

Readaptación al entrenamiento deportivo

Departamento de preparación física

Jaume A. Mirallas Sariola (2020)



Máster MAFIS (INEFC – Barcelona)

Readaptación al entrenamiento deportivo, JA Mirallas, febrero de 2020.

Introducción



El deportista lesionado debe interrumpir el proceso de entrenamiento y se inicia un período de recuperación.

La gravedad de la lesión y el tiempo alejado de las sesiones de entrenamiento preocupa al deportista, al entrenador, a la federación y al club.

El diagnóstico: análisis y síntesis (anamnesis, historia clínica, exploración física...).

Finalidad terapéutica:

1) Rehabilitación funcional deportiva

2) Readaptación al entrenamiento deportivo

REHABILITACIÓN FUNCIONAL DEPORTIVA (aparato locomotor)

¿Qué es?

Proceso de **recuperación de la función del movimiento** y la autonomía del deportista para realizar las actividades físicas cotidianas y **devolverlo** al entrenamiento, después de sufrir una lesión (patología o intervención quirúrgica). Proceso llevado a cabo por **fisioterapeutas**.

READAPTACIÓN AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

¿Qué es?

Proceso psicopedagógico encaminado a la **recuperación del nivel de forma psicofísica óptima** del deportista para **reintegrarlo** al entrenamiento y la competición, después de sufrir una lesión. Proceso llevado a cabo por **preparadores físicos**.

REHABILITACIÓN FUNCIONAL DEPORTIVA (aparato locomotor)

¿Cómo?

Fisioterapeuta

Mediante terapias manuales y/o complementarias y con un programa de ejercicios psicomotores para el desarrollo de las capacidades físicas (fuerza y flexibilidad) y habilidades básicas coordinativas.

Terapias con ejercicios, calor, frío, luz, agua, masaje y electricidad, y prescripción del número de sesiones y la metodología.

Trata también patologías agudas y de carácter crónico.

READAPTACIÓN AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

¿Cómo?*

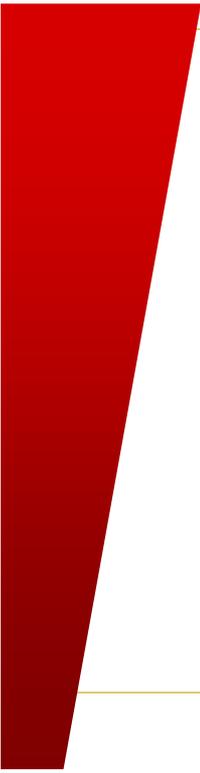
Preparador físico

- a) Valoración
- b) Diseño del programa de ejercicios
- c) Aplicación del programa de ejercicios

Preparador físico y entrenador

- d) Aplicación del programa de acciones técnicas
- e) Valoración después del proceso
- f) Si es necesario, una nueva fase de readaptación o iniciar un programa de ejercicios preventivos

*Más adelante se explica



REHABILITACIÓN FUNCIONAL DEPORTIVA Y READAPTACIÓN AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

La **rehabilitación funcional deportiva** y la **readaptación al entrenamiento deportivo** son conceptos y fases complementarias del mismo proceso de recuperación funcional del deportista, en el que intervienen diferentes profesionales del ámbito de la salud, liderados por el médico del deporte.



Readaptación al entrenamiento deportivo

Metodología



READAPTACIÓN AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Este proceso se inicia a partir del **alta médica**, continúa con el **alta médica deportiva** (*return to play*) y finaliza con el **alta de competición** (*return to competition*), que primero **reintegra** al deportista a los entrenamientos y después, a la competición.

Debe entenderse como un **entrenamiento específico de bajo nivel** y se regula por:

- 1) Leyes del entrenamiento deportivo*
- 2) Principios del método general*
- 3) Comportamiento psicomotor del deportista*

*Al final del documento se explican

READAPTACIÓN AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Objetivos

1. Reconstruir el patrón psicomotor.
2. Programar ejercicios psicomotores para cada tipo de lesión (opcional: consensuado con el fisioterapeuta y el biomecánico).
3. Reintegrar al deportista al entrenamiento y la competición.
4. Garantizar la completa readaptación, el rendimiento funcional.
5. Evaluar los factores de riesgo de la lesión (médico y técnicos del deporte).

READAPTACIÓN AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

¿Cómo?

- Diagnóstico médico y rehabilitación funcional (fisioterapeuta).

