

# GET FIT!

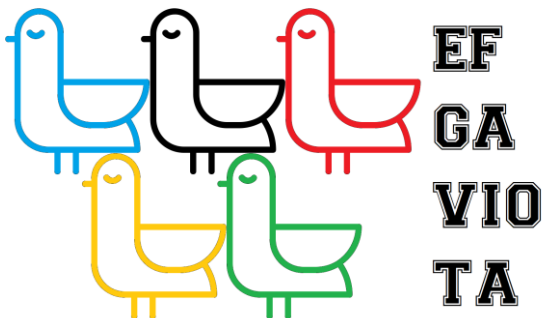
## FISIOLOGÍA Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

*get fit*

*@efgavio*



APERGARO79@G.EDUCAAND.ES



## ÍNDICE:

1.	LA CONDICIÓN FÍSICA: CONCEPTOS BÁSICOS.....	4
1.1.	CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS: .....	5
1.1.1.	LA FUERZA:.....	5
1.1.2.	RESISTENCIA.....	6
1.1.3.	FLEXIBILIDAD.....	8
1.1.4.	VELOCIDAD.....	9
1.2.	CAPACIDADES MOTRICES:.....	9
1.2.1.	COORDINACIÓN .....	11
1.2.2.	EQUILIBRIO.....	11
1.2.3.	AGILIDAD.....	11
1.3.	COMPONENTES DE LA CAPACIDAD DE RENDIMIENTO DEPORTIVO:.....	11
2.	EL ENTRENAMIENTO: FUNDAMENTOS BÁSICOS .....	12
2.1.	EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO.....	12
2.2.	EL ENTRENAMIENTO: ASPECTOS GENERALES.....	12
2.2.1.	GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	13
2.3.	PRINCIPIO SUPERCOMPENSACIÓN (LEY DE WEIGNER): .....	14
2.4.	LEY DEL UMBRAL (LEY DE SCHULTZ) .....	15
2.5.	PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ENTRENAMIENTO .....	16
2.6.	COMPONENTES DE LA CARGA Y SU CUANTIFICACIÓN .....	17
2.7.	LA FATIGA:.....	18
2.7.1.	SÍNTOMAS DE LA FATIGA:.....	18
2.7.2.	TIPOS DE FATIGA:.....	19
2.7.3.	PREVENCIÓN DE LA FATIGA: .....	19
3.	SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO .....	19
3.1.	ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA .....	19
3.1.1.	ZONAS DE ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA .....	19
3.1.2.	MONITORIZACIÓN DE LA INTENSIDAD EN LA RESISTENCIA .....	22
3.1.3.	EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA .....	26
3.1.4.	MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA : .....	27
3.2.	FUERZA:.....	30
3.2.1.	MONITORIZACIÓN DE LA INTENSIDAD EN LA FUERZA .....	30
3.2.2.	EVALUACIÓN DE LA FUERZA .....	32
3.2.3.	VALORES DE REFERENCIA EN LA FUERZA: .....	33
3.2.4.	MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA .....	34

3.3.	VELOCIDAD:.....	43
3.3.1.	EVALUACIÓN DE LA VELOCIDAD .....	43
3.3.2.	ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD .....	44
3.4.	FLEXIBILIDAD:.....	49
3.4.1.	EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD .....	49
3.4.2.	MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD.....	51
3.4.3.	EVIDENCIAS CIENTÍFICAS EN RELACIÓN A LOS ESTIRAMIENTOS:.....	55
3.5.	COORDINACIÓN, EQUILIBRIO Y AGILIDAD .....	56
3.5.1.	EVALUACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LA COORDINACIÓN:.....	56
3.5.2.	EVALUACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL EQUILIBRIO .....	58
3.5.3.	EVALUACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LA AGILIDAD .....	59
4.	LA PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE LAS DIFERENTES CAPACIDADES FÍSICAS .....	61
4.1.	CÓMO PROGRAMAR EL ENTRENAMIENTO.....	61
4.1.1.	ESTRUCTURA DEL ENTRENAMIENTO:.....	62
4.1.2.	TIPOS DE MICROCICLOS .....	62
4.1.3.	ESTRUCTURA DE LOS MICROCICLOS DE ENTRENAMIENTO: .....	64
5.	NUEVAS TENDENCIAS EN EL ENTRENAMIENTO: .....	67
5.1.	HIIT .....	67
5.2.	CROSSFIT .....	68
5.3.	CALISTENIA .....	69
5.4.	MÉTODOS RÍTMICOS.....	70
5.4.1.	EL AERÓBIC.....	70
5.4.2.	BODYPUMP, BODYCOMBAT, ZUMBA... .....	70
6.	RECUPERACