

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/293333195>

Periodización inversa; conceptualización y aplicaciones prácticas para el entrenamiento de la natación. N.S.W. 35(2): 24-30.

Technical Report · October 2012

DOI: 10.13140/RG.2.1.3944.8081

CITATION

1

READS

4,534

1 author:



[Juan Jaime Arroyo -Toledo](#)

Swimming Federation of Faroe Islands

31 PUBLICATIONS 71 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Título:

ARROYO-TOLEDO, J.J. (2012) Periodización inversa; conceptualización y aplicaciones prácticas para el entrenamiento de la natación. *Natación saltos/sincro waterpolo*. 35(2): 24-30.

Resumen.

En el deporte de la natación al igual que en otras disciplinas deportivas se han registrado avances sustanciales en la forma de periodizar. La principal ventaja de periodizar el entrenamiento podría ser la oportuna estrategia para el desarrollo de la prestación competitiva de acuerdo a los objetivos principales de cada periodo de entrenamiento. Variantes de la periodización tradicional como los modelos de Bloques, ATR y el macrociclo integrado; son algunos de los más conocidos y referenciados en publicaciones. De los emergentes modelos de periodización del entrenamiento, el que representa un especial interés por seguir un desarrollo radicalmente distinto para alcanzar la forma deportiva, es la periodización inversa, la eficacia de este modelo de periodización ha quedado comprobada tanto con atletas de nivel medio de competición y con deportistas del más alto nivel de competición internacional.

Palabras clave: Macrociclo, Alta-Intensidad, Umbrales, Taper.

Introducción.

En el deporte de la natación al igual que en otras disciplinas deportivas se han registrado cambios y avances sustanciales en la forma de organizar los distintos periodos del entrenamiento; proceso pedagógico que es conocido y denominado como periodización del entrenamiento deportivo. Los modelos contemporáneos de periodización están respaldados por la investigación deportiva manifiesta en distintas publicaciones además de los resultados obtenidos por nadadores y atleta de distintas disciplinas competitivas. El presente artículo tiene por propósito principal ofrecer al entrenador e investigador deportivo una compilación de los conocimientos y resultados de publicaciones más recientes relacionados con la periodización del entrenamiento de la natación, y al mismo tiempo ofrecer una guía de elaboración de la periodización basada en la aplicación del concepto de macrociclo de periodización inversa.

La Periodización Tradicional.

Al transcurrir los años 60's junto con el éxito deportivo de la delegación soviética en los juegos olímpicos de Helsinki, el científico Ruso Lev Matveiev, expuso y popularizó su "*Teoría General del entrenamiento deportivo*" fundamentada en las leyes biológicas de adaptación al estrés planteado por primera vez por el fisiólogo Hans Seyle. La definición de la forma deportiva difundida por Matveiev, (1977) es entendida como "*el estado de predisposición óptima para la consecución de los logros deportivos*" y que es posible alcanzar mediante una detallada organización del programa de entrenamiento en ciclos periódicos. Estos ciclos son definidos por Matveiev, (1977) como periodo preparatorio, periodo competitivo y periodo transitorio (figura 1). Complementariamente estos periodos son análogos a la forma deportiva que transcurre por 3 estados: adquisición, mantenimiento y pérdida temporal de esta forma deportiva (Matveiev, 1977; Navarro, 1998). La vía fundamental de la adquisición y mantenimiento de la forma deportiva está basada principalmente en el manejo y modulación del volumen e intensidad de los estímulos, tareas o ejercicios y que junto con la complejidad del ejercicio constituyen la carga del entrenamiento.

La principal ventaja de periodizar el entrenamiento, podría ser la oportuna estrategia para el desarrollo de la prestación competitiva de acuerdo a los objetivos principales de cada periodo de entrenamiento, ya sean de desarrollo, mantenimiento o pérdida temporal de la forma deportiva.

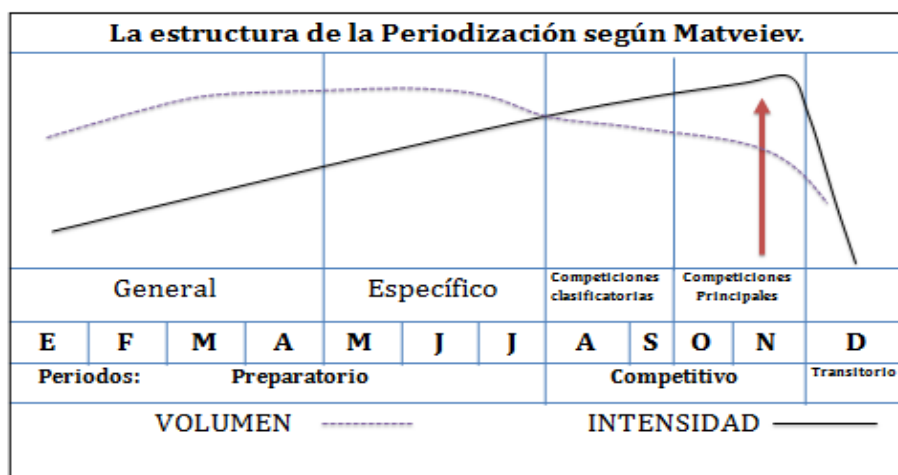


Figura 1. Periodización del entrenamiento según Matveiev, (1977).

Actualmente tanto investigadores como entrenadores, coinciden en que el entrenamiento periodizado requiere del control de las variables de volumen, intensidad y frecuencia del entrenamiento considerando que la correcta modulación de estas variables es la clave para lograr aumentos de rendimiento y de este modo alcanzar las distintas metas establecidas a lo largo del proceso de entrenamiento. Una de las aportaciones más importantes en torno a la investigación de la efectividad de la periodización del entrenamiento la realizan Rhea y Aldeman, (2003) quienes realizaron un meta-análisis de los resultados de programas periodizados versus programas no-periodizados a partir de la publicación de estudios científicos desde el año 1962 hasta el año 2000. La conclusión de Rhea y Aldeman, (2003) es *“que el entrenamiento periodizado es más efectivo que el entrenamiento no-periodizado tanto para hombres como mujeres, así como personas de distintos niveles de preparación y edades, y que cuando se tiene en consideración las variables de volumen, intensidad y frecuencia en el programa de entrenamiento, éste se manifiesta en adaptaciones que producen un mejor rendimiento físico”*. Estos mismos autores sugieren profundizar en la investigación de la periodización del entrenamiento de la fuerza y de la velocidad para establecer la dosis óptima de carga de trabajo de esta capacidad física y que en algunos puntos clave puede diferir del entrenamiento de la resistencia.

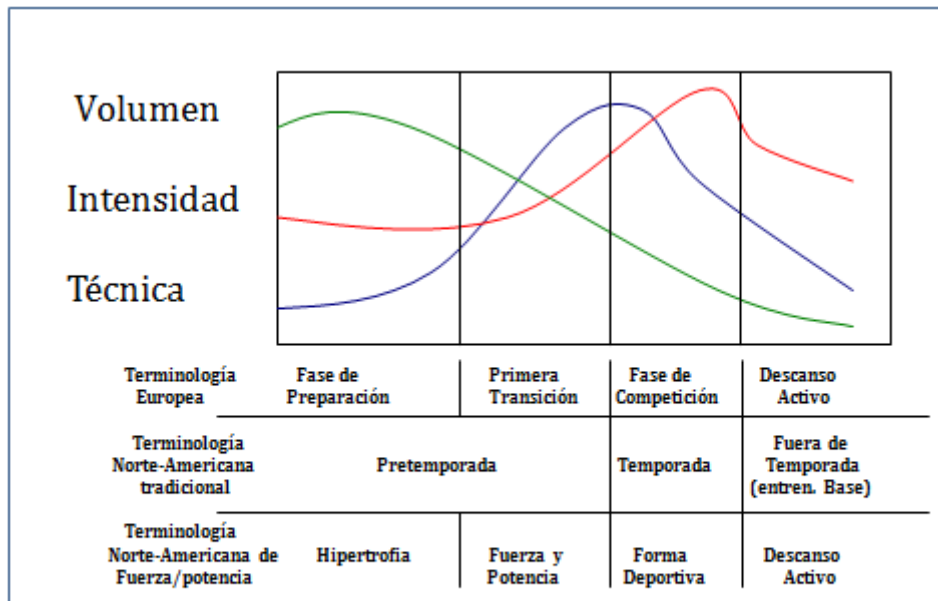


Figura 2. Denominaciones para la temporada deportiva (Fleck y Kraemer, 2007).

Por su parte Fleck y Kraemer, (2007) establecen una clara diferencia no solo entre el entrenamiento de fuerza o de resistencia, sino además entre las terminologías usadas para hacer referencia a un tipo de entrenamiento de otro. Por ejemplo, en el entrenamiento de la resistencia la terminología Norte-Americana tradicional prefiere hacer uso de los términos pretemporada, temporada y posttemporada para referir a lo que en la periodización tradicional equivaldría a los periodos preparatorio, competitivo y transitorio; y en el caso del entrenamiento de la fuerza es más común el uso de términos como: periodo de hipertrofia, fuerza y potencia, y descanso activo como se puede ver en la figura 2.

