tipo de orientación de trabajo u otra.

Asignación de cargas y repeticiones basándose en el objetivo del entrenamiento		
Objetivo de entrenamiento	**Carga (% 1RM)**	**Repeticiones asignadas**
Resistencia muscular	**-67**	**+12**
Hipertrofia	**67-85**	**6-12**
Fuerza muscular	**+85**	**-6**

Tabla 1. *Adaptado de Berger 1972, Fleck y Kraemer 1987, Fleck y Kraemer 1997, Garhammer 1986, Hedrick 1995, Hedrick y Stone 1996, Kraemer y Koziris 1992, Lombardi 1989, O´Shea 1976, Stone y O´Bryant 1987, Tesch y Larson 1982 y Verhoshansky 1976. Manual NSCA. Fundamentos del entrenamiento personal, (Earle RW y Baechle TR, 2008)*

Por tanto, se consideran a día de hoy los porcentajes del 60 al 85% de una repetición máxima (R.M), como la franja de trabajo más propicia para el aumento de sección transversal, (*Badillo (2002); Baechle y Earle (2000, 2008*). Es decir mientras que en cualquier modalidad deportiva se utiliza dentro del macrociclo programado, algunos mesociclos de hipertrofia como apoyo para conseguir más "masa muscular válida" para un desarrollo posterior de fuerza útil o aplicable a cada modalidad deportiva, dentro de un macrociclo cuya finalidad sea la hipertrofia, sería al revés, se utilizarían macrociclos con otras orientaciones de la fuerza, como fuerza máxima, para conseguir un pico mayor de la misma y poder aumentar las cargas dentro del porcentaje adecuado que hemos visto, optimizando el trabajo de hipertrofia. O incluso trabajar en menor medida y dentro del macrociclo rangos de trabajo más bajos, sobre el 45-55% RM, con la idea de favorecer el trabajo de fibras lentas o tipo I, menos susceptibles de desarrollo que las rápidas o tipo II.

Diferentes formas de periodizar la fuerza

Se puede decir que sería Matveiev entre las décadas de los 70´ y 80, quien originaría las bases de una secuenciación y organización del entrenamiento deportivo basándose en el Síndrome General de Adaptación de (*Seyle, 1936*), considerándose el padre de la planificación moderna, dividiendo su periodización anual en tres períodos, preparatorio, competitivo y transitorio, (*García Manso JM et al, 1996*).

De esta manera se pretende dar un orden coherente a los entrenamientos, dejando a un lado el azar, secuenciando, ordenando y priorizando los objetivos del mismo.
A raíz de este autor surgen otros modelos tradicionales de planificación.

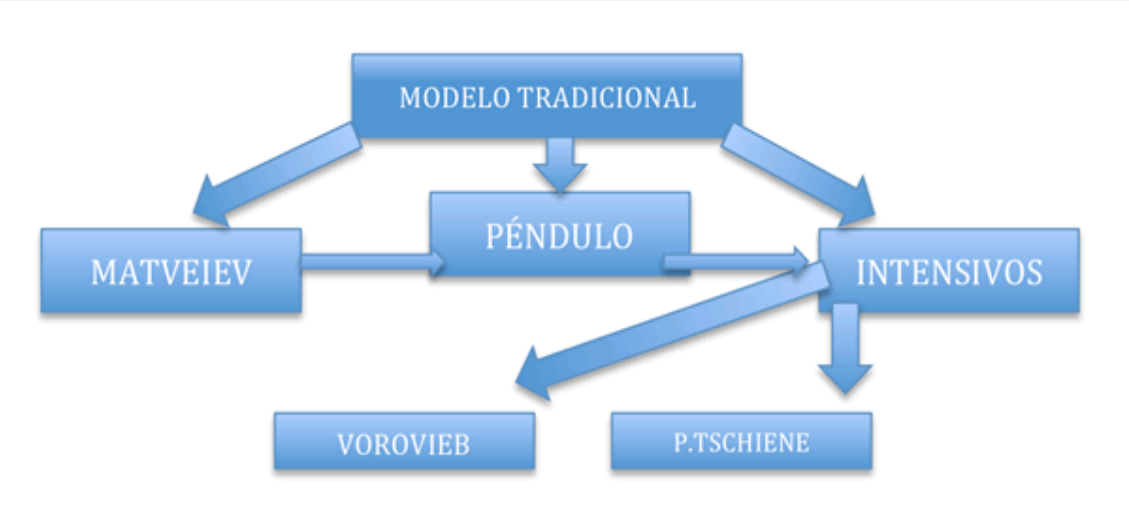

Figura 5. *Resumen de modelos tradicionales entrenamiento deportivo tomado de Planificación del Entrenamiento Deportivo, (Juan M. García Manso, M. Navarro Valdivieso y José A. Ruiz Caballero, 1996)*

Y a raíz de aquí podemos encontrarnos modelos de planificación más modernos basados en las características del deporte o en las características del deportista, (*García Manso JM et al, 1996*).

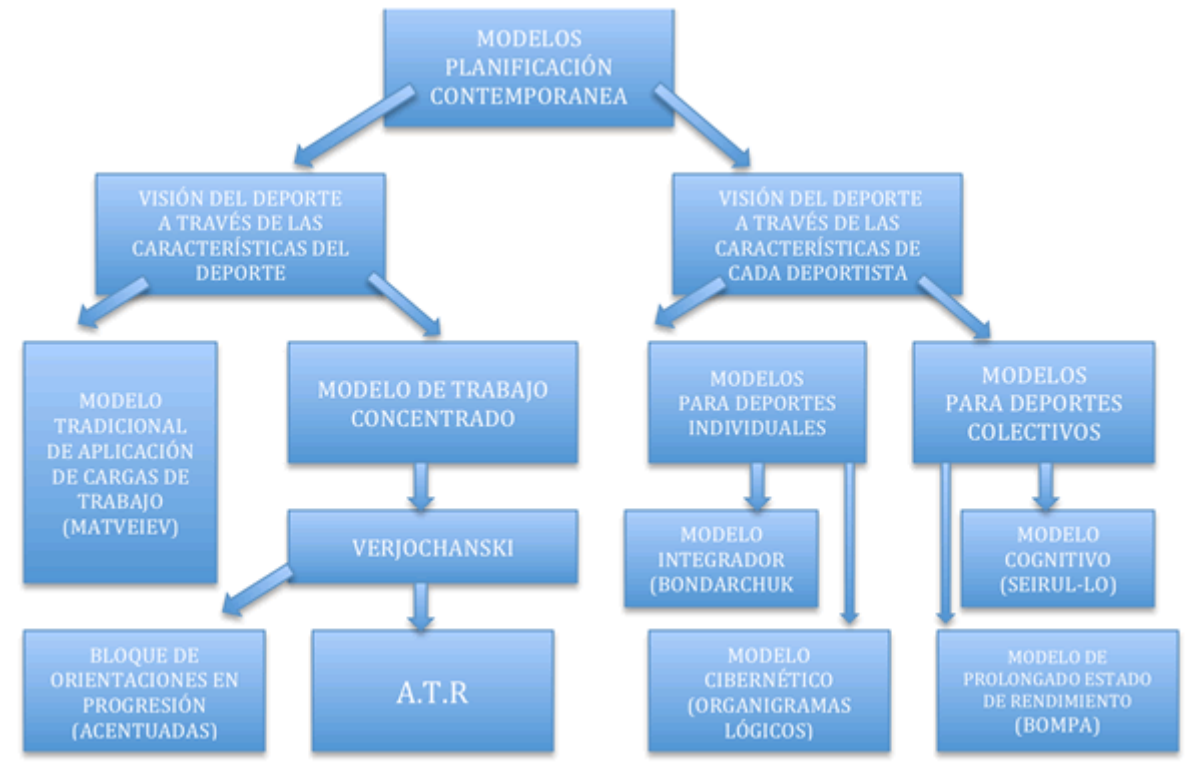

Figura 6. *Modelos contemporáneos de planificación del entrenamiento deportivo tomado de Planificación del Entrenamiento Deportivo, (Juan M. García Manso, M. Navarro Valdivieso y José A. Ruiz Caballero, 1996).*

Concretando más iremos de las planificaciones aplicables a las modalidades deportivas, donde interaccionan todas las capacidades/cualidades básicas, hacia las programaciones que más nos interesa, la fuerza, aunque sabemos que este trabajo profundizará más en una consecuencia que se consigue en el entrenamiento de esta capacidad, la hipertrofia, que será nuestro objetivo final.

Para las periodizaciones de fuerza, centrándonos en esta capacidad, tendríamos varios enfoques de trabajo.

Lineal	No-lineal	Lineal inversa
Fleck y Kraemer (1996)	Charles Poliquin (1988)	King I (2000)

Figura 7. *Modelos de periodización de fuerza*

La más tradicional y que ha predominado bastante tiempo, serían las lineales. Básicamente este tipo de enfoque y de manera resumida sería un aumento de volumen al principio y gradualmente se iría bajando el mismo para dar más prioridad a la intensidad, con el objetivo de alcanzar un estado de forma óptima.

Esto es lo que popularizaron *(Fleck y Kraemer, 1996)*, basándose en los principios de periodización clásica de Matveiev.