Preparador físico

- a) **Valoración** de la situación del deportista: deporte (especialidad), lesión.
- b) **Diseño** del programa de ejercicios psicomotores: estáticos, dinámicos, dosificación del esfuerzo (R, S, s, min), frecuencia de las sesiones.
- c) **Aplicación** del programa.
 - Ejercicios estáticos: mantenimiento de la **postura** ($a = 0$).
 - Ejercicios dinámicos: **velocidad** ($a = \text{constante}$) y **ritmo de ejecución** (coordinación del ejercicio); comportamiento psicomotor (consciencia, concentración y activación óptima en cada ejercicio).

READAPTACIÓN AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

¿Cómo?

Preparador físico y entrenador

- d) **Aplicación** del programa de acciones técnicas propias del deporte. Progresivamente se introduce la aplicación del programa de acciones tácticas para recuperar las condiciones de rendimiento funcional del deportista para la competición.
- e) **Valoración** después del proceso de readaptación y la reintegración al entrenamiento; si es necesario, se inicia una nueva fase de readaptación.
- f) En ocasiones el programa de ejercicios psicomotores se mantiene durante toda la temporada, convirtiéndose así en un programa de ejercicios preventivos.

PREVENCIÓN DE LESIONES DEPORTIVAS

La **prevención de lesiones deportivas** minimiza la probabilidad de una lesión y fija la base del aprendizaje de la técnica deportiva mediante un programa de ejercicios psicomotores (core) de cuello, de estabilización escapular y lumbopelviana, generales de fuerza y de coordinación dinámica.

Menos lesiones: más rendimiento y más longevidad deportiva.

Más prevención de lesiones deportivas,
menos readaptación al entrenamiento deportivo.

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS PSICOMOTORES

¿Cómo?

- 1) Medición de la cantidad de esfuerzo
- 2) Dosificación eficaz del esfuerzo
- 3) Programación de las sesiones
- 4) Control y valoración del esfuerzo

Esfuerzo = relación entre la fuerza aplicada y la resistencia a vencer

1) MEDICIÓN DE LA CANTIDAD DE ESFUERZO

Proceso básico mediante el cual se cuantifica una magnitud

Test individual de carga máxima (1RM)

Tipos de ejercicios

Estáticos: tiempo (min, s). Comprobar la angulación del movimiento.

- Técnica: mantener la postura ($a = 0$).

En el momento que no se pueda mantener, finaliza el test

Dinámicos: repeticiones (R). Comprobar el rango de la amplitud del movimiento.

- Técnica: velocidad ($a = \text{constante}$) y ritmo de ejecución (igual todas las R).

En el momento que disminuyan, finaliza el test

TIPO DE ESFUERZO (MECÁNICO)

Fuerza, que genera un desplazamiento o vibraciones

Esfuerzo mecánico (e_M)

Cantidad de energía mecánica transformada en energía cinética y potencial (T_M).

$$T_M = F \cdot \Delta x \text{ (fuerza y desplazamiento son paralelos)}$$

$$T_M = F \cdot \Delta x \cdot \cos \alpha \text{ (fuerza y desplazamiento forman un ángulo } \alpha \text{)}$$

Potencia mecánica (P_M)

Cantidad de energía mecánica por unidad de tiempo.

$$P_M = F \cdot v$$

TIPO DE ESFUERZO (METABÓLICO)

Vías aeróbicas y anaeróbicas

Esfuerzo metabólico (e_{MT})

Cantidad de energía metabólica transferida a la contracción muscular y transformada en fuerza muscular (T_{MT}).

$$T_{MT} = T_M / 24\%^*$$

Potencia metabólica (P_{MT})

Cantidad de energía metabólica por unidad de tiempo.

$$P_{MT} = P_M / 24\%^*$$

*El 24% representa la eficiencia del T_{MT} con la relación lineal entre el VO_2 - T_{MT} (12,4 ml/min/watt)

2) DOSIFICACIÓN EFICAZ DEL ESFUERZO 1/2

Ejercicios estáticos, aceleración 0 $\begin{cases} + e_{MT} - e_M & \text{(tensión del esfuerzo)} \\ 0 T_M & \text{(sistema en equilibrio - vibraciones)} \end{cases}$

Elevación de caderas

▪ Test 1RM = 3min

Inicio, **80% 1RM = 2:24min x 2S**

- Aumentar 2-5s ($\Delta 1-3\%$ 1RM) en cada sesión hasta el 100% 1RM y volver a hacer el test 1RM