En el entrenamiento de la natación la adaptación que más regularmente se realiza desde la propuesta de la periodización tradicional; es la adaptación realizada por Costill, Maglischo, y Richardson (1992) La mayoría de los entrenadores que siguen las recomendaciones de estos investigadores organizan el plan anual en tres macrociclos. Un primer ciclo que transcurre entre los meses de septiembre a diciembre o enero, el segundo de enero a abril y el tercero de mayo a agosto. El siguiente paso consiste en dividir la planificación del macrociclo en cuatro periodos cada uno de los cuales cumple un objetivo particular:

1. Periodo de resistencia general. Este es el periodo de preparación previa a los entrenamientos intensos y lleva por finalidad la formación de base de resistencia

orgánica donde el 60% del trabajo se realiza a velocidades moderadas y se plantea un entrenamiento técnico de los cuatro estilos de competición. La velocidad no es el factor principal de trabajo. Algunos entrenadores incluyen sesiones de preparación física en seco y del mismo modo se incluye en este periodo una cantidad importante de ejercicios de flexibilidad articular.

2. **Periodo de resistencia específica.** Aunque en este periodo la meta sigue siendo el desarrollo de la resistencia, la diferencia con el periodo precedente es que los entrenamientos son más intensos en función de la especialidad y distancia de competición de cada nadador. Es también en este periodo que se alcanza el pico de volumen de la temporada y en las últimas semanas de este periodo algunos entrenadores integran ejercicios especiales de nado resistido y asistido, aunque el énfasis principal de este entrenamiento de potencia se realiza en el siguiente periodo.

3. **Periodo de competición.** Como su nombre claramente establece, es en este periodo donde se realizan el mayor número de competiciones, y por tanto se traslada el entrenamiento del volumen hacia la intensidad predominando ejercicios de resistencia a la velocidad específica de competición pero sin reducir considerablemente los volúmenes de trabajo con la finalidad de mantener los niveles de resistencia adquiridos en los periodos precedentes. Durante este periodo los velocistas son entrenados principalmente en la adquisición y manifestación de potencia de nado con empleo de ejercicios de nado asistido y resistido. También es en este periodo donde más ejercicios de carácter competitivo se realizan, entrenando los ciclos óptimos para cubrir la distancia de competición.

4. **Periodo de puesta a punto.** Este periodo de entrenamiento la carga es reducida a niveles de mantenimiento con la finalidad de facilitar al nadador la recuperación activa y optima disposición física y mental para la competición fundamental del ciclo (Costill, Maglischo y Richardson, 1992).

Sin embargo el mismo Costill, (1991) reflexiona al mismo tiempo que critica este modelo tradicional de periodización al realizar la siguiente afirmación “...es difícil de comprender cómo entrenando a velocidades que son notablemente más lentas que el ritmo competitivo durante 3~4 horas diarias se puede preparar a un atleta para esfuerzos supra-máximas de competición...”.

Los Modelos Contemporáneos de Periodización.

Una de las oportunidades de investigación que representa el estudio de la periodización del entrenamiento deportivo, se deriva del hecho de que las primeras y principales críticas y propuestas de ajustes a la periodización clásica o tradicional, la realizaron investigadores y científicos de la misma ex Unión Soviética. Autores como Issurin y Kaverin, (1985) y Verkhoshansky, (1984) promovieron variantes de la periodización tradicional con los modelos de Bloques (Block Shock Periodization) y de bloques concentrados (Block Training Sistem) y que actualmente junto con la periodización tradicional y el macrociclo integrado de Navarro, (1999) son algunos de los más conocidos y referenciados en artículos y publicaciones según García-Manso et al., (1996) y que son representados en la figura 3.

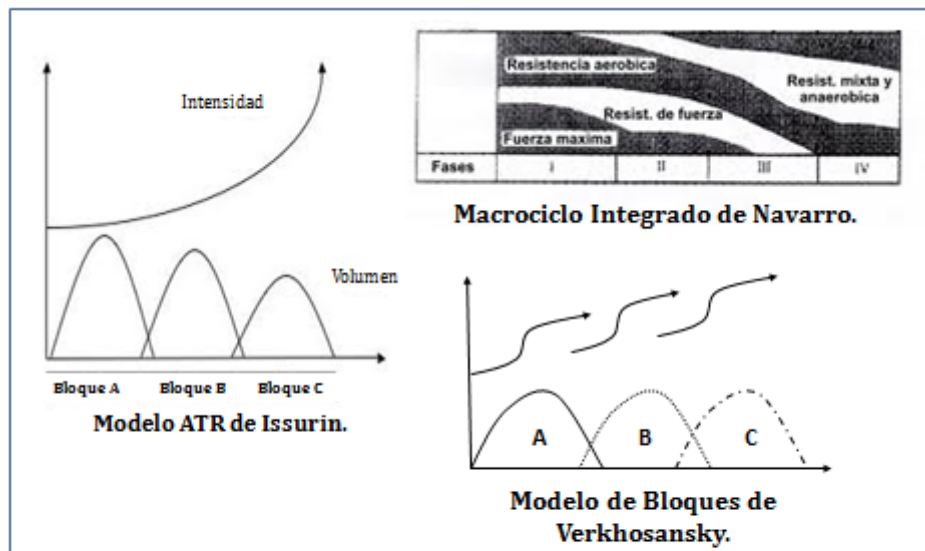


Figura 3. Modelos Contemporáneos de Periodización del Entrenamiento.