FLECK-KRAEMER	Hipertrofia	Fuerza	Fuerza Explosiva	Peaking	Descanso Activo
Series	3-4	3-5	3-5	1-3	Otra Actividad
Repeticiones	8-20	2-6	2-3	1-3	
Volumen	Alto	Medio-alto	Bajo	Muy bajo	
Intensidad	Bajo	Alto	Alto	Muy bajo	

Figura 8. *Periodización para deportes de fuerza y fuerza explosiva, (Fleck y Kraemer, 1996), tomado de (Tous J, 1999)*

A día de hoy cada vez se manifiesta con más fuerza el enfoque que propusiera (*Poliquin C, 1988*), no lineal u ondulante. Donde realizaríamos trabajos alternativos de distintos rangos de fuerza, que trataremos más abajo debido a su implicación directa también para los trabajos de aumento de sección transversal, objetivo prioritario.

El modelo de trabajo lineal inversa, fue popularizado por (*Ian King, 2000*) en su libro "Foundations of Physical Preparation", enfocado al entrenamiento de diversas modalidades deportivas, en (*Arroyo Toledo JJ, 2011*).

Prestes J et al. (2009) compararon los efectos que podrían ocasionar dos modelos de programación, la lineal y la lineal inversa en mujeres de entre 20 y 35 años durante 12 semanas. Para ello el grupo lineal, realizó 12-14 repeticiones, llegando a 4-6 repeticiones máximas mientras que el programa lineal inversa comenzó por 4-6 repeticiones máximas, para acabar con 12-14 repeticiones. Es decir mientras que en el grupo lineal se aumentaba la intensidad disminuyendo las repeticiones máximas y por ende aumentando las cargas, a la vez que se reducía el volumen de trabajo, para el grupo lineal inversa ocurría lo contrario, se modificaban igualmente el número de repeticiones y de cargas, pero esta vez al revés. En este estudio se concluye que se consigue más aumento de masa muscular y aumentos de fuerza en el modelo lineal en detrimento del lineal inverso, mientras que Ebben et al. (2004), no encuentran modificaciones significativas en la composición corporal.

De una manera general, podríamos decir que el modelo lineal se basaría en la disminución progresiva del número de repeticiones y un aumento de la carga, mientras que el modelo lineal inversa, sería todo lo contrario, aumento progresivo de las repeticiones y disminución de las cargas. A simple vista parecería más lógico y tal y como se viene haciendo por años en el físico culturismo, que el modelo lineal inversa sería la manera más óptima, puesto que se empieza el programa con más peso, para pasar a fases o rangos hipertróficos para acabar en el estado de forma o pico competitivo con un trabajo de bajas cargas y altas repeticiones, pero a día de hoy y con las bases científicas que tenemos, se nos antoja bastante más complejo que la simple aplicación de repeticiones y cargas, valorados como volumen e intensidad.

Especialistas del trabajo de la fuerza, como máxima expresión, como (*Bret Contreras, 2014*), utilizan métodos propios con orientaciones no-lineales.

Utiliza un método que el mismo denomina 2 x 4, que consistiría a rasgos generales en una variación de las cargas cada dos semanas, manteniéndose dentro de los rangos de trabajo de fuerza máxima o sub-máxima, haciendo referencia a la 1RM, realizando unas descargas en la séptima semana.

Las premisas básicas de trabajo se organizan en 4 días semanales con sus respectivos descansos, realizando cada dos semanas el mismo tipo de trabajo pero alternando los ejercicios de orden, con cargas que se organizan en 3 x 5, 3 x 3 y 3 x 1, en cada semana respectivamente. Se repite el ciclo y se realiza la semana de descarga. completándose un ciclo a las 14 semanas, (*Contreras B, 2014).*

Week	Day 1 (Mon)	Day 2 (Tues)	Day 3 (Thur)	Day 4 (Fri)
1	Back Squat 3 x 5 S Floor Press 3 x 5 S	Military Press 3 x 5 S Block Pull 3 x 5 S	Bench Press 3 x 5 S Front Squat 3 x 5 S	Deadlift 3 x 5 S Close Grip Bench 3 x 5 S
2	Floor Press 3 x 5 S Back Squat 3 x 5 S	Block Pull 3 x 5 S Military Press 3 x 5 S	Front Squat 3 x 5 S Bench Press 3 x 5 S	Close Grip Bench 3 x 5 S Deadlift 3 x 5 S
3	Back Squat 3 x 3 S Floor Press 3 x 3 S	Military Press 3 x 3 S Block Pull 3 x 3 S	Bench Press 3 x 3 S Front Squat 3 x 3 S	Deadlift 3 x 3 S Close Grip Bench 3 x 3 S
4	Floor Press 3 x 3 S Back Squat 3 x 3 S	Block Pull 3 x 3 S Military Press 3 x 3 S	Front Squat 3 x 3 S Bench Press 3 x 3 S	Close Grip Bench 3 x 3 S Deadlift 3 x 3 S
5	Back Squat 3 x 1 S Floor Press 3 x 1 S	Military Press 3 x 1 S Block Pull 3 x 1 S	Bench Press 3 x 1 S Front Squat 3 x 1 S	Deadlift 3 x 1 S Close Grip Bench 3 x 1 S
6	Floor Press 3 x 1 S Back Squat 3 x 1 S	Block Pull 3 x 1 S Military Press 3 x 1 S	Front Squat 3 x 1 S Bench Press 3 x 1 S	Close Grip Bench 3 x 1 S Deadlift 3 x 1 S
7	Deload	Deload	Deload	Deload

Tabla 2. *Extraído 2x4, Contreras, Bret. 2014 Maximum Strength.*

Debemos diferenciar igualmente dentro de las programaciones de fuerza, como no todos los especialistas coinciden en denominar fuerza máxima a la máxima expresión que se produce con la 1RM, sino que más bien la fuerza máxima podría ser aplicada ante cualquier cargas sin ser exclusiva de la 1RM, puesto que la fuerza máxima tal y como la conocemos no suele darse en la mayoría de las modalidades deportivas, (*González Badillo JJ, 2002*).

Como nos clarifica y especifica, el profesor (*González Badillo, 2002*), tenemos cuatro modelos de programación de la fuerza, que hacen referencia a las modificaciones de las cargas en cuanto a la aplicación del volumen y la intensidad. Denominadas PIP (Programación progresiva de la intensidad con una reducción progresiva de la repetición por serie), PIPM (Programación de un aumento progresivo de la intensidad y una reducción progresiva de las repeticiones por serie con oscilaciones en las cargas), PAO (Programación de un aumento progresivo de la intensidad y una reducción progresiva de las repeticiones por serie pero con acentuadas oscilaciones del volumen y la intensidad) y PIE (Programación de un aumento progresivo de la intensidad absoluta con volumen e intensidad relativa estables).

Diferentes enfoques de programación de la hipertrofia

Hemos querido plasmar las ideas principales que utilizan los profesionales del campo de la composición corporal más destacados a nivel mundial a la hora de programar el entrenamiento enfocado a la hipertrofia.

Para ello vamos a analizar las metodologías de trabajo de estos 6 especialistas.

DISTINTAS MANERAS DE ORGANIZAR EL TRABAJO DE HIPERTROFIA					
T. Bompa	G. Cometti	C. Poliquin	C. Thibaudeau	B. Schoenfeld	Jim Stoppani
Fases	*Alternancia Métodos*	*No-lineal*	*Bloques*	*M.A.X Muscle Plan*	*Alternancia Métodos*

Figura 9. *Organización del trabajo de Hipertrofia según distintos especialistas*

Tudor Bompa y Cornacchia

(*Tudor Bompa, 1998, 2006*), fue uno de los primeros autores que comenzó a plasmar con orden coherente y con basamentos científicos, es decir, justificando lo más posible con las investigaciones y avances hasta el momento, de cómo organizar los entrenamientos con un objetivo exclusivo de hipertrofia a lo largo del año. Para ello, no utilizó ningún programa lineal, en el que se comenzará con más volumen y poco a poco se fuera restringiendo este y se fuera introduciendo la intensidad, para mantenerlo en los picos competitivos o temporada. Lo que hizo fue crear una serie de fases o bloques de trabajo cada uno de los cuáles tendría un objetivo específico, aunque con un claro dominio y meta final, aumento de sección transversal (tenemos que dejar claro que este "maestro" del entrenamiento deportivo, ha sido preparador en numerosas modalidades deportivas, buscando la mayoría de las veces el aumento de rendimiento).

Pero antes de referenciar las distintas fases de trabajo de (*Bompa y Cornacchia, 2006*), es importante tener en cuenta el principio aplicable a este trabajo, como sería "la carga de tipo escalonado". Ya nos informan estos autores que este tipo de estímulo progresivo no es algo novedoso, sino que ya viene haciéndose desde tiempos inmemoriales, haciendo referencia al entrenamiento de Milón de Crotona, alumno de Pitágoras (580-500 a.c), campeón de lucha olímpica. A rasgos generales su trabajo consistió en cargar un ternero diario, de manera que a medida que el ternero iba creciendo aumentaba las cargas de trabajo, así que cuando se convirtió en toro, también él había aumentado sus niveles de fuerza.