20 sesiones (10 días, sesiones mañana y tarde)



2) DOSIFICACIÓN EFICAZ DEL ESFUERZO 2/2

Ejercicios dinámicos, velocidad (a = constante) y ritmo de ejecución

Lenta o muy lenta → resistencia a la fuerza $\begin{cases} + e_{MT} - e_M \\ = T_M \end{cases}$

Rápida o muy rápida → fuerza explosiva $\begin{cases} - e_{MT} + e_M \\ = T_M \end{cases}$

Elevación-descenso lateral de la pierna

▪ Test 1RM = 20R

Inicio, **80% 1RM = 16R x 2S; t/R = 8s fase concéntrica y 8s excéntrica**

- Aumentar 1-2R ($\Delta 5-10\%$ 1RM) cada 2 sesiones hasta el 100% 1RM y volver a hacer el test 1RM

20 sesiones (10 días, sesiones mañana y tarde)



3) PROGRAMACIÓN DE LAS SESIONES 1/2

Capaz de provocar un efecto positivo de entrenamiento y también beneficioso para la salud.

Diseño individualizado con una sistematización y dosificación pautada del trabajo para crear su efectividad funcional (principio de funcionalidad).

El volumen y la intensidad deberán mantener una **relación constante de proporcionalidad inversa** (principio de oposición) y **de interdependencia** (principio de sistematicidad).

3) PROGRAMACIÓN DE LAS SESIONES 2/2

El protocolo de la programación de las sesiones de entrenamiento establece las siguientes **normas básicas metodológicas**.

- a) En cada sesión debe haber un **mayor y eficaz estímulo**, producido por el aumento progresivo y gradual de las cargas del entrenamiento, con el objetivo de mejorar la adaptación funcional del deportista.
- b) La ejecución de la técnica del ejercicio debe ser **correcta** y su velocidad y ritmo de ejecución con una **activación** psicofísica óptima.

4) CONTROL Y VALORACIÓN DEL ESFUERZO

Objetivo

Optimizar el rendimiento funcional.

El **control** es la regulación del esfuerzo.

Se verifica la aplicación de la dosis del esfuerzo en la programación de las sesiones.

La **valoración** es la evaluación cualitativa y cuantitativa del esfuerzo.

Al final del programa de ejercicios (etapa) se realiza un nuevo test 1RM.



Leyes del entrenamiento deportivo



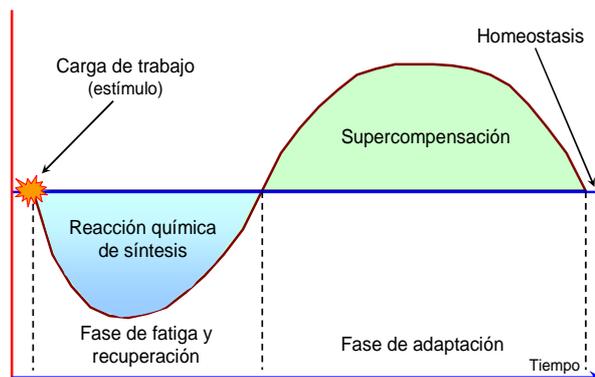
LEYES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

- Normas coherentes, constantes y invariables.
- Herramientas esenciales para la programación.
- Imprescindibles para los entrenadores y preparadores físicos (formación teórica, científica y método).
- Y también es aconsejable su conocimiento para los técnicos profesionales del mundo del deporte: médicos, fisioterapeutas, readaptadores, biomecánicos.

LEYES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

1. Ley del síndrome general de adaptación (Selye)

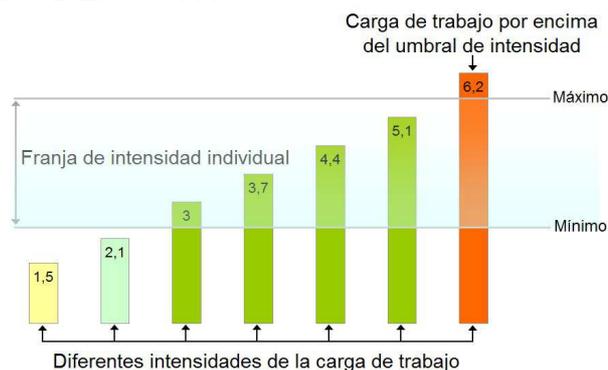
El efecto de un trabajo en el organismo se concreta en una situación de estrés (fatiga), que genera el síndrome de adaptación y hace incrementar el nivel inicial de rendimiento (supercompensación).



LEYES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

2. Ley del umbral (Schultz)

El deportista tiene un umbral de intensidad individual ante un trabajo y una capacidad propia para mejorar el nivel inicial.



3. Ley de Weber-Fechner

El menor cambio discernible en la magnitud de un estímulo es proporcional a la magnitud de este estímulo.

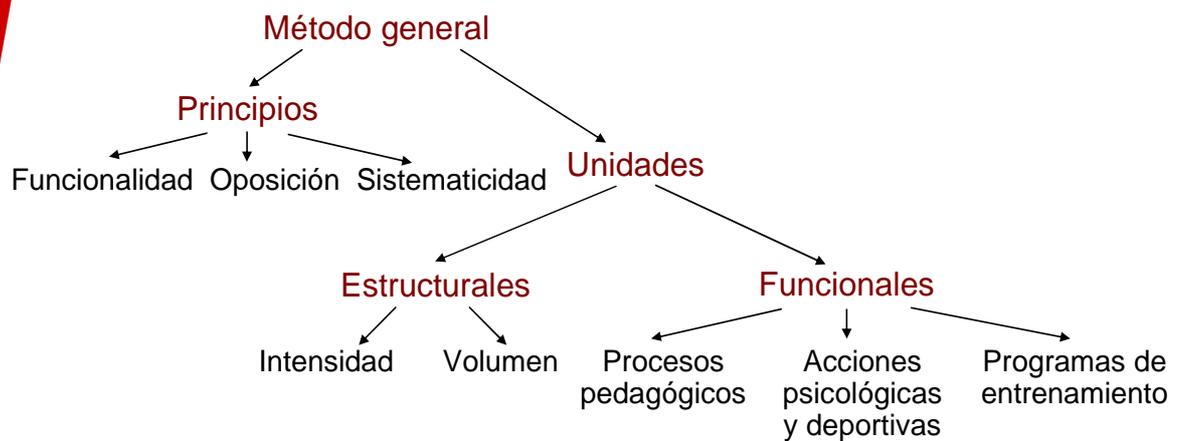
dp = cambio percibido en el estímulo
 dS = cambio de magnitud del estímulo
 S = magnitud del estímulo
 k = constante k (Weber)

$$dp = k \frac{dS}{S}$$

Principios del método general



ESQUEMA DEL MÉTODO GENERAL



PRINCIPIOS DEL MÉTODO GENERAL

¿Qué son?

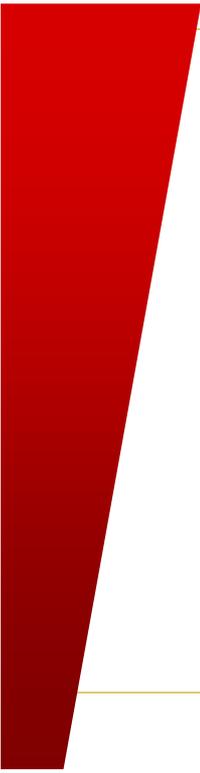
Los **principios del método general** son normas de carácter específico con una amplia red de relaciones, que regulan la metodología y el sistema del entrenamiento.

La modificación de cualquier relación repercutirá en la metodología y el sistema del entrenamiento.

Relación = interconexión entre los principios del método general.

ESQUEMA DE LOS PRINCIPIOS DEL MÉTODO GENERAL

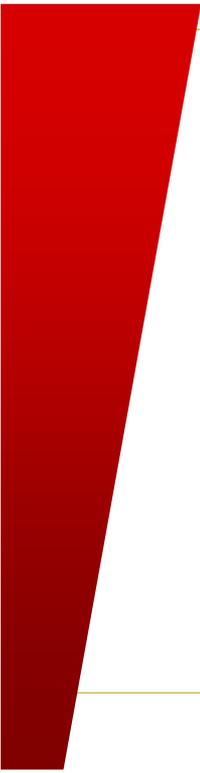




PRINCIPIO DE FUNCIONALIDAD

El movimiento del cuerpo (ejercicio psicomotor) debe ser perfectamente adaptado a la tarea para la que ha sido diseñado.