Las principales ventajas que estos modelos contemporáneos ofrecen por encima del modelo de periodización tradicional se pueden sintetizar en las siguientes:

- Frecuentes picos de rendimiento dentro del mismo año de competición.
- Enfoque profundo y especializado de los efectos del entrenamiento en relativamente corto tiempo.

- Un continuo crecimiento del estado de forma deportiva debido a que un bloque especializado superpone efectos de entrenamiento especializado casi inmediatos.

En otras palabras la ventaja principal de estos modelos contemporáneos está justificada por el hecho de que las cargas selectivas ofrecen la oportunidad de alcanzar un mayor número de picos de forma deportiva por año y la mayoría de estos picos con un mejor nivel de rendimiento. En unas de sus más recientes publicaciones, Issurin, (2010) textualmente cita “... *la necesidad de cambiar la vieja teoría de formación y aceptar una nueva realización de las exigencias modernas para los nadadores competitivos...*” El mismo autor destaca cuatro debilidades de la periodización tradicional por la concurrencia de múltiples capacidades a desarrollar al mismo tiempo dentro del periodo preparatorio.

Sin embargo las claras desventajas de estos modelos de preparación son que los atletas de reducida experiencia deportiva pueden verse rebasados por el alto estrés producido por estas cargas selectivas y presentar signos de fatiga crónica (sobreentrenamiento) que conduciría al abandono prematuro del entrenamiento o bien a un estancamiento del nivel de rendimiento derivado de la activación de los mecanismos de defensa y protección del organismo, por esta razón se recomienda a los entrenadores ser cautelosos al integrar estos modelos de preparación con nadadores de reducida experiencia salvo la excepción del macrociclo integrado que emplea cargas acentuadas y podría considerarse como una de las mejores opciones de entrenamiento con nadadores en formación además de representar un puente entre el entrenamiento tradicional y el entrenamiento con cargas selectivas concentradas (Bloques y ATR).

Es innegable que actualmente existe un mayor consenso en la afirmación de que las mejoras en rendimiento y competición suelen estar condicionadas por el incremento de la intensidad en las cargas de trabajo, manteniendo los volúmenes de entrenamiento o incluso disminuyéndolos. Verkhonshansky, (2004) al respecto estableció: “...*Hoy la tendencia de aumentar la intensidad del entrenamiento para aumentar la eficacia del proceso de la preparación, especialmente para el atleta de alto rendimiento es lo más conveniente y debe ser utilizado con mucho cuidado según el requerimiento del atleta, el nivel de su preparación y el calendario de competiciones. Hay muchos medios*

empleados que han comprobado su efectividad. La mejor manera de mejorar los resultados proviene del correcto uso y combinación del método y sistema...”

La Periodización Inversa.

De los emergentes modelos de periodización del entrenamiento, el que representa un especial interés por seguir un desarrollo radicalmente distinto para alcanzar la forma deportiva basada en la periodización tradicional propuesta por Matveiev, (1977), es la periodización inversa de la que se destacan las siguientes diferencias:

- La organización de la carga del entrenamiento sigue un modelo en el que la intensidad específica de competición se entrena desde el principio del 1er macrociclo de preparación y el volumen es construido en los siguientes mesociclos.
- Al igual que los modelos contemporáneos se evita el trabajo de preparación general, pues las cargas de entrenamiento van directamente organizadas en función de la especialidad competitiva.
- El incremento del volumen de entrenamiento es desarrollado en un posterior mesociclo y tiene la finalidad de educar al nadador y su organismo en la tolerancia y aclaramiento láctico.

Por otra parte este modelo de periodización coincide con los precedentes modelos en cuanto a la organización del último mesociclo regularmente denominado taper. A continuación y a partir de publicaciones realizadas en esta misma revista en números anteriores presentamos al lector las implicaciones prácticas a considerar para una confiable organización del macrociclo de periodización inversa.

1er. Mesociclo. Podríamos definir este como el mesociclo de desarrollo de la velocidad específica de competición. Para esto uno de los métodos de entrenamiento más recomendado es el “Entrenamiento Intermitente de Alta Intensidad” también conocido como HIT por sus siglas en inglés (High-intensive Interval Training), que consiste y es conceptualizado por Laursen y Jenkins, (2002) como *“la realización de episodios repetidos de corta duración a una intensidad por encima del umbral anaeróbico, separados por breves períodos de baja intensidad o inactividad que permiten una recuperación parcial e incompleta;”* Por su parte Tabata et al., (1997)

demonstró que este es un entrenamiento eficaz por estimular de manera conjunta el sistema anaeróbico y también el aeróbico del atleta.