Si nos fijamos, en la figura inferior, esta carga estaría comprendida dentro de los parámetros propicios para hipertrofia, entre el 60-80% (85% para otros autores) de la RM y básicamente la aplicación sería un aumento progresivo y un cuarto estímulo de descarga por debajo del pico alto de intensidad. Importante resaltar que cada escalón supone una semana o micro ciclo de entrenamiento, puesto que una sola sesión no supondría un estímulo suficiente para provocar cambios coherentes en nuestro organismo. La fase de descarga sería la última semana o cuarta semana, en la que se busca una regeneración y recuperación del estrés generado en las tres semanas anteriores a nivel fisiológico y psicológico (sobre todo las dos últimas). Aunque también hay que resaltar que se podría aumentar cada una de estas fases algunas semanas más individualizando en cada caso, pero respetando esta dinámica de cargas.

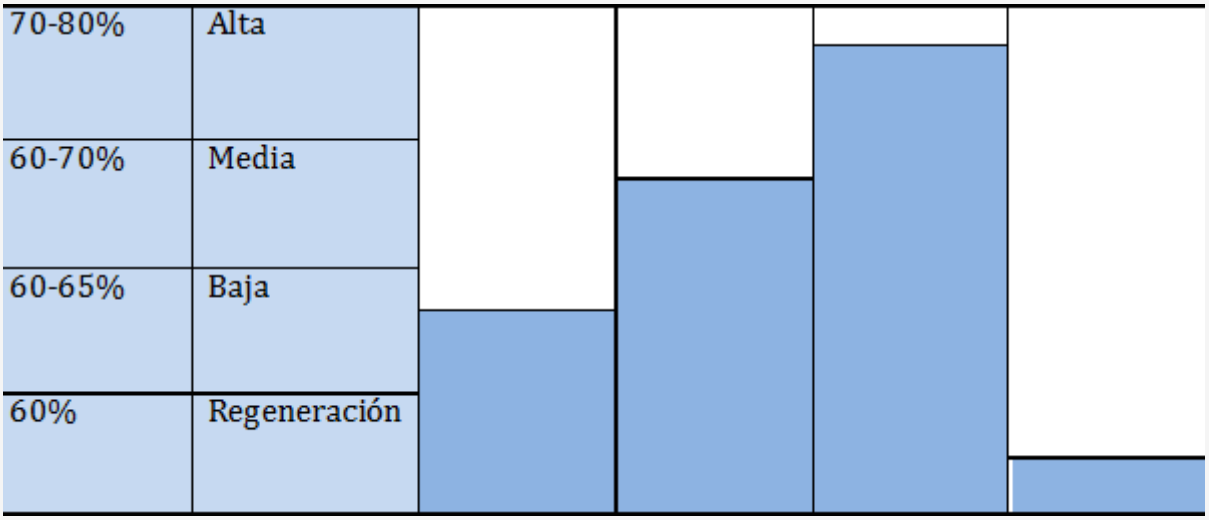

Figura 10. *Dinámica de cargas escalonada adaptado de Bompa y Cornacchia (2006)*

Es importante resaltar aquí que para aumentar el trabajo de cada escalón se realiza de dos maneras o bien se aumenta la carga de trabajo y/o se aumenta el número de series, desde 5 series en el primer escalón hasta 7 series en el tercer escalón o incluso aumentando la frecuencia de sesiones. De manera que en el cuarto escalón o semana se disminuye la carga y número de series.

Pero ¿qué fases utilizan estos autores para confeccionar sus programas?

FASES ESPECÍFICAS					
Adaptación Anatómica (AA)	**Hipertrofia Mixta (M)**	**Hipertrofia (H)**	**Fuerza Máxima (Fmax)**	**Definición Muscular (DM)**	**Transición (T)**

Figura 11. *Fases de trabajo adaptado de (Bompa y Cornacchia, 2006)*

Cada una de estas fases nos indica un trabajo específico. La adaptación anatómica, como su nombre indica serviría para conseguir una activación de ligamentos, tendones y sistema muscular progresivo y para conseguir una prevención de probables lesiones. La fase de hipertrofia mixta, tiene como objetivo aumentar la hipertrofia a la vez que se introduce la

fuerza máxima. La fase de hipertrofia obviamente sería la fase de objetivo prioritario, aumento de sección transversal y equilibrar todas la zonas musculares. La fuerza máxima se haría para un acondicionamiento muscular para las fibras de contracción rápida, mejorar el tono y la densidad muscular, así mismo para favorecer la coordinación intra e inter muscular. La fase de definición muscular se utilizaría para quemar la grasa subcutánea principalmente y la última fase de transición tendría como cometido, la relajación de cuerpo y mente, rellenado de los depósitos de glucógeno y eliminación de fatiga acumulada.

Como es lógico estamos hablando de una orientación puramente hipertrófica, si se buscase rendimiento deportivo, habría que tener en cuenta otros factores, priorizar en más tiempo en ciertas fases y eliminar otras que no son necesarias

Estos serían dos ejemplos de programas de entrenamientos anuales ofrecidos por (*Bompa y Cornacchia, 2006)*.

Meses	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.
Semanas												
Fase	AA	H1	T	H2	T	M	T	Fmáx	T	DM1	T	DM2	T

Figura 12. *Modelo básico de plan anual para la "Periodización para la periodización de Culturismo y entrenamiento de la fuerza". (Bompa y Cornacchia, 2006). Musculación Entrenamiento Avanzado.*

1	2	3		4		5	6		7	8	9			10		11		12
	8	3		3			6	3	5	3		3		3	3		3	4
AA		H	T	H	T	H		T	AA	H	T	H	T	M	H	T	M	T

Figura 13. *Periodización recomendado para culturistas y practicantes de fuerza de nivel inicial. (Bompa y Cornacchia, (2006) Musculación Entrenamiento Avanzado.*

Gilles Cometti

Este autor realiza unos ajustes anuales a modo de recomendaciones de alternancia de métodos de entrenamientos enfocados a la hipertrofia, lo que el llama "alternancia de métodos en el año para el culturista".

Primero aconseja un trabajo alterno del tren superior y tren inferior y propone como sesión ideal para el tren superior, una sesión que incorpore ejercicios al 10 x 10 RM y ejercicios al 6x10 RM, mostrándonos como "sesión alta ideal", una que sumaría un total de 78 series para aumento de masa muscular. A día de hoy sabemos que el trabajo de fuerza para que sea efectivo no debe pasar de 6-9 series, *(Baechle y Earle, 2000); Peterson et al, 2004); Rhea et al, 2003); Nacleiro F, 2013); Heredia et al, 2012)* y a veces 12 series totales no por mucho tiempo con sus respectivos microciclos de descargas posteriores, debiendo tener en cuenta que estos estudios se realizaron en la mayoría de los casos sobre sujetos no avanzados o desentrenados y que tenemos escasa documentación que nos indique que realmente el pasarnos de 10-12 series repercute negativamente en los progresos de cambios en la composición corporal, como si nos indica el estudio de (*Ostrowoki et al, 1997*) en Nacleiro (2004).

Basándonos en la falta de estudios que tenemos que nos indiquen el volumen correcto o ideal para el aumento de masa muscular debemos centrarnos en este tipo de recomendaciones para la fuerza, puesto que recordemos que el trabajo de hipertrofia también vendría a ser un trabajo de fuerza. Incluso Colado JC (2008) y Peterson et al. (2004, 2005) en Nacleiro F (2012) nos dicen que más de 27- 30 series totales en una sesión no es lo apropiado. Por lo que estas recomendaciones se nos antojan demasiado altas.

En las recomendaciones de organización en el microciclo (semanal), nos propone para los no avanzados el trabajo alterno, un día tren superior y otro inferior pero repitiendo los mismos ejercicios.

EJEMPLO DE SEMANA ORIENTADO AL AUMENTO DE MASA MUSCULAR						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
BRAZOS	PIERNAS	BRAZOS	PIERNAS	BRAZOS	PIERNAS	DESCANSO

Figura 14. *(Cometti G, 2005). Los métodos modernos de musculación.*

Y para sujetos que ya tienen una masa muscular previa, aconseja el trabajo de dos días seguidos de la misma parte del cuerpo, según Cometti, para "acumular el agotamiento".

EJEMPLO DE SEMANA ORIENTADO AL AUMENTO DE MASA MUSCULAR ATLETAS						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
BRAZOS	BRAZOS	PIERNAS	PIERNAS	BRAZOS	PIERNAS	DESCANSO

Figura 15. *(Cometti G, 2005). Los métodos modernos de musculación.*

Estas propuestas, pensamos están faltas de sustento científico a parte denota bajo nuestro punto de vista una falta de práctica en este campo de trabajo, puesto que no contempla correctamente los descansos oportunos (como vimos primordial para el aumento de masa muscular). No creemos lógico el trabajar una serie de ejercicios el lunes con un volumen tan alto como propone este autor y una intensidad alta también y al otro día volver a hacer lo mismo, el sistema nervioso y la percepción subjetiva del dolor se recuperaría alrededor de las 48 horas siendo más óptima a las 72 horas, *(Chen et al, 2011)*.

Cometti igualmente cicla el año para el trabajo de hipertrofia por un lado para:

- el especialista de la masa muscular (culturista)
- la hipertrofia para las otras especialidades

Este ciclo anual constaría de distintos bloques de trabajo alternándolos consecutivamente y nos propone nuevamente un ejemplo de ello.

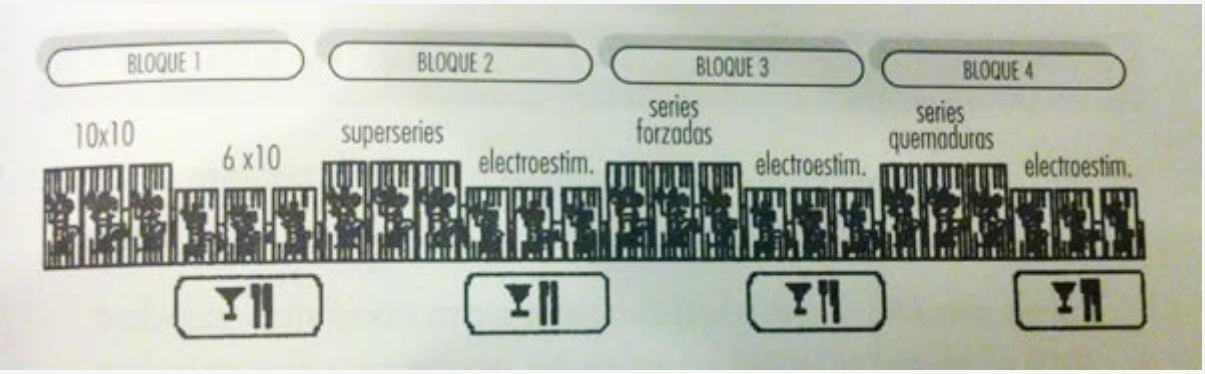

Figura 16. *Alternancia de métodos de desarrollo de la masa para el culturista.*

Tomado de (Cometti G, 2005). Los métodos modernos de musculación.

Observamos, bajo nuestro punto de vista una falta de orden en la organización de bloques y una falta de practicidad-realidad. Por un lado nos propone el trabajo de súper series en el segundo bloque, cuando es sabido que el emparejamiento de ejercicios provoca un mayor gasto calórico más idóneo para la aproximación del pico competitivo. Por otro lado la electro estimulación se nos antoja demasiado prioritaria al dedicarle un porcentaje tan alto en el ciclo de entrenamiento y por supuesto poco práctico, (aunque tenga base científica), muy pocos culturistas abandonan el trabajo en la sala de musculación para realizar sólo y exclusivamente electro estimulación durante 3 semanas, como mucho se podría hacer algunas semanas como apoyo al trabajo de sobrecargas.

Las conclusiones que nos ofrece este autor es por un lado el buen intento que tuvo de procurar organizar y darle algún orden coherente al trabajo exclusivo de hipertrofia, pero pensamos existen muchos errores metodológicos en la aplicación de variables de programación dentro del ciclo anual y básicamente su propuesta se basa en alternar métodos de hipertrofia que tienen cierta base científica pero sin un orden concreto en base a un objetivo final.

Christian Thibaudeau

Este autor organiza sus entrenamientos de hipertrofia, denominándolos bloques, que vendría a ser una modificación de los entrenamientos por fases de (*Tudor Bompa, 2006*). Es decir trabajar cada fase o bloque con una orientación específica, utilizando los mismos medios y ejercicios y buscando el objetivo final, en este caso de aumento de sección transversal. Se pueden hacer bloques orientados a la Fuerza máxima y al trabajo de hipertrofia, que es en este caso el principal objetivo, nuevamente. Para él, un bloque no debería ser menor de dos semanas puesto que si lo fuese no se alcanzarían las adaptaciones que se persiguen. Aquí se introduciría una diferenciación en dos tipos de trabajo de hipertrofia, funcional y no-funcional. Para este autor se debe trabajar al 50% en unos rangos específicos de hipertrofia, denominada funcional o sarcomérica (trabajo entre 6-8 repet. avanzados) y otro 50% en el otro rango de trabajo, no funcional o sarcoplasmática (9-12 rept. avanzados). Y por supuesto entrenar en zona de fuerza máxima o sub-máxima a lo largo del macro ciclo anual.

BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4	BLOQUE 5	BLOQUE 6
FUERZA	HIPERTROFIA	HIPERTROFIA	FUERZA	HIPERTROFIA	HIPERTROFIA

Figura 17. *Ejemplificación Planificación en Bloques (Thibaudeau, 2007) Libro Negro de los secretos del entrenamiento*

A su vez cada bloque de entrenamiento, Thibaudeau (2007), lo divide en cuatro micro ciclos diferentes, a modo similar como lo hacía Bompa y Cornacchia, atendiendo, a una progresión de intensidad, concretamente, cargas introductoria, carga de base, cargas de choque y descarga/test, basándose dichas recuperaciones en el principio de carga concentrada de (*Verkhoshansky, 2000*). En cada fase utiliza los mismos ejercicios y medios.

TIPOLOGÍA DE MICROCICLOS POR BLOQUE			
Carga Introductoria	Carga Base	Carga Choque	Descarga/Test

Figura 18. *(Thibaudeau, 2007). El libro negro de los secretos de entrenamiento*

En la carga introductoria el volumen e intensidad son bajos, y serviría para introducir al sujeto en los nuevos ejercicios. En la carga base, el volumen de entrenamiento es máximo, se realizan un número de series tolerables por el individuo. En la carga de choque la intensidad es mucho mayor *medida por el aumento de las cargas*, parámetro principal que define que una determinada fase requiera de un mayor esfuerzo que otra y el cuarto microciclo como su nombre indica se utilizaría un volumen muy bajo y una intensidad menor, incluso es utilizado como evaluación de progresos del sujeto.

Utilizando los mismos ejercicios en cada bloque de entrenamiento, que equivaldría normalmente a un mes y cada semana

a un tipo de carga.
Es importante resaltar la importancia que brinda este autor a la tipología de fibras musculares de distintos sujetos, que aunque obviamente no se sabría con exactitud sin una biopsia, nos aconseja una serie de tets valorativos que nos pueden acercar a una predominancia de fibras u otras y a raíz de ahí cuantificaría el entrenamiento y aplicaría las variables de programación.

Charles Poliquin

Sobre finales de los años 80, un innovador de su época, (*Charles Poliquin, 1988*), introdujo un nuevo concepto a la programación del entrenamiento deportivo, el método no-lineal u ondulante. Esta manera de organizar los entrenamientos, tenía como objetivo prioritario que no se saturara el sistema neuromuscular. Así las recuperaciones serían mucho más propicias, y tanto los aumentos de fuerza como de composición corporal mucho más favorables.

Poliquin, organiza las ondulaciones o bien por día, por semana o cada dos semanas, aunque prefiere que cada fase no dure más de dos semanas.

Para el aumento de los niveles de fuerza tenemos varios estudios, que comparan una periodización lineal contra una no-lineal. Rhea M et al. (2002), compararon un protocolo de doce semanas. El protocolo lineal realizó las primeras 4 con un entrenamiento a 8 RM, las siguientes 4 semanas, entrenamientos a 6 RM y las últimas 4 a un rango de trabajo de 4 RM. En comparación con otro protocolo, que realizó una ondulación diaria, el primer día, lunes, 8 RM, miércoles a 6RM y el viernes a 4 RM, durante las 12 semanas, se concluyó aumentos de los niveles de fuerza en el protocolo no-lineal, al igual que ocurriría con el estudio de Monteiro et al. (2009).
Buford TW, et al. (2007), al contrario no encuentran diferencias significativas ni en la composición corporal, ni en los aumentos de fuerza en tres protocolos, uno ondulante diario, otro ondulante semanal y un método lineal. Al igual que otros autores, (Hoffman et al, 2009; Hartman et al, 2009). Aunque faltarían más estudios para verificar que en atletas avanzados la periodización no-lineal sea superior para aumentar los niveles de fuerza en comparación con la lineal, todo parece indicar que las vías de estudios irán encaminadas a su demostración.

Las comparaciones de la metodología de trabajo lineal y no-lineal en lo concerniente al cambio en la composición corporal, que sería nuestro objetivo principal, en los estudios realizados son similares, en cuanto a cuál de las dos periodizaciones es mejor, *(Rhea et al, 2002; Bufford et al, 2007; Hoffman et al, 2009; Kok et al, 2009; Monteiro et al, 2009; y Prestes et al, 2009), en (Fleck SJ, 2011)* que como nos indica este autor, en todos menos en el estudio de *(Rhea et al, 2002)*, se realizan las evaluaciones mediante pliegues cutáneos, que pudiera no tener la sensibilidad suficiente para detectar cambios en la composición corporal.

Pero esta disparidad de diferencias vio más luz en un estudio muy reciente de Simao R et al. (2012).

Table 2. Training programs (2 sessions per week).*

Groups	Phases	Training duration	Resistance training	Repetitions range	Rest length (min)
NLP	Phase 1 (weeks 1–6)	Weeks 1–2	Local muscular endurance	2 × 12–15RM	1
		Weeks 3–4	Hypertrophy	3 × 8–10RM	2
		Weeks 5–6	Strength	4 × 3–5RM	3
	Phase 2 (weeks 7–12)	Day 1	Local muscular endurance	2 × 12–15RM	1
		Day 2	Hypertrophy	3 × 8–10RM	2
		Day 3	Strength	4 × 3–5RM	3
LP		Weeks 1–4	Local muscular endurance	2 × 12–15RM	1
		Weeks 5–8	Hypertrophy	3 × 8–10RM	2
		Weeks 9–12	Strength	4 × 3–5RM	3

*LP = linear periodized; NLP = nonlinear periodized; RM = repetition maximum.

