# MÁSTER DE READAPTACIÓN A LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA COMPETICIÓN DEPORTIVA

– DOCUMENTO DE APUNTES –

Volumen II

BRADU
EDITORIAL

2019

CONTENIDO

*5*

## METODOLOGÍA EN EL TRABAJO DE READAPTACIÓN A LA COMPETICIÓN DEPORTIVA


5.1 El trabajo de la condición física aeróbica en los deportes de perfil intermitente . . . . . 11
5.1.1 *El deportista «joven»* . . . . . 12
5.1.2 *Madurez biológica y rendimiento físico* . . . . . 12
5.1.3 *El Entrenamiento Intermitente de Alta Intensidad como una herramienta de mejora para la salud y el rendimiento* . . . . . 17
5.1.3.1 Tipos de EIAI . . . . . 17
5.1.3.2 Efectos del EIAI . . . . . 19
5.1.3.3 Adaptaciones del EIAI a nivel cardiovascular. . 20
5.1.3.4 El EIAI como herramienta de mejora de la salud en niños . . . . . 21
5.1.3.5 El EIAI y su aplicación al rendimiento deportivo . . . . . 22

5.2 Metodología para la mejora del rango de movimiento . . 29
5.2.1 *Definición de flexibilidad, amplitud de movimiento y elasticidad* . . . . . 29
5.2.1.1 La flexibilidad . . . . . 29
5.2.1.2 La amplitud de movimiento (ADM) . . . . . 29
5.2.1.3 La elasticidad. . . . . 30
5.2.2 *Justificación del entrenamiento de la flexibilidad* . . . 30
5.2.3 *La amplitud de movimiento. Valoración y relación con la lesión como factor de riesgo* . . . . . 31
5.2.4 *Metodología para la mejora del rango de movimiento.* . 32
5.2.4.1 Métodos de estiramiento estáticos y dinámicos para trabajar la amplitud de movimiento. . . 32
5.2.4.2. Bases del trabajo de flexibilidad, parámetros de carga . . . . . 36

5.3 Metodología del trabajo de velocidad . . . . . 42
5.3.1 *La importancia de los desplazamientos multidireccionales en los deportes de equipo* . . . . . 42
5.3.2 *Concepto de velocidad adaptada a la complejidad del deporte. Adquisición de la velocidad específica en el proceso de readaptación* . . . . . 45
5.3.2.1 Influencia del vector de fuerza sobre el desplazamiento . . . . . 45
5.3.2.2 Influencia de las asimetrías funcionales sobre el rendimiento del desplazamiento . . . . . 47
5.3.2.3 Entrenamientos dirigidos a la mejora de las asimetrías funcionales: Entrenamiento unilateral . . . . . 50
5.3.2.4 Integración de las perturbaciones y tomas de decisión en las tareas de readaptación y optimización del rendimiento como elementos configuradores del deportista . . . . . 51
5.3.2.5 Adquisición de la velocidad específica en el proceso de readaptación . . . . . 53
5.3.3 *La capacidad de repetir acciones de alta intensidad* . . . 54
5.3.3.1 Determinantes de la capacidad de repetir acciones de alta intensidad . . . . . 54
5.3.3.2 Perspectivas en la mejora del rendimiento y la prevención de lesiones . . . . . 55
5.3.3.3 Propuesta de mejora a través de los niveles de aproximación . . . . . 56

5.4 Bases anatómicas y funcionales para el trabajo estabilizador de tronco . . . . . 60

5.5 Bases metodológicas del trabajo de coordinación neuromuscular . . . . . 64
5.5.1 *La coordinación neuromuscular y el trabajo de habilidades* . . . . . 64
5.5.2 *Del control neuromuscular a la coordinación neuromuscular* . . . . . 66
5.5.3 *La base del trabajo del control y la coordinación neuromuscular* . . . . . 67
5.5.4 *Desarrollo de tareas específicas* . . . . . 68

5.6 Las cualidades perceptivas y cognitivas en relación con la táctica deportiva . . . . . 70
5.6.1 *Los deportes de equipo* . . . . . 70
5.6.2 *El enfoque táctico en los deportes de equipo* . . . . . 71
5.6.3 *La percepción* . . . . . 72
5.6.3.1 El concepto de «Quiet Eye» . . . . . 72
5.6.3.2 El campo visual . . . . . 73
5.6.3.3 El control visual . . . . . 73
5.6.3.4 Entrenamiento de las habilidades visuales . . . 74

5.6.4 *La toma de decisiones en el deporte* . . . . . 75
5.6.4.1 El talento . . . . . 78
5.6.4.2 Elementos involucrados en la toma de decisiones. . . . . 78
5.6.4.3 Aspectos individuales en la toma de decisiones. . . . . 79
5.6.4.4 Aspectos colectivos en la toma de decisiones. . . . . 80
5.6.5 *Teorías en el proceso de enseñanza-aprendizaje* . . . . 81
5.6.6 *La táctica* . . . . . 82
5.6.6.1 Táctica individual . . . . . 83
5.6.6.2 Acción táctica . . . . . 84

5.7 Metodología del entrenamiento miofascial . . . . . 89
5.7.1 *Definición de fascia* . . . . . 90
5.7.2 *Estructura miofascial*. . . . . 91
5.7.3 *Funciones de la fascia según sus características* . . . . 93
5.7.4 *Propiedades de la fascia*. . . . . 95
5.7.5 *Afecciones de la fascia* . . . . . 98
5.7.6 *El entrenamiento miofascial* . . . . . 98

5.8 Metodología de entrenamiento para la prevención de lesiones en jóvenes deportistas . . . . . 103
5.8.1 *Peak of Height Velocity (PHV) y Relative Age Effects (RAE)* . . . . . 103
5.8.2 *El modelo de entrenamiento y su efecto en los jóvenes* . . . . . 104
5.8.3 *Maduración del deportista y diferencias entre las diferentes etapas y el género* . . . . . 105
5.8.4 *Especialización temprana*. . . . . 106
5.8.5 *Entrenamiento neuromuscular integrado* . . . . . 108

6
PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN
EN EL PROCESO DE READAPTACIÓN

6.1 Clasificación de los deportes. . . . . 117

6.2 El entrenamiento deportivo adaptado a la readaptación . . . 119
6.2.1 *Los principios del entrenamiento deportivo* . . . . . 119
6.2.2 *Las cualidades físicas*. . . . . 123
6.2.3 *La adaptación a las cargas de readaptación* . . . . . 127

6.3 Clasificación y dinámica de las cargas de trabajo . . . . . 127

6.4 Interconexión de las cargas de trabajo . . . . . 130

6.5 Introducción a la planificación y programación de la readaptación deportiva: organización del trabajo según la progresión óptima para la recuperación de las habilidades deportivas . . . . . 131

7

PSICOLOGÍA EN EL DEPORTISTA
EN PROCESO DE RECUPERACIÓN


7.1 Abordaje multidisciplinar y dispersión teórica y aplicada . . . 137

7.2 Variables psicológicas y vulnerabilidad a la lesión deportiva . . 138
7.2.1 *El estrés* . . . 138
7.2.2 *Factores psicosociales* . . . 139
7.2.3 *Personalidad* . . . 140
7.2.4 *Capacidad de Afrontamiento* . . . 140
7.2.5 *Apoyo social* . . . 141

7.3 Modelos globales de los factores psicológicos y las lesiones en el deporte . . . 142
7.3.1 *Modelo Global Psicológico de las Lesiones Deportivas* . . . 142
7.3.2 *Modelo de Estrés y Lesiones Deportivas* . . . 142

7.4 Efectos de las lesiones a nivel psicológico . . . 143
7.4.1 *Aspectos generales* . . . 143
7.4.2 *Aspectos cognitivos* . . . 143
7.4.3 *Reacciones emocionales* . . . 145
7.4.4 *Beneficios derivados de las lesiones* . . . 145

7.5 Factores psicológicos y recuperación de las lesiones deportivas . . . 146


8

BASES METODOLÓGICAS
APLICADAS A LA INVESTIGACIÓN


8.1 Introducción . . . 155

8.2 El proceso de investigación . . . 155

8.3 La Colección de Datos . . . 159

8.4 El Análisis de Datos . . . 164

8.5 La Diseminación de los Resultados . . . 168

TEMA 5

# METODOLOGÍA EN EL TRABAJO DE READAPTACIÓN A LA COMPETICIÓN DEPORTIVA

*5*

# METODOLOGÍA EN EL TRABAJO DE READAPTACIÓN A LA COMPETICIÓN DEPORTIVA

El presente apartado de metodología expone las diferentes herramientas profesionales para poder desarrollar el trabajo de readaptación. Es importante tener presente que es prácticamente imposible exponer todos los contenidos que aquí podrían ubicarse, pero se ha tenido especial cuidado en seleccionar los recursos metodológicos que mejor pueden utilizarse, que más repercusión tienen, de mayor actualidad y de mayor efectividad en su aplicación.

## 5.1 El trabajo de la condición física aeróbica en los deportes de perfil intermitente

Dr. Jaime Fernández

Si nos centramos en el ámbito de la práctica deportiva, observamos que ha habido un cambio significativo en el terreno de la planificación y prescripción de ejercicio físico, con un incremento importante en cuanto a la intensidad y volumen de entrenamiento, sobre todo en los programas diseñados para jóvenes que practican deporte de competición (Malina et al., 2004). Esto ha producido una señal de alarma provocada por la inquietud que despiertan en padres, educadores y científicos los potenciales efectos negativos de estos grandes volúmenes e intensidades de entrenamiento en el desarrollo y maduración de estos niños (Malina et al., 2004; Association AMAAD, 1991). En este sentido, los deportistas jóvenes pueden considerarse como una población «especial» (Malina, 2010) que está expuesta a rutinas de entrenamiento y competición que pueden resultar en una preparación inadecuada, llevándoles a una recuperación no óptima y un riesgo lesivo alto (Lloyd et al., 2016). De esta manera, los deportistas jóvenes no pueden simplemente ser considerados como «adultos en miniatura» (Malina et al., 2004), y las adaptaciones fisiológicas causadas por el entrenamiento en esta población son significativamente distintas a las alcanzadas por los adultos (Naughton et al., 2000). De esta forma, los programas de entrenamiento de los jóvenes deportistas, así como sus calendarios competitivos, deberían estar adaptados a su nivel de desarrollo. Para ello, es imprescindible conocer mejor los procesos de maduración y crecimiento del niño y de la niña que practican regularmente deporte o que se encuentran inmersos en un programa de entrenamiento orientado al alto rendimiento deportivo.

### 5.1.1 *El deportista «joven»*

Todas las cualidades físicas se encuentran influenciadas por el desarrollo biológico natural que impone el organismo a través del crecimiento y la maduración de los diferentes sistemas funcionales, determinados, en gran parte, genéticamente.

EDAD PROMEDIO
DEL PICO DE MÁXIMO CRECIMIENTO

Uno de los grandes problemas del entrenamiento en edades jóvenes reside en el desajuste existente entre el tempo real (edad cronológica) y el tempo psico-biológico (ritmo de crecimiento y maduración). Es normal que los niños presenten diferencias intraindividuales de dos años en la edad en que se alcanza el pico de crecimiento y en ocasiones de hasta 5 años y medio (Astrand and Shephard, 1996). Esto genera muchas diferencias interindividuales, de tal modo que las divisiones antes indicadas han de observarse con cautela, porque a una misma edad (ej., 14 años) dos niños pueden estar situados en etapas psico-biológicas distintas: uno en la prepubertad y niñez y el otro en plena pubertad y adolescencia. Esto conlleva que la capacidad biológica de tolerancia al trabajo físico y la capacidad cognitiva de obtener representaciones reales y objetivas de su entorno, así como del esfuerzo y de la habilidad que requieren las cosas, puedan ser totalmente distintas en niños de una misma edad cronológica. Con esta advertencia en mente, hay que reconocer no obstante la necesidad de unos patrones normativos para describir la relación existente entre el desarrollo psico-biológico y la edad.

### 5.1.2 *Madurez biológica y rendimiento físico*

Durante la niñez y adolescencia, el rendimiento físico está relacionado con la madurez biológica. Así, los niños con una madurez biológica avanzada, para cualquier edad cronológica, es bastante probable que tengan una ventaja biológica sobre aquellos que maduran más tardíamente (Izquierdo-Redin e Ibáñez-Santos, 2000). A estos niños se les conoce como maduradores «tempranos». Esta maduración temprana influirá positivamente sobre diferentes variables físicas, como son: mayor estatura (Baxter-Jones, 1995; Malina et al., 2004), mayor masa muscular, o un mayor volumen cardiaco, entre otras adaptaciones (Malina, 2006; Cooper, 1995), lo que puede tener efectos positivos sobre el rendimiento (ej., resistencia, velocidad y fuerza muscular) (Baxter-Jones, 1995). Es posible que esta ventaja física que los niños maduradores tempranos tienen sobre otros niños de su misma edad, pero con una maduración más tardía, les de ventaja a la hora de ser seleccionados para practicar deporte. En numerosos deportes se ha comprobado una presencia mucho menor de niños con maduración tardía en comparación con los niños que presentan procesos madurativos más avanzados (maduradores tempranos) (Malina et al., 2004; Baxter-Jones, 1995). Es importante señalar que esta ventaja física y cognitiva relacionada con una maduración avanzada se puede disipar con el paso de los años y desaparecer por completo en la edad adulta (Malina et al., 2004; Baxter-Jones, 1995). Es posible entonces que muchos deportistas jóvenes con talento pierdan la oportunidad de progresar en el proceso de selección hacia la élite deportiva simplemente por ser maduradores tardíos. Los entrenadores

que trabajan con deportistas jóvenes deben de tener conocimiento de los efectos que la maduración tiene sobre el rendimiento físico y deportivo, y han de centrar sus esfuerzos en optimizar el desarrollo del talento individual independientemente del ritmo biológico que el deportista pueda tener.

Relacionado de alguna manera con el punto anterior, es interesante introducir aquí el concepto del «efecto relativo de la edad» en el deporte *(Relative age effect)*. En los últimos años, numerosas investigaciones han examinado la relación entre la fecha de nacimiento de los atletas y el éxito al más alto nivel (Cobley et al., 2009; Musch and Grondin, 2001). Estos estudios se basan en el concepto de este efecto relativo de la edad, entendido como «la menor presencia en un ámbito determinado (deportivo, académico o laboral) de los nacidos en los últimos meses del año». Así, aunque un niño nacido en enero tiene once meses más que un niño nacido en diciembre del mismo año, los dos se encuentran en la misma categoría de edad en un sistema basado sobre el 1 de enero como fecha de corte. Esta diferencia de edad puede estar asociada a un retraso en el desarrollo cognitivo y físico de los niños nacidos al final del año competitivo, especialmente durante la pubertad (Cobley et al., 2009). Por ejemplo, se ha visto que los jugadores franceses de baloncesto nacidos al principio del año competitivo (ej., los de más edad relativa) son más altos que los nacidos a finales de año. Estas diferencias de altura media son muy pronunciadas durante la pubertad (ej., 4,53 cm en las chicas de 10 años y 5,21 cm en los chicos de 13 años) (Delorme and Raspaud, 2009). En el caso del tenis, se ha visto que el 58-59% de los jugadores (ej., 448 jugadores de élite y 446 jugadores junior) analizados en su estudio habían nacido en los primeros 6 meses del año (Edgar and Donoghue, 2005). Recientemente, Ulbricht y col. (2015), en un estudio de valoración de las cualidades físicas de jugadores de tenis de Alemania (588 jugadores analizados), encontraron que, aproximadamente el 65% de los jugadores analizados, habían nacido en la primera mitad del año, mientras que analizando la distribución por trimestres, casi el 40% de los jugadores habían nacido en el primer trimestre del año (figura 5.1). Al igual que con la maduración, los entrenadores deben de ser conscientes del impacto que el efecto relativo de la edad puede tener en el proceso de selección y entrenamiento de sus deportistas.