En este mesociclo se recomienda la recuperación pasiva o inactiva entre series de alta intensidad, ya que se ha comprobado que es la que permite realizar cada una de los episodios de trabajo al mejor nivel posible de rendimiento (Laursen y Jenkins, 2002; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b) las mejoras registradas a partir de este tipo de entrenamiento pueden resultar en mejoras de rendimiento de entre 2~4% con tan solo 6 a 8 sesiones de entrenamiento repartidas en un periodo de 3 a 4 semanas, con lo que es recomendando que este tipo de trabajo se realice con una periodicidad no mayor a dos sesiones por semana (Seiler, 2010; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b).

Por otra parte los principales objetivos fisiológicos de este mesociclo es el aprendizaje de una alta producción y tolerancia de lactato sanguíneo y donde la recuperación completa entre repeticiones permite una reorganización neuronal de los recursos físicos, esta “reorganización” se representa en el cerebro y la fibra muscular como un nuevo patrón de movimiento producto del entrenamiento de la velocidad y que se traduce en mejoras tanto en la transmisión desde el sistema nervioso central y las respuestas periféricas, como un acto reflejo motor a nivel de la médula espinal con un aumento de la activación muscular agonista y la relajación del músculo antagonista lo que se traduce en mejoras en la frecuencia de brazada (Häkkinen et al., 2003; Maglischo, 2011; Arroyo-Toledo, 2012 b) explicadas como adaptaciones del sistema nervioso central.

Algunos ejemplos de series para la realización de este tipo de entrenamiento podrían ser:

- (3-5 x 25m) para el caso de velocistas de 50 y 100m.
- (8-16 x 25m) para los nadadores especialistas de las pruebas de 200 a 400m.
- (16-30 x 50m) para los nadadores de fondo de 800 y 1500m.

2do. Mesociclo. Este mesociclo lo podríamos conceptualizar como el mesociclo de desarrollo del entrenamiento aeróbico; siendo el trabajo más recomendable el nado continuo o fraccionado entre umbrales ventilatorios que además coinciden con los umbrales de lactato de entre 2~4mM/l (Seiler, 2010; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b). Ya que en el mesociclo anterior se entreno y desarrolló la velocidad específica de

competición y consecuentemente la producción y tolerancia láctica, es en este 2do. Mesociclo donde se entrena la recuperación activa y consecuentemente el aclaramiento láctico y la eficacia del movimiento por la vía de la mejora de la longitud de brazada (Ryan et al., 1990; Wakayoshi et al., 1993; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b) al mismo tiempo de elevar la resistencia aeróbica del nadador con sus consecuentes beneficios fisiológicos.

Recientes estudios han demostrado como la reducción de lactato sanguíneo se entrena de manera eficiente realizando repeticiones de nado en el OBLA (Onset of Blood Lactate Accumulation) y que corresponde al antes citado punto de economía de nado entre las 2~4 mM/l (Neric et al., 2009; Arroyo-Toledo, 2012 b) y donde se puede resintetizar este producto metabólico del entrenamiento de alta intensidad hasta en un 60,5% con tan solo 5 minutos de nado en este mismo OBLA (Arroyo-Toledo, 2012 b).

Las series recomendadas (Ryan et al., 1990; Wakayoshi et al., 1993; Neric et al., 2009; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b) para este mesociclo de entrenamiento aeróbico entre umbrales (ThT) podrían ser repeticiones de nado de entre 50 a 400m nadados a un ritmo de velocidad próximo al 70% de la mejor marca de 100m, integrándose estas series justo después de las series HIT. Al entrenar estas series ThT se podría contemplar un mayor número de series HIT y consecuentemente incrementar el volumen total de entrenamiento; sin embargo es prudente tener en consideración que esto estará condicionado por la acumulación de lactato sanguíneo que requiera entrenar cada una de las especialidades, por ejemplo en el caso de velocistas que al terminar las series HIT registren concentraciones superiores a 12mM/l requerirán mas volumen de trabajo en series ThT que los nadadores de las especialidades de fondo que pudieran registrar una acumulación de lactato cercana a las 6mM/l. por lo mismo el entrenamiento ThT para el caso de velocistas podría requerir de hasta 15 minutos de nado realizando estas series y en el caso de fondistas tan solo se requerirían 5 minutos. (Arroyo-Toledo 2012 b) pero en todos los casos el entrenamiento entre umbrales debe asegurar el aclaramiento y resíntesis del lactato sanguíneo por debajo de las 4mM/l antes de intentar realizar otra serie HIT.

3er. Mesociclo. Como se estableció en líneas anteriores al igual que en los modelos tradicional y contemporáneos de entrenamiento; en este modelo de periodización inversa el restablecimiento previo a la competición principal también denominado Taper, tiene el objetivo de promover el restablecimiento de los niveles energéticos con

la finalidad de crear un efecto de súper-compensación que permita al nadador realizar la mejor competición del macrociclo.