Figura 19. *Simao R et al. (2012). Comparison Between Nonlinear and Linear Periodized Resistance Training: Hypertrophic and Strength Effects*

En este estudio se comparan un método lineal durante 12 semanas, como observamos en la figura anterior, desde unos rangos de repeticiones de 12-15, pasando por 8-10 hasta llegar a 3-5 Repeticiones máximas.

Se hicieron sobre 30 hombres no-entrenados, midiéndose la técnica de ultrasonidos y 1RM, tanto el aumento de sección transversal como la fuerza. Se concluyó que en ambos programas hubo ganancias en los dos parámetros que evaluaron, aunque se obtuvieron mejores resultados en la programación no-lineal.

Schoenfeld, Brad

Schoenfeld toma conceptos de varios autores y programaciones, proponiendo su enfoque de trabajo.
En su organización anual, utiliza tres grandes fases o Bloques de trabajo:

- Fase Fuerza
- Fase Metabólica
- Fase Hipertrofia

Para organizar los entrenamientos haría una ondulación o programación no-lineal, como ya hiciera (*Poliquin, 1988*), con una organización semanal. De esta manera cada semana tendría una orientación de trabajo distinta dentro de cada bloque, con un número de repeticiones variados y unas pausas entre series acordes a cada trabajo.
De esta manera ondularía en el año, combinando estas tres fases generales y ondulando a la vez cada semana cambiando variables de programación, como repeticiones, pausas y volumen en series totales, pero sin salirse de los parámetros y rangos de trabajo que orientan cada fase.

Las fases las orienta cada 4 semanas, duplicando o triplicando según prioridad de trabajo. Es decir para fuerza utiliza 8 microciclos, formados por 2 mesociclos de 4 microciclos cada uno. Para la fase metabólica utilizaría un mesociclo con 4 microciclos o semanas y obviamente para la fase de hipertrofia, puede llegar a 12 microciclos (si el sujeto es avanzado).

Esta intención de organizar cada cuatro semanas viene determinada por una carga en escalera, que ya utilizaría, como vimos, *(Tudor Bompa, 1998, 2006),* de la misma manera, una progresión de las cargas desde 65% de la 1RM en la primera semana o microciclo, 75% en la segunda, 85% en la tercera y una fase de descarga en la cuarta, bajando a niveles por debajo de los rangos predominantes del trabajo de hipertrofia, 55% de 1RM.

Estos aumentos de intensidades o de esfuerzo, viene determinado por la carga a levantar que nos indica el % de la 1RM que sería equivalente al número de repeticiones, entre 6 y 12, concretamente, con unas pausas entre series incompletas (no se recupera completamente los fosfágenos), entre 60-90 sg. Mientras que en el entrenamiento de fuerza, se utilizarían repeticiones que oscilen entre 1-5. Las recuperaciones serían completas, de ATP y Pcr (fosfágenos), de 2 a 5 minutos.
La fase de trabajo menos utilizada, pero imprescindible para este autor, por su capacidad de adaptar al organismo a desarrollar las fibras menos susceptibles de hipertrofiar, Tipo I, hablamos de la Fase Metabólica, que conlleva un número de repeticiones de 15 a 20 y unos descansos que oscilan en torno a los 30 segundos o incluso menos.

Stoppani, Jim

(Stoppani J, 2006) organiza sus entrenamientos manipulando o haciendo énfasis en una variable de entrenamiento u otra, considerando 6 de ellas:

DISTINTOS PROGRAMAS BASADOS EN LA MANIPULACIÓN DE LAS VARIABLES
Programas que se basan en la manipulación de las series
Programas que se basan en la manipulación de las repeticiones
Programas que se basan en la manipulación del peso o carga
Programas que se basan en la manipulación de las pausas recuperación
Programas que se basan en la selección de los ejercicios
Programas que se basan en la manipulación de la frecuencia de entrenamiento

Figura 20. *Manipulación de variables para programar. Adaptado de (Stoppani J, 2006) Encyclopedia of Muscle & Strength*

Este autor utiliza unos parámetros para valorar el tiempo, la dificultad y los resultados que se pueden obtener en cada uno de los programas que propone.

Rating					
Time	1	2	3	4	5
Length	1	2	3	4	5
Difficulty	1	2	3	4	5
Results	1	2	3	4	5

Tabla 3. *Parámetros de valoración de cada metodología. Tomado de (Stoppani J., 2006) Encyclopedia of Muscle & Strength*

De manera que "Time", nos informaría sobre el tiempo que tardaría la sesión de entrenamiento en completarse para adecuarse los más posible a los tiempos disponibles de entrenamiento de cada sujeto, cuanto más alto es el número más tiempo necesitamos emplear en la sesión. "Length", nos dice cuanto tiempo debemos seguir en un programa determinado para que obtengamos los resultados que esperamos, cuanto más alto es el número más tiempo durará ese programa.

El término "Difficulty", nos informa sobre la dificultad que nos ofrece un determinado programa y su relación directa con el nivel de experiencia de un sujeto para que pueda realizarlo o no dependiendo de su nivel y capacidad entrenamiento. Cuanto más alto es el número más se adecua a sujetos con un nivel más alto de entrenamiento. Y por último "Results", se identifica con el mayor grado de ganancia muscular que puede ofrecernos un programa de entrenamiento, así mismo cuanto más alto sea el número más masa muscular podemos ganar.

Por tanto en el ejemplo que vemos en el cuadro superior, que haría referencia a "Giant-Set Training", series gigantes desarrolladas por Stoppani, tendríamos que se tardaría un tiempo ni muy largo ni demasiado corto en realizar la sesión, que no debemos mantener las series gigantes durante un tiempo elevado, que el nivel de dificultad lo hace un entrenamiento propicio para sujetos avanzados y que además es una alternativa idónea para ganar masa muscular.

En un programa de entrenamiento avanzado nos recomienda igualmente cambiar de entrenamiento cada 4 a 6 semanas para hacer más óptimo el entrenamiento.

Mientras que en programas básicos, medios y avanzados intermedios utiliza cada 4 semanas indistintamente enfoques lineales inverso u ondulantes.

Advancing Intermediate Program	
PHASE 1: LINEAR MASS	
Week	Rep Range
1-4	4-6
5-8	6-8
9-12	8-10
13-16	10-12
17-20	12-15
21	Active rest
PAHASE 2: MICROMASS	
22	8-10
23	5-8
24	3-5
25	12-15
26	3-5
27	5-8
28	8-10
29	10-12
30	Active rest

Tabla 4. *Organización de programas sujetos Avanzados-Intermedios. Tomado de (Stoppani J, 2006). Encyclopedia of Muscle & Strength*

Para avanzados introduce las distintas técnicas más complejas, a las cuáles hemos hecho mención con anterioridad organizadas cada cuatro microciclos.

Advanced Growth Program		
Week	Technique	Notes
1-4	Basic four-or five-day split	Reps: 10-12; rest: 2-3 min
5-8	5-10-20	Follow five-day Split schedule
9-12	Advanced whole-body split	Reps: 12-15; rest: 1-2 min
13-16	Superset training	Follow two-or three-day Split; do it twice per week Three-day Split: Workouts 1 and 4: Chest/back, shoulders/back Workouts 2 and 5: Biceps/Triceps Workouts 3 and 6: Legs (quads and hamstring) Two-day Split: Workouts 1 and 3: Chest/back, shoulders/back Workouts 2 and 4: Biceps/triceps, legs (quads and hamstrings) Reps: 8-10

Tabla 5. *Programación para sujetos avanzados. Tomado de (Stoppani J, 2006) Encyclopedia of Muscle & Strength*

Debemos destacar que dentro de la periodización anual y de la incorporación de unos programas de trabajo o metodologías

dentro de nuestro macro ciclo, podemos incorporar trabajos tradicionales como pueden ser, súper series, triseries, series gigantes, pirámides, negativas, negativas forzadas o descendentes por citar las más características, pero igualmente distintos autores tienen programas específicos, "Four-Rep System" u "Oxford Method", (*Stoppani J, 2006)*, Entrenamiento de volumen alemán (10 x 10), *(Polliquin C, 1995)*, 10 x 10, (*Cometti, 2005*), "Gran Kahuma" o "Perezoso" (*Thibaudeau C, 2007*), por citar algunos, que aunque carezcan de base científica debemos considerarlos puesto que se basarían igualmente en experiencias contrastadas de décadas que o no han tenido la oportunidad o no se ha presentado la ocasión de poder realizar un estudios por pares. De esta manera nuestra postura sería priorizar la ciencia pero sin cerrar la puerta a las experiencias de profesionales del entorno deportivo, respetando la opinión de otros especialistas que utilicen la rigurosidad científica al 100% y a la espera de que un determinado estudio por pares dictamine o sentencie si una metodología concreta puede ser considerada válida o no.

Propuesta de organización

Realmente el entrenamiento de hipertrofia iría integrado en el entrenamiento de estética corporal, que buscaría no sólo el aumento de masa muscular, que sería la fase de trabajo a la que estamos dedicando este estudio, sino también la reducción de grasa. Es decir, la meta final sería llegar a un momento determinado, con la mayor masa muscular, pero a su vez con la menor cantidad de grasa.