- Relación entre el carácter del movimiento y la dosis racional de las cargas de trabajo en las sesiones de entrenamiento.
 - Movimiento adaptado a la función: efectividad funcional.
 - Cálculo lógico de las **unidades de medida** (valores numéricos estandarizados de una determinada magnitud o de un valor de referencia).
-



PRINCIPIO DE OPOSICIÓN

La **intensidad** y el **volumen** (indicadores básicos de medida) tienen la función de oponerse el uno al otro. El incremento de la intensidad es inversamente proporcional al decremento del volumen y viceversa.

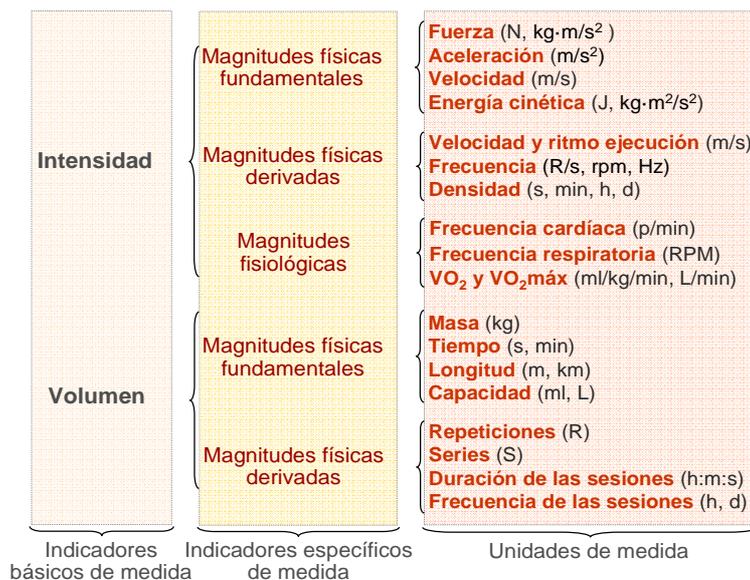
- Medida poco específica, se aplica un valor numérico porcentual.
 - Relación diametralmente opuesta entre la intensidad y el volumen de la carga de trabajo en las sesiones de entrenamiento.
 - Relación de proporcionalidad inversa.
-

PRINCIPIO DE SISTEMATICIDAD

Organización y estructura específica del proceso de entrenamiento deportivo, que coordina la interconexión entre los **principios** y las **unidades estructurales y funcionales**.

- Relación de interdependencia entre la intensidad y el volumen.
- Coherencia y cohesión interna de las cargas de trabajo en las sesiones de entrenamiento.
- Estructura lógica y ordenada de la intensidad y del volumen en los programas de entrenamiento.