Aunque los efectos beneficiosos del taper son bien conocidos en la natación de competición, también es cierto que no son pocos los entrenadores y nadadores que temen perder los efectos del entrenamiento durante este periodo que regularmente tiene una duración de 7-21 días, creando este temor por un lado, que los descansos se realicen de manera desordenada y por otro que no se obtengan los resultados esperados en esta última etapa o fase de preparación. Algunos de estos temores están comprendidos debido a que en algunos casos de nadadores se registran mejores resultados en competiciones clasificatorias que en competición principal, sin embargo se ha comprobado que estos resultados están más relacionados con las pérdidas de masa muscular derivadas del exceso de trabajo aeróbico de baja intensidad (LIT) lo que podría requerir de un tiempo mayor a los 21 días de taper (Wilmore y Costill, 1988; Arroyo-Toledo, 2012 a)

Se estima y recomienda que la frecuencia de entrenamiento no debe reducirse más de un 50% por semana ya que una reducción mayor parece estar asociada con disminuciones del rendimiento (desentrenamiento), se propone por tanto una reducción del volumen más conservadora, aproximadamente de un 20-30% semanal. Las mejoras del rendimiento suelen sucederse sin cambios en el VO₂max lo que puede interpretarse como mejoras en las adaptaciones musculares más que por el aporte de oxígeno. Estas mejoras en la potencia muscular es probablemente el primer factor responsable de mejoras en la competición. Una mejora promedio de un 3% es lo que se observa más comúnmente en un macrociclo tanto tradicional como contemporáneo (Mujika, 2010) sin embargo en el caso de la periodización inversa los más altos resultados de mejora se registran en los mesociclos precedentes; aunque en el taper se observa también una mejora significativa ($p < 0,05$) de entre 1 y 1,5%. En cualquiera de los casos para la oportuna y correcta realización del taper se recomienda reducir el volumen de entrenamiento manteniendo al mismo tiempo las intensidades logradas en mesociclos anteriores (Mujika, 2010; Arroyo- Toledo, 2011, 2012a, 2012b), el esquema completo de la periodización inversa queda señalado en la figura 4.

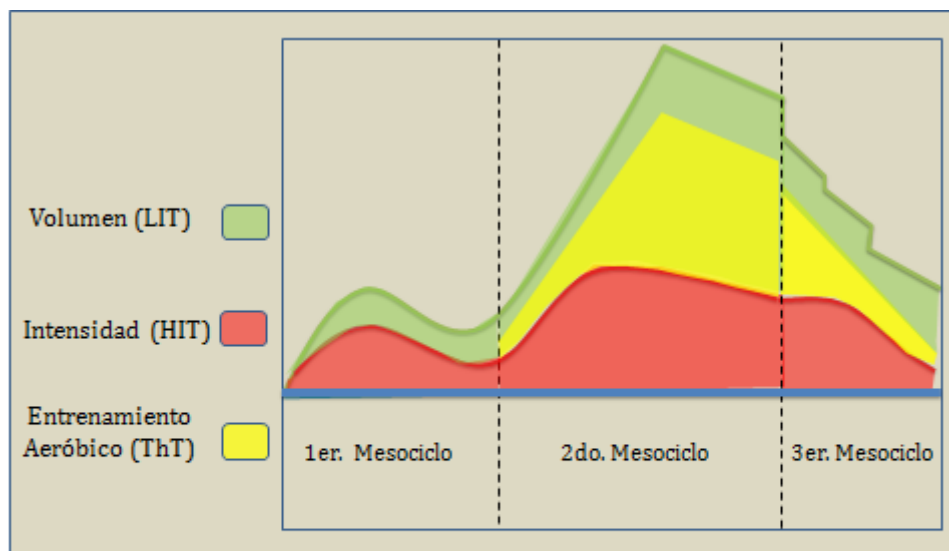


Figura 4. Modelo de Periodización Inversa Adaptado para la Natación (Arroyo-Toledo) LIT= Entrenamiento de baja intensidad; ThT= Entrenamiento entre umbrales ventilatorios; HIT= Entrenamiento de alta intensidad.

Por tanto podríamos conceptualizar este modelo de periodización inversa como:
“El macrociclo de preparación competitiva en el que se entrena y desarrolla la intensidad específica de competición de manera previa al incremento del volumen y entrenamiento aeróbico...” (Arroyo-Toledo, 2012).

Fue en España donde se realizó y publicó el primer estudio científico y experimental de la aplicación de este modelo de periodización adaptado para de la natación (Arroyo-Toledo, 2011) en el que participaron 25 nadadores españoles de nivel regional y nacional con una media de experiencia en la competición de 5 años. Los participantes fueron divididos en dos: grupo de periodización tradicional (GPT) y grupo de periodización inversa (GPI) y que entrenaron respectivamente durante 14 semanas los programas antes señalados. Al final del proceso experimental el grupo de periodización inversa mejoro significativamente ($p < 0,05$) la prueba de competición de 100 metros libres por encima de los resultados obtenidos por el grupo de periodización tradicional. Sin embargo algunos de los hallazgos más importantes del citado estudio fue que el GPI completo para las 14 semanas del estudio un total de 87,5kms totales de nado a diferencia del GPT que completo mas de 365kms para las mismas 14 semanas de preparación y comprobando la efectividad de este modelo de entrenamiento con nadadores en formación y de reducida experiencia competitiva.