Cuando hablamos de "fase de definición" (*Bompa, 2006*), quizás no sea lo más apropiado. ¿Por qué? Porque en el entrenamiento del cambio en la composición corporal, desde el prisma de la estética, no ocurre lo mismo que en cualquier otra modalidad de ejercicio físico controlado, que existe lo que se conoce como "entrenamiento invisible", haciéndose referencia a los planes alimenticios. Aquí la nutrición se hace muy "visible", diríamos imprescindible. Para conseguir unos resultados óptimos entrenamiento y dieta deben ir íntimamente unidos. Es por eso que si pasamos de una fase de definición a una de hipertrofia, pudiera parecer que tanto hábitos alimenticios como entrenamientos cambiarían radicalmente y eso no es precisamente lo que se hace actualmente. Se hace una progresión en las descargas de hidratos de carbono. Y por tanto se va acelerando igualmente la quema de grasas con el entrenamiento, de una manera también progresiva, súper series, (*Kelleher AR et al, 2010*), *"la ausencia de periodos de recuperación entre las series y ejercicios promueve un aumento en la magnitud del EPOC"* Da Silva et al. (2010), volumen, intervalo de descanso y carga aplicada influenciaban sobre la magnitud del EPOC en Farinatti et al. (2013). En cuanto a las cadencias en el estudio de (*Farinatti et al, (2013)* "no son concluyentes", siendo una opción de trabajo tanto una fase del macrociclo, hipertrofia como en las subsiguientes de aceleración del ritmo metabólico, la utilización de cadencias alternativas dentro de los rangos apropiados y con base científica, *(Vargas S.et al, 2014)*. Pudiera ser muy recomendable la progresión metodológica de emparejamientos de ejercicios en los cuáles se reduzcan progresivamente las pausas entre series y ejercicios, (súper series, triseries, series gigantes o circuito) *(Vargas S, 2014),* quizás sea más lógico, por tanto, hablar de fase de aproximación al pico competitivo (FAPC).

FASES DE TRABAJO CON ENFOQUE EN LA ESTÉTICA CORPORAL			
ADAPTACION	HIPERTROFIA (FUERZA)	APROXIMACION PICO COMPETITIVO	PICO COMPETITIVO
Dieta alta Carbohidratos/Proteínas y Grasas		Reducción progresiva de Carbohidratos y posible aumento de Proteínas y Grasas	Mantenimiento de Carbohidratos muy bajos y Proteínas y Grasas más altas

Figura 21. *Fase de Hipertrofia dentro del enfoque de organización de trabajo de Estética corporal.*

En este esquema tan sólo se muestra una orientación de cómo cada fase iría acompañada de un macronutriente u otro. Obviamente hablar de esta temática requeriría un trabajo mucho más extenso.

Por tanto de todas las fases que podemos dividir la estética corporal, aquí tan sólo haremos referencia al macrociclo que vincularemos al aumento de masa muscular, Hipertrofia.

Al intentar aumentar la intensidad de trabajo mediante un estímulo de mayor esfuerzo con la idea de superar los umbrales de adaptación de una manera progresiva, creemos oportuno no utilizar tan sólo una variable como fuera la carga de trabajo, medida mediante el porcentaje de la RM, creemos más oportuno utilizar y ajustar los esfuerzos, haciéndonos eco

de todas las variables que requerimos para confeccionar nuestro entrenamiento.

Tomando la organización más usada, con más base científica y más adaptable al calendario socio-cultural en el que vivimos, un mes de cuatro semanas, propondremos un ajuste de variables progresivas centrada igualmente en 4 fases o bloques de trabajo con orientación hipertrófica pero con diversidad de esfuerzo en cada una de ellas.

Utilizaremos igualmente una carga escalonada, donde la tercera semana sería la de mayor impacto al igual que ya utilizaran *(Bompa, 2006)* o *(Thibaudeau, 2007)*, pero utilizando no una ni dos variables de programación, haciéndolo con todo el "arsenal" de variables que disponemos, de manera coordinada y ordenada. Buscamos con esta progresión de "esfuerzos" y descarga o recuperación en la cuarta semana, optimizar el entrenamiento atendiendo a los "mecanismos" que favorecen o que influyen directamente en la hipertrofia y que nos facilitara Schoenfeld (2010), "estrés metabólico", "tensión mecánica" y "daño muscular", a la vez que conseguir un EPOC muy pronunciado al hacerse los entrenamientos muy intensos y de manera escalonada.

Debemos resaltar que para la mayoría de autores parece ser la tensión mecánica el factor principal en el aumento de masa muscular, *(Schoenfeld, 2010).*
Por tanto para aumentar esa tensión mecánica tenemos un aumento de tensión muscular mediante el aumento de las cargas de manera progresiva y escalonada a la vez que podemos ir aumentando el tiempo bajo tensión en algunas de las series, con la idea de llegar a la tercera semana con la máxima tensión posible en ese momento determinado, pudiendo dejar alguna serie (según estimemos) para realizar cadencias explosivas con la idea de utilizar igualmente cargas más altas.

Debemos controlar en este punto que las cargas de trabajo sean lo suficientemente altas como para pasar ese umbral de trabajo que nos proporcione más eficacia en nuestro objetivo a la vez que dedico más tiempo bajo tensión. En cuanto a la cadencia proponemos un trabajo máximo bajo tensión en la primera semana de 4 segundos, en la segunda incrementamos a 6 como máximo y en la tercera podemos llegar a 8 segundos como máximo (en algunas series, en otras disminuimos las cadencias, incluso explosivas para aumentar las cargas de trabajo), priorizando en la fase excéntrica. En un reciente meta análisis de Schoenfeld B y col. (2015), igualmente nos concluye no pasar de 8 segundos máximo en la repetición, puesto que según él las cadencias entre 0,5 segundos y 8 segundos producen el mismo resultado, no siendo aconsejable sobrepasar ese tiempo bajo tensión, entre otras cosas por correr el riesgo de descender demasiado las cargas de trabajo.
Este mismo autor, Schoenfeld B (2013), para la fase concéntrica aconseja entre 1 y 2 segundos, de manera rápida (aún teniendo en cuenta que debido a la fatiga muscular las últimas repeticiones se harían más lentas, pero la intención sería rápida), mientras que la fase excéntrica recomienda entre 2 y 3 segundos. Por lo tanto el objetivo sería utilizar algunas series en el que se priorice el aumento de las cargas con rangos de cadencias desde explosivas hasta 4 segundos de cadencias y otras series en las que empleemos un mayor tiempo bajo tensión utilizándose cadencias que oscilen desde 5-6 hasta 8 segundos, dependiendo del microciclo utilizado.

Y en cuanto a las cargas de trabajo hemos dividido en dos franjas de trabajo, la denominada sarcomérica y sarcoplasmática o funcional y no-funcional, *(Thibaudeau, 2007); Tous J, 1999; Siff y Verkhoshansky, 2004)* sin entrar a valorar si esa terminología o ese tipo de hipertrofia existe o no realmente, lo que si es cierto es que unas franjas de trabajo u otras ofrecen resultados fisiológicos diferentes. Por tanto dependiendo si un mesociclo trabajemos entre 6-8 repeticiones o 9-12 iremos aumentando las cargas progresivamente desde la primera a la tercera semana, como es obvio disminuyendo las repeticiones.

El volumen, si hacemos referencia a las series totales utilizadas por grupo muscular, tendríamos que atender al tipo de trabajo que realicemos y la organización propuesta. Por un lado rutina dividida, empezaríamos desde 12-10 series totales por grupo hasta llegar a 7-9 series totales muy intensas. En cuanto a circuito podemos hacer de 5 series hasta llegar a 3 series por grupo, tomando como referencia los principales grupos musculares, pectorales, dorsales, deltoides, bíceps, tríceps, piernas y gemelos, cuidando de no sobrepasar las 27-30 series totales en la sesión, *(Colado JC, 2008; Peterson et al, 2004, 2005; en Nacleiro F, 2012)*. Y por último, si hablamos de rutinas torso/cuerpo, iríamos desde 6 series totales por grupo hasta 3-4 (pudiéndose dividir aquí el entreno de piernas para localizar aún más cada zona, isquiocrurales, cuádriceps, gemelos o incluso aductores y glúteos).

La frecuencia de trabajo semanal iría en relación con la organización del trabajo que hagamos. De manera que si hiciésemos rutina dividida comenzaríamos con una frecuencia mayor de 5-6 días, distribuidos por un grupo muscular grande diario. Para pasar a 4-5 días y obtener en la fase más intensa 4 días o incluso 3 emparejando cada dos grupos musculares grandes, obviamente dejando mínimo 48 horas de descanso entre sesiones. Es decir si aumentamos la intensidad del esfuerzo disminuimos el número de estímulos semanales.

Si por el contrario hiciésemos circuito, al disminuir el número de series totales por grupo muscular, pudiéramos realizar 3-4 sesiones de trabajo en las dos primeras semanas, para hacer sólo 3 en la semana más intensa, tercer microciclo.