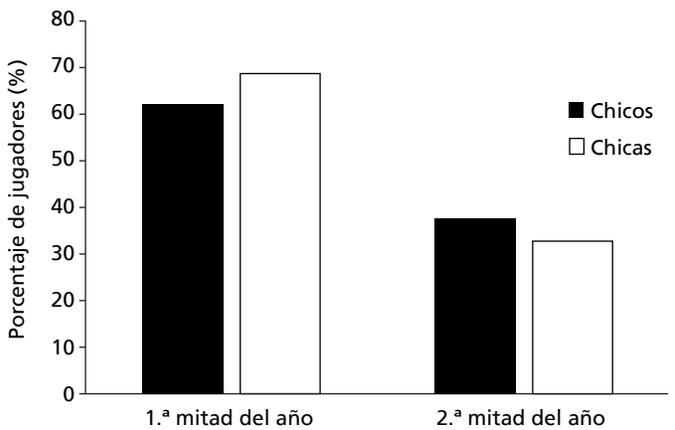


Figura 5.1 Distribución de los jugadores analizados en función de su fecha de nacimiento. Traducida de Ulbricht y col. (2015)

## EL «PLAN» DE DESARROLLO

Basándonos en la información presentada hasta aquí, la organización del entrenamiento parece fundamental en edades que consideramos «de formación», ya que, como se ha mencionado, los diferentes sistemas (neural, hormonal y cardiovascular) se desarrollan a la vez que la edad biológica, produciendo cambios tanto a nivel neuromuscular como de rendimiento atlético (Lloyd et al., 2016). Además, los niveles de desarrollo biológico pueden ser completamente distintos en deportistas con la misma edad cronológica.

En la actualidad, el modelo de desarrollo del deportista a largo plazo (*long term athlete development model* o LTAD) es el que se ha construido sobre la base de combinar métodos de entrenamiento exitosos con algunos datos científicos obtenidos con niños y adolescentes (Harre, 1987). Este modelo se ha venido utilizando en diversos países como modelo de desarrollo del niño a deportista de alto nivel. El LTAD intenta buscar un equilibrio entre la carga de entrenamiento y la competición a lo largo del proceso de crecimiento del niño, ya que tradicionalmente se ha prestado mucha atención a los resultados más que al desarrollo de un correcto proceso de entrenamiento. El modelo distingue cuatro fases de desarrollo del entrenamiento que tienen como objetivo el desarrollo de las capacidades atléticas generales y la especialización deportiva después de los cambios producidos en la etapa puberal. Estas fases son: fase «fundamental»; fase de «entrenar para entrenar»; fase de «entrenar para competir»; y fase de «entrenar para ganar» (Balyi and Hamilton, 2004). Es importante tener en mente que, aunque el modelo LTAD ha permitido que federaciones, clubs y entrenadores de muchos países diferentes organicen sus entrenamientos con jóvenes teniendo en cuenta los diferentes procesos madurativos y de crecimiento, lo cual es sin duda alguna un avance, a día de hoy es un modelo «teórico» centrado únicamente en aspectos fisiológicos y físicos y que hasta la fecha no ha sido sometido a un análisis científico riguroso. Además, y de forma anecdótica, diversos países y/o federaciones que dicen llevar implementando este modelo desde un tiempo atrás no han conseguido resultados deportivos dignos de mención. Por el contrario, otros países que no han adoptado dicho modelo sí han conseguido resultados deportivos.