De igual manera recientes investigaciones realizadas por el mismo grupo de investigación (Arroyo-Toledo et al., 2012 c) han comparado los resultados de 10 semanas de entrenamiento confrontando este modelo de periodización inversa con el modelo ATR; los resultados obtenidos tanto con hombres y mujeres de nivel medio de competición demuestran mejoras significativas ($p < 0,05$) del modelo de periodización inversa sobre el modelo ATR. Actualmente este grupo de investigación que tiene sus orígenes en la facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Castilla-La Mancha Campus Toledo, ha comprobado la eficacia de este modelo en deportes como la natación, atletismo de velocidad y medio fondo, triatlón y actualmente se estudian los resultados de su aplicación con nadadores de nivel internacional de competición, así como en deportes de combate (tae kwon do y judo) aunque una de las limitaciones principales para todas estas investigaciones ha sido el hecho de que los participantes de los citados estudios no son considerados como atletas de élite.

Sin embargo el entrenador José Antonio del Castillo ha dirigido los entrenamientos del excelente nadador Rafael Muñoz, usando una adaptación de este modelo de periodización; de igual forma podemos aseverar que el modelo de preparación empleado por el entrenador Australiano Denis Cotterell, entrenador de los plusmarquistas de natación de 1500m. Grant Hackett y también del actual poseedor del record mundial y olímpico: el nadador de nacionalidad China Sun Yang, han sido influidas por su amistad con el fisiólogo Australiano Tim Kerrinson, quien también fue entrenador de natación y es actual colaborador del equipo de ciclismo comandado por Bradley Wiggins, ganador del tour de Francia 2012. Kerrinson dio a conocer en recientes entrevistas y conferencia de prensa lo que fue presentado como “*El triunfo de un Método*” al anunciar que el método de entrenamiento realizado por este equipo profesional de ciclismo es el modelo de la periodización inversa, (en: <http://m.deia.com/2012/07/23/deportes/ciclismo/el-triunfo-de-un-metodo>) de igual forma sobresale en el deporte del atletismo el caso del Somalí nacionalizado Inglés Mo Farah, quien en los pasados JJOO de Londres logró el doble triunfo al adjudicarse las pruebas de 10,000 y 5,000m y quien además, siguiendo este método de entrenamiento logró realizar en este mismo año 3:34 para la distancia de 1500m(en:http://pda.elpais.com/index.php?module=elp_pdapsp&page=elp_pda_noticia&idNoticia=20120802elpnepdep_27.Tes&seccion=dep) confirmando de algún modo que este modelo de preparación es de gran utilidad no solo para atletas en formación

sino incluso para consagrados del deporte de élite internacional y probablemente el método más útil para desarrollar un alto nivel competitivo.

Conclusiones.

De lo anterior expuesto podemos concluir:

Que los programas de entrenamiento periodizados son estadísticamente más efectivos que los programas no periodizados que carezca de alguna de las variables de control del volumen, intensidad o frecuencia del entrenamiento.

Los modelos contemporáneos de periodización del entrenamiento ofrecen claras ventajas de desarrollo de la competitividad por encima de una programación de periodización tradicional.

La principal ventaja de los modelos contemporáneos de periodización es que ofrece la oportunidad de realizar un mayor número de picos de rendimiento al año con la posibilidad de que cada uno sea de una más alta calidad competitiva; sin embargo este mismo punto es la principal desventaja de estos modelos al agotar más rápidamente los mecanismos de adaptación del organismo y consecuentemente provocar en el atleta de reducida experiencia, un estado de fatiga crónica o un estancamiento del rendimiento físico y competitivo.

La eficacia del modelo de periodización inversa ha quedado comprobada en atletas de nivel medio de competición al ser comparado con modelos de periodización tradicional y de ATR, además de que en recientes publicaciones se manifiesta también que este modelo de periodización ha sido empleado para la preparación de nadadores, ciclistas y corredores del más alto nivel de competición internacional.

BIBLIOGRAFÍA.

ARROYO-TOLEDO, J.J. et al., (2013) Comparison between traditional and reverse periodization: swimming performance and specific strength values. *International Journal of Swimming Kinetics*. 2(1): 87-96.

ARROYO-TOLEDO, J.J. (2013) *Periodización Inversa en la Natación Competitiva: La nueva propuesta científica para planificar el entrenamiento en la natación competitiva*. Madrid, Editorial Académica Española. ISBN: 978-3-659-07820-0.

ARROYO-TOLEDO, J.J. (2011) Eficacia de los modelos de periodización tradicional y periodización inversa en la natación de velocidad. *NSW*. 34(4):18-23.

ARROYO-TOLEDO, J.J. (2012) Composición corporal y rendimiento en la natación. *NSW*. 35(1): 30-34.

ARROYO-TOLEDO, J.J. (2012) Entrenamiento Concurrente por zonas de esfuerzo para la mejora en distintas pruebas de competición. *NSW*. 35(2): 19-24.

ARROYO-TOLEDO, J.J. CLEMENTE, V. and GONZÁLEZ-RAVÉ, J.M. (2012) Ten week of assessment block and reverse periodization. Effects on swimming performance and body composition with female competitors. *Journal of Swimming Research*. 20 (2).

CLEMENTE-SUÁREZ, V.J. & ARROYO-TOLEDO, J.J. (2014) En P. Nikolaidis, (Ed.) *Endurance: Attitudes/Behaviors, Performance in Athletes and Potential Health Effects*. (Chapter 2) Autonomic Adaptation after High-Intensity Interval Training. New York: Nova Science Publishers. ISBN: 978-1-62948-963-6.

CLEMENTE-SUÁREZ, VJ. Fernandes, RJ. Figueredo, P. González-Ravé1, JM. ARROYO-TOLEDO, JJ. & Vilas-Boas, JP. (2015) Autonomic adaptation after traditional and reverse swimming training periodizations. *Acta Physiologica Hungarica*. 102 (1):105–113.

COSTILL, D. MAGLISCHO, E. and RICHARSON, P. (1992) *Natación*. Barcelona: Hispano-Europea.

GARCÍA-MANSO, J.M. VALDIVIELSO, M.N. y CABALLERO, J.A. (1996) *Bases teóricas del entrenamiento deportivo, principios y aplicaciones*. Madrid: Gymnos.

HÄKKINEN, K.; ALEN, M.; KRAEMER, J.; GOROSTIAGA, E.; IZQUIERDO, M.; RUSKO, H.; MIKKOLA, J.; HÄKKINEN, A.; VALKEINEN, H.; KAARAKAINEN, E.; ROMU, S.; EROLA, V.; AHTIAINEN, J. and PAAVOLAINEN, L. (2003) Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal of Applied Physiology*. 89: 42–52.

ISSURIN, V. (2010) New Horizons for the Methodology and physiology of Training Periodization: *Review Sports Med*. 40 (3): 189-206.

KRAEMER, W. and FLECK, S. (2007) *Optimizing Strength Training*. Champaign, Ill: Human Kinetics.

LAURSEN, P. and JENKINS, D. (2002) The scientific basis for high-intensity interval training: optimizing training programs and maximizing performance in highly trained endurance athletes. *Sports Med*. 32: 53-73.

MAGLISCHO, E.W. (2011) Training Fast Twitch Muscle Fibers: Why and how part I. *Journal of Swimming Research*. 18:1-16.

MATVEYEV, L. (1977) *Fundamentals of Sport Training*. Moscow, Russia: Fizkultura I Sport

MUJKA, I. (2010) Intense training: the key to optimal performance before and during the taper. *Scand J Med Sci Sports*. 2:24-31.

NAVARRO, F. (1998) La estructura convencional de planificación del entrenamiento versus la estructura contemporánea. *Revista de Actualización en Ciencias del Deporte*. 17. 5-13.

NERIC, F.; BEAM, W.; BROWN, L. and WIERSMA, L. (2009) Comparison of swim recovery and muscle stimulation on lactate removal after sprint swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 23(9):2560-7.

RYAN, R.; COTLE, E. and QUICK, R. (1990) Blood lactate profile throughout a training season in elite female swimmers. *Journal of Swimming Research*. 6, 5-9.

RHEA, M. R. and ALDEMAN, B. L. (2004). A meta-analysis of periodized versus non-periodized strength and power training programs. *Reserch Quarterly for exercise and sport*. 75:413-422.

SEILER, S. (2010) What is Best Practice for Training Intensity and Duration Distribution in Endurance Athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. (5)276-291.

TABATA, I.; IRISAWA, K.; KOUZAKI, M.; NISIMURA, K.; OGITA, F. and MIYACHI, M. (1997) Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 29, 390-395.

WAKAYOSHI, K. YOSHIDA, T. IKUTA, Y. MUTOH, Y. and MIYASHITA, M. (1993). Adaptations to six months of aerobic swim training. Changes in velocity, stroke rate, stroke length and blood lactate. *International Journal of Sports Medicine*. 14(7):368-372.

VERKHOSHANSKY, Y. (2004) *Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

WERKHOSCHANSKIL, J. (1984) Der Langfristig verzögerte Trainingseffekt durch konzentriertes Krafttraining. *Leistungs Sport Germany*. (3):41-44.

WILMORE, J. H. and COSTILL, D. L. (1988) *Training for sport and activity*. Chap. 11. Dubuque, IA: Wm C. Brown.