Y por último si utilizamos la rutina torso-cuerpo (posiblemente la más demandada desde el entorno científico), creemos oportuno no variar la frecuencia puesto que podemos ofrecer una intensidad muy alta con un volumen de trabajo correcto obteniéndose descansos de hasta 72 horas entre sesiones muy óptimas como vimos para una recuperación completa, *(Chen et al, 2011).*

Para la pausa entre series igualmente crearíamos más estrés al ir disminuyendo desde 120 segundos en la primera semana hasta 60 segundos en la semana de máximo esfuerzo, respetando los márgenes más propicios para una mayor segregación hormonal más factible para la hipertrofia, (*Kraemer et al, 1990; Limano et al, 2005; Villanueva MG et al, 2012*), debido a las recuperaciones incompletas de los fosfágenos. Debemos resaltar aquí dos estudios realizados por el mismo grupo de trabajo, Tácito P Souza Junior et al. (2010, 2011), en ambos estudios se hicieron descansos progresivos. En el primer estudio un grupo hizo 2 minutos de descanso hasta 6 semanas y el otro grupo hizo 2 minutos decreciendo hasta llegar a 30 segundos. En el segundo estudio se realizaron igualmente descensos de tiempo cada dos semanas de 15 segundos hasta llegar a 30 segundos. Los resultados del primero no mostraron una efectividad mayor ni menor en la reducción progresiva de pausas entre series, pero en el segundo estudio si que se encontraron mejoras, aunque hay que señalar que este segundo estudio puede no ser concluyente en comparación con el anterior puesto que se añadió igualmente monohidrato de creatina con suficiente base científica como para determinar que el progreso fue a consecuencia de su consumo.

Si hablamos del fallo muscular, la desventaja que puede ocasionarnos sería, un posible sobrentrenamiento y estrés psicológico, cuando se alcanzan periodos de trabajo al fallo por 16 semanas, (*Schoenfeld B, 2013*), para Wilardson et al. (2010), la estrategia más usada sería ciclos de 6 semanas. Schoenfeld B, (2013), utiliza la RPE, de 1 a 10 para medir este esfuerzo o fallo muscular. El fallo muscular por tantas semanas nos parece muy excesivo. De hecho para eso tenemos que diferenciar entre fallo concéntrico y fallo muscular. Para Willardson et al. (2010), el fallo concéntrico se daría *"en la fase concéntrica cuando los músculos no pueden producir el torque suficiente para levantar una determinada carga"* esto sería el fallo concéntrico, que no quiere decir que el músculo en cuestión este fatigado, por lo que se utilizarían determinadas técnicas avanzadas para alcanzar el fallo muscular. Concretamente nos referimos a las repeticiones asistidas por compañero; por un lado podemos encontrarnos las repeticiones forzadas y por otro las descendentes, como estrategias más usadas. Consideramos imprescindible trabajar al fallo concéntrico en las tres primeras semanas haciéndose un trabajo a un carácter del esfuerzo máximo, dejando la cuarta semana para el carácter de esfuerzo sub-máximo con la misma idea de utilización de las demás variables, recuperación y regeneración. Y en cuanto al fallo muscular podemos utilizarlo tanto en la segunda como en la tercera semana, pudiendo utilizarse técnicas como series descendentes, *(Goto et al, 2003)* y series forzadas, *(J.P. Ahtiainen et al, 2003)*, (en ambos estudios se alcanzaron segregaciones de hormona de crecimiento importantes) realizando 2-3 o 3-4 bajadas de peso (en el caso de las descendentes) o trabajos con peso supra máximo con ayuda del compañero si nos referimos a las forzadas.

AJUSTES DE ESFUERZO POR MICROCICLO O FASE				
VARIABLES	**MICROCICLO 1**	**MICROCICLO 2**	**MICROCICLO 3**	**MICROCICLO 4**
FRECUENCIA				
- Rutina dividida	**6-5**	**5-4**	**4-3**	**5-4**
- Circuito	**4-3**	**4-3**	**3**	**4-3**
- Torso/Cuerpo	**4**	**4**	**4**	**4**
VOLUMEN (en series)				
- Rutina dividida	**12-10**	**10-9**	**9-7**	**10-9**
- Circuito	**5**	**4**	**3**	**4**
- Torso/Cuerpo	**6**	**5**	**3-4**	**5**
INTENSIDAD				
- CADENCIA	**4 seg + explo.**	**6 seg + explo.**	**8 seg + explo.**	**4 seg + explo.**
- PAUSA	**120/90 seg.**	**90/75 seg.**	**75/60 seg.**	**90 seg.**
- CARGA				
- Sarcomérica	**8**	**8-7**	**6**	**8**
- Sarcoplasmática	**12-11**	**10**	**9-10**	**12-10**
- FALLO				
-Concéntrico	**12/12**	**10/10**	**10/10**	**7-8/10**
-Muscular	**12/0**	**10/2-3**	**10/3-4**	**12/0**
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 NIVELES DE ESFUERZO				

Tabla 6. *Propuesta de organización del trabajo de hipertrofia utilizando las variables de programación*

CONCLUSIONES

Como conclusión final debemos dejar claro que no optamos por un trabajo u otro como más favorable, considerando a todos los profesionales aquí expuestos como grandísimos expertos en la materia, el éxito de un tipo de programación u otra muchas veces se nos escapa debido a variables totalmente externas al programa en si. Por lo que pudiera ser muy interesante la aplicación de diferentes formas de programar en diferentes sujetos, desde principiantes hasta avanzados. Para organizar el entrenamiento deberíamos establecer correctamente la aplicación de cargas y recuperaciones, así como de las diversas variables de programación haciendo hincapié en la importancia de mantener un rigor lo más cercano posible a la ciencia actual, pudiendo permitirse "licencias" en determinados casos en los que no se obtengan los beneficios esperados con los márgenes científicos, debido entre otras cosas a la necesidad de investigación que nos acerque más a las decisiones correctas y más factibles para lograr un éxito en nuestros objetivos.

Es interesante resaltar las palabras del Profesor González Badillo JJ (2002), *"La solución actual está en una mezcla adecuada de las aportaciones de la ciencia y del "arte" y sentido común del entrenador"*.