UNIDADES ESTRUCTURALES DEL MÉTODO GENERAL



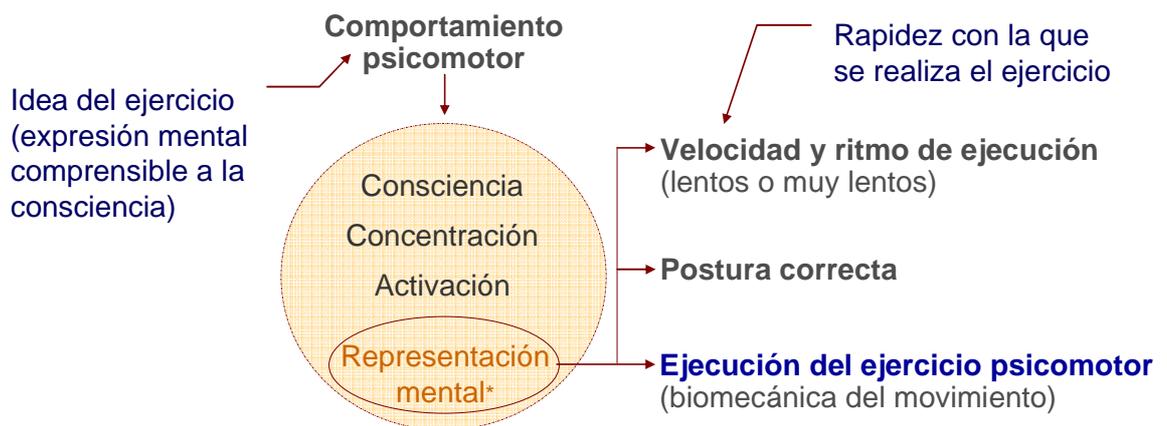
UNIDADES FUNCIONALES DEL MÉTODO GENERAL



Comportamiento psicomotor del deportista

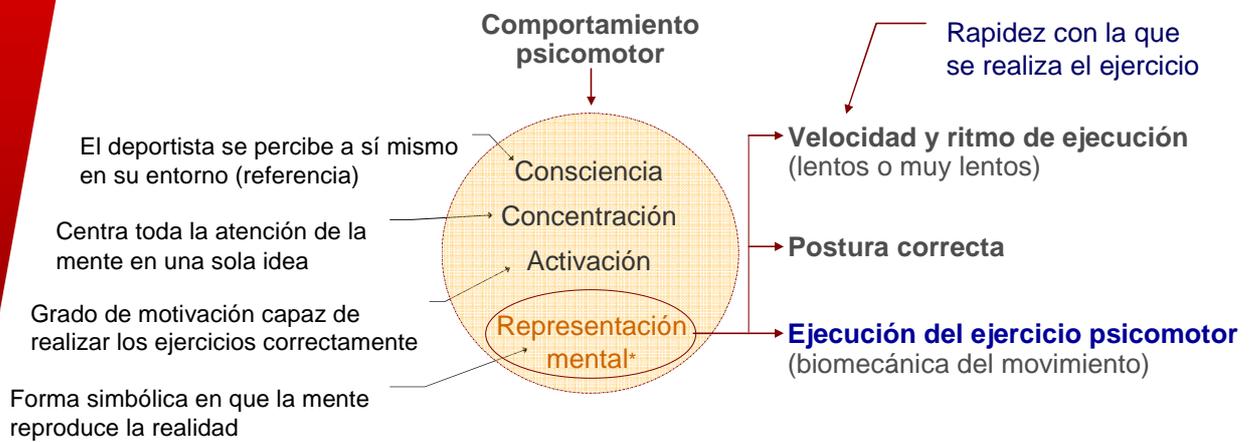


MAPA CONCEPTUAL DEL COMPORTAMIENTO PSICOMOTOR 1/2



* Schack, Thomas et al. "Mental representation and motor imagery training." Frontiers in human neuroscience vol. 8 328. 22 May. 2014, doi:10.3389/fnhum.2014.00328.

MAPA CONCEPTUAL DEL COMPORTAMIENTO PSICOMOTOR 2/2



* Schack, Thomas et al. "Mental representation and motor imagery training." *Frontiers in human neuroscience* vol. 8 328. 22 May. 2014, doi:10.3389/fnhum.2014.00328.

ESTRUCTURA DEL COMPORTAMIENTO PSICOMOTOR

- a) La **consciencia**, acto de percepción de sí mismo en su entorno (referencia).
- b) La **concentración**, capacidad de centrar conscientemente toda la atención de la mente en una sola idea (ejercicio psicomotor).
- c) La **activación**, estimulación de la actividad mecánica y metabólica para aumentar la motivación extrínseca. Supone un autocontrol, un dominio sobre sí mismo, de su conducta y las emociones.
- d) La **representación mental**, ejecución del ejercicio psicomotor tal como se ha pensado.

Agradecimientos

A Gabriel Esparza Pérez y Natàlia Rovira Riba por su colaboración y compromiso en la elaboración del presente documento.

Bibliografía

Araque Sáenz, I (2018). *La readaptación dentro y fuera del deporte*. Ed. Luhu, Madrid.

Campos A & Lalín C (2012). "El licenciado en ciencias de la actividad física y del deporte como readaptador físico-deportivo". *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte*, vol, 12(45), 93-109.

Caparrós T, Pujol M & Salas C. "Pautes generals del procés de readaptació a l'entrenament després d'una lesió esportiva". *Apunts Med Esport*. 2017;52(196):167-172.

Einsingbach I, Klumper T & Biedermann A (1993). *Fisioterapia y rehabilitación en el deporte*. Ed. Scriba, Barcelona.

Mirallas JA, Esparza G, Galilea P & Drobnic F (2019). *Reflexions sobre la mecànica i el metabolisme del treball de la força muscular*. Ergon, S/A, Barcelona.

Paredes V, Gallardo J, Porcel D, Vega RDL, Olmedilla A & Lalín C (2012). *La readaptación físico-deportiva de lesiones: Aplicación práctica metodológica*. Ed. Onxsport, Barcelona.

Schack, T et al. "Mental representation and motor imagery training." *Frontiers in human neuroscience* vol. 8 328. 22 May. 2014, doi:10.3389/fnhum.2014.00328.