Se ha sugerido que, a través de valoraciones biológicas objetivas (ej., velocidad pico de crecimiento), los entrenadores pueden valorar los estados de maduración individual de cada deportista, y de esta forma se pueden aplicar protocolos de entrenamiento específicos en cada fase de desarrollo. El uso de estímulos apropiados de entrenamiento, adaptados a las fases de desarrollo, está relacionado con el concepto de que hay «ventanas de oportunidad» para acelerar y mejorar el desarrollo de determinadas cualidades físicas en el niño-deportista. De todas maneras, como antes se ha mencionado, hasta el momento hay una falta de datos empíricos (ej., datos longitudinales y experimentales) considerable que puedan apoyar el uso de este modelo de desarrollo a largo plazo (LTAD), por lo que se debe tener en cuenta como un modelo en desarrollo, y que puede ayudar a racionalizar la estructura del entrenamiento. En este sentido, Balyi y Hamilton (2004) destacan que su trabajo está basado en observaciones «empíricas» y que carecen de validez científica debido a la subjetividad de las mismas. Bailey y col. (2010) cuestionan si las «ventanas de oportunidad»

en realidad permiten aumentar el potencial máximo de las capacidades del deportista en el futuro, o simplemente permiten llegar al deportista joven a un rendimiento máximo a edades más jóvenes. Beunen y Malina (1996) muestran la variabilidad individual en el ritmo de desarrollo del rendimiento deportivo relacionado con el crecimiento y la maduración, pero parece que no hay claridad en cuanto al estímulo de entrenamiento necesario para obtener este desarrollo acelerado. Por todo esto, parece casi imposible dilucidar la cuestión de la «dosis-respuesta» de entrenamiento en las etapas de formación.

Más recientemente aparece el llamado *Youth Physical Development model* (YPD) (Lloyd and Oliver, 2012), donde se utilizan datos de carácter empírico relacionados con el desarrollo individual en diferentes cualidades físicas, y trata de identificar dónde y por qué se debería trabajar sobre los diferentes parámetros de condición física. Una de las mejoras de este modelo sobre el LTAD es que se sugiere la posibilidad de trabajar todas las cualidades físicas durante las etapas de desarrollo del deportista. Sin embargo, los entrenadores deberían priorizar determinado tipo de cualidades en función de su nivel madurativo, sexo y estado de entrenamiento inicial. Esto resalta la importancia de individualizar la prescripción de entrenamiento a estas edades (Lloyd et al., 2015). Este modelo también resalta la importancia del desarrollo de la fuerza muscular y la competencia en cuanto a las cualidades coordinativas desde edades tempranas. Esta recomendación está apoyada por una gran evidencia científica que nos dice que la exposición temprana a estímulos de fuerza no solo conlleva una mejora en el rendimiento atlético y una reducción en la incidencia lesiva, sino que conlleva una mejora significativa en la salud (Faigenbaum et al., 2016). En cuanto a las cualidades coordinativas, la investigación ha mostrado que su trabajo a edades tempranas está asociado con mayores niveles de actividad física y, por lo tanto, mejoras significativas en la salud (Jaakkola et al., 2016; Bryant et al., 2014; Lubans et al., 2010).

Las dos siguientes tablas muestran de forma esquemática dónde habría que incidir en función de la fase de desarrollo en la que se encuentre el deportista joven, destacando la importancia de las distintas cualidades en función del tamaño (a mayor tamaño, mayor importancia del trabajo de esa/s cualidad/es) y el color (letra negrita = mayor importancia en esa etapa) (Lloyd and Oliver, 2012). La primera tabla refleja el modelo a seguir en chicos, mientras que la segunda refleja el modelo a seguir en chicas. Las diferencias solo existen en cuanto al momento en el cual habría que comenzar a trabajar específicamente, ya que en el caso de las chicas las fases se adelantan cerca de dos años en comparación con los chicos. Estas diferencias vienen dadas por las diferencias biológicas previamente mencionadas, ya que las chicas maduran aproximadamente dos años antes que los chicos.