REFERENCIAS

1. Ahtiainen JP, Pakarinen A, Kraemer WJ, and Hakkinen H (2003). Acute hormonal and neuromuscular responses and recovery to forced vs. *maximum repetitions multiple resistance exercises. . Int J Sports Med 24: 410–418*
2. Colado Sánchez, Juan Carlos (2008). Fitness en la sala de musculación. *Editorial: Inde, ISBN 10: 8487330541*
3. Contreras Bret (2014). The most effective training pgroram for Maximun Strength and Muscle. *2 x 4. www.BretContreras.com and www.2x4strength.com.*
4. Arroyo Toledo JJ. (2011). Comparación de dos modelos de periodización tradicional e inversa sobre el rendimiento en la natación de velocidad. *Tesis doctoral.*
5. Da Silva RL, Brentano MA, Kruel LF. (2010). Effects of different strength training methods on postexercise energetic expenditure. *J Strength Cond Res. Aug;24(8).:2255-60.* doi: 10.1519/JSC.0b013e3181aff2ba.
6. Thomas .W Buford, Stephen J. Rossi, Douglas B. Smith, and Aric J. Warren . A. (2007). Comparison of Periodization Models During Nine Weeks with Equated Volume and Intensity for Strength. *Journal of Strengst and Conditioning Research. 21 (4)., 1245-1250.*
7. Tudor O. Bompa, Lorenzo J. Cornacchia. (2006). Musculación Entrenamiento Avanzado. *Editorial Hispano Europea.*
8. Christian Thibaudeau. (2007). El libro negro de los secretos del entrenamiento. *Editorial F. Lepine. ISBN 978-0-9783194-5-8.*
9. Jui-lien Chen, Ding-Peng Yeh, Jo-Ping Lee, Chung-Yu Chen, Chih-Yang Huang, Shin-Da Lee, Chiu-Chou Chen, Terry B.J Kuo, Chung-Lan Kao and Chia-Hua Kuo. (2001). "Parasympathetic nervous activity mirrors, recobery estatus in Weighlifting performance after training". *J. Strength Cond Res 25(X).: 000-000.*
10. Ebben W. Kindler, A, Chirdon, K, Jenkins, N, Polichnowski, A & Ng. A (2004). The effect of high-load vs. *High-repetition training on endurance performance. Journal of Strength and Conditioning Research. 18:513-7.*
11. Fernando Nacleiro Ayllon. (2008). Variables a Considerar para Programar y Controlar las Sesiones de Entrenamiento de Fuerza. *PubliCE (http://www. Sobreentrenameinto.com/PubliCE/Home.asp). 03/12/08. Pid: 1062.*
12. Fernando Nacleiro Ayllon. (2004). El volumen en el entrenamiento de fuerza contraresistencia. *http://www.efdeportes.com/ Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 74 .*
13. Naclerio F , Faigenbaum AD, Larumbe-Zabala E, Perez-Bibao T, Kang J, Ratamess NA, Triplett NT. (2013). Effects of different resistance training volumes on strength and power in team sport athletes. *J Strength Cond Res. Jul;27(7).:1832-40.* doi: 10.1519/JSC.0b013e3182736d10.
14. Paulo Farinatti, Antonio Gil Castinheiras Neto, and Nádia Lima da Silva. (2013). Influence o Resistance training variables on excess Post exercise Oxygen Consumption: A Systematic Review. *ISRN Physiology, Article ID 825026, 10 pages. http://dx.* doi.org/10.1155/2013/825026.
15. Goto K, Sato K, and Takamatsu K (2003). A single set of low intensity resistance exercise immediately following high intensity resistance exercise stimulates growth hormone secretion in men. *J Sports Med Phys Fit 43: 243–249*
16. IICEFS (Instituto Insternacional de Ciencias del Ejercicio Físico y la Salud). (2013). Aplicación de las nuevas Tecnologías para el diseño de programas de entrenamiento, Blog G-SE.
17. Linnamo V, Pakarinen A, Komi PV, Kraemer WJ, and Hakkinen K (2005). Acute hormonal responses to submaximal and maximal high intensity resistance and explosive exercise in men and women. *J Strength Cond Res 19: 566–571*
18. Gilles Cometti. (2005). Los métodos modernos de musculación. *Editorial Paidotribo. 4ª Edición.*
19. Hartmann H, Bob A, Wirth K, Schmidtbleicher D. (2009). Effects of different periodization models on rate of force development and power ability of the upper extremity. *J Strength Cond Res; 23:1921-1932.*
20. Hoffman JR, Ratamess NA, Klatt M, Faigenbaum AD, Ross RE, Tranchina NM, McCurry RC, Kang J, Kraemer WJ. (2009). Comparison between different off-season resistance training programs in division III American college football players. *J Strength Cond Res; 23:11-19.*
21. Juan Torres Guerrero. (1996). Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo. *Consideraciones didácticas Imprenta Rosillos. ISBN 84-8254-072-6.*
22. Juan Manuel García Manso, Manuel Navarro Valdivieso, José Antonio Ruíz Caballero. (1996). Planificación del entrenamiento Deportivo. *Editorial Gymnos.*
23. Juan José González Badillo, Juan Ribas Serna. (2002). Bases de la Programación del entrenamiento de fuerza Editorial Inde.
24. Juan R. Heredia Elvar, Felipe Isidro Donate, Iván Chulvi Medrano, Miguel R Costa, Javier Soro. (2007). Determinación de la carga de entrenamiento para la mejora de la fuerza orientada a la salud (Fitness muscular). *G-se. 26/03/2007. G-se.com/a/729*
25. Kraemer WJ, Marchitelli L, Gordon SE, Harman E, Dziados JE, Mello R, Frykman P, McCurry D, and Fleck SJ (1990). Hormonal and growth factor responses to high intensity resistance exercise protocols. *J Appl Physiol 69: 1442–1450*
26. Kok LY, Hamer PW, Bishop DJ. (2009). Enhancing muscular qualities in untrained women: linear versus undulating periodization. *Med Sci Sports Exerc; 41:1797-1807.*
27. Kelleher, A.R., Hackney, K.J., Fairchild, T.J., Keslacy, S., Ploutz-Snyder, L.L. (2010). The Metabolic Costs of Reciprocal Supersets Vs. *Traditional Resistance Exercise in Young Recreationally Active Adults. Journal of Strength & Conditioning Research. 24(4).,1043-1051.*
28. Tous Fajardo J. (2003). Máster Profesional en Alto Rendimiento de Equipos. *Fútbol Club Barcelona. CEDE. Byomedic.*
29. Prestes, J. De Lima, C. Frollini, A.B. Donatto, F.F. & Conte, M. (2009). Comparison of linear and reverse linear periodization effects on maximal strength and body composition. *Journal ofstrength and conditioning research. 23(1).: 266-274.*
30. Thomas R. Baechle; Roger W. Earle. (2000). Hispano Europea,.
31. Thomas R. Baechle; Roger W. Earle. (2008). Manual NSCA. *Fundamentos del Entrenamiento Personal. Editorial Paidotribo. ISBN 978-84-8019-942-1.*
32. López Chicharro, J., Fernández Vaquero, A. (2006). Fisiología del Ejercicio. *Editorial Médica Panamericana. 3ª Edición. ISBN*

84-7903-983-3.
33. 33. Fleck Steven J. (2011). Non-linear Periodization for General Fitness & Athletes. *Journal of Human Kinetics Special Issue, 41-45 DOI: 10.2478/v10078-011-0057-*
34. Monteiro AG, Aoki MS, Evangelista AL, Alveno DA, Monteiro GA, Picarro IDC, (2009). Ugrinowitsch C. *Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. J Strength Cond Res; 23:1321-1326.*
35. Ostrowoki, K. J., Wilson G, J. Weatherby, R., Murphy P. W. and Lyttle A.D. (1997). The effect of weight training volume on hormonal Output and muscular Size and function, J. *of Strength and Cond. Res. Vol 11 nº1, pp 148-154.*
36. Poliquin, C. (1988). Five ways to increase the effectiveness of your strength training program. *Natl Strength Cond Assoc 10: 34–39.*
37. Peterson M. D., Rhea M. R y Alvar B. A (2004). Maximizing strength development in athletes: A meta-analysis to determine the dose response relationship. *J. Strength Cond. Res, 18, 377-382.*
38. 38. Jiménez Gutiérrez Alfonso y De Paz Fernández JA. (2004). La periodización en el entrenamiento de la fuerza. *http://www.efdeportes.com/ Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 72.*
39. Prestes J, De Lima C, Frollini AB, Donatto FF, Conte M. (2009). Comparison of linear and reverse linear periodization effects on maximal strength and body composition. *J Strength Cond Res. Jan;23(1).:266-74.* doi: 10.1519/JSC.0b013e3181874bf3.
40. Rhea M, Stephen D. Ball, Wayne T. Phllips y Lee N. Burkett. A (2002). Comparison of Linear and Daily Undulating Periodized Programs with Equated Volume and Intensity for Strength. *Journal of Strength and Conditioning Researc 16(2)., 250–255*
41. Rhea M.R., Alver B. A., Burkett L., and Ball S., (2003). A Meta Analysis to determine the Dose Response for strength development. *Medi and Sci. In sport and Exc., Vol 35, nº3, pp 456-464*
42. Stoppani Jim PhD (2006). Encyclopedia of Muscle & Strength. *Human Kinetics. ISBN-10: 0-7360-5771-4.*
43. Seyle H. A syndrome produced by diverse nocuous agents. (1936). Nature. *138:32.*
44. 44. Schoenfeld BJ. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *J Strength Cond Res;24(10).:2857–72.*
45. 45. Schoenfeld BJ (2013). The Max Muscle Plan. *Human Kinetics. ISBN-13:978-1-4504-2387-8.*
46. Schoenfeld BJ. (2012). Does exercise-induced muscle damage play a role in skeletal muscle hypertrophy? J Strength Cond Res. *26(5).:1441–53. 38.-*
47. Schonfeld Brad J, Dan I. Ogborn, James W Krieger (2015). Effect of Repetition Duration During Resistance Training on Muscle Hypertropy: A Systematic Rewiew and Meta-Analysis.. *10.1007/s40279-015-0304-0. 0112-1642. Sports Medicine.*
48. Tous Fajardo J. (1999). Nuevas tendencias en fuerza y musculación. *Barcelona: ergo. isbn: 84-605-9935-3.*
49. Siff, M C; Verkhoshansky Y. (2004). Superentrenamiento, Paidotribo.
50. 50. Souza, T.P. JR, Fleck, S.J., Simao, R., Dubas, J.P., Pereira, B., De Brito, Pacheco, E.M., Da Silva, A.C., de Oliveira, P.R. (2010). Comparison between constant and decreasing rest intervals: influence on maximal strength and hypertrophy. *J Strength Cond Res. 24(7).:1843-50.*
51. 51. Souza-Junior, T.P., Willardson, J.M., Bloomer, R., Leites, R.D., Fleck, S.J., Oliveira, P.R., Simao, R. (2011). Strength and hypertrophy responses to constantand decreasing rest intervals in trained menusing creatine supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 8:17.*
52. 52. Salvador Vargas Molina, Antonio Moreno Campos, Manuel Alejandro Bejarano Bache, Álvaro Linaza Bao, y Manuel de Diego Moreno (2014). Variación de Cadencias para Generar Hipertrofia Desde el Prisma de la Estética Corporal. *PubliCE Lite. http://g-se.com/es/entrenamiento-de-la-fuerza-y-potencia/articulos/variacion-de-cadencias-para-generar-hipertrofia-desde-el-prisma-de-la-estetica-corporal-1696*
53. Vargas Molina, Salvador. (2014). Definición Muscular. *Optimización y Organización. Blog Grupo Sobreentrenamiento/Physical Training and Sport.*
54. Villanueva, M.G., Villanueva, M.G., Lane, .CJ., Schroeder, E.T. (2012). Influence of rest interval length on acute testosterone and cortisol responses to volume-load-equated total body hypertrophic and strength protocols. *J Strength Cond Res. 26(10).:2755-64.*
55. Jeffrey M Willardson, Gabriel J Wilson y Layne Norton (2010). Entrenamiento hasta el Fallo y Más Allá en Programas Convencionales de Ejercicios con Sobrecarga. *PubliCE Standard. http://g-se.com/es/entrenamiento-de-la-fuerza-y-potencia/articulos/entrenamiento-hasta-el-fallo-y-mas-alla-en-programas-convencionales-de-ejercicios-con-sobrecarga-1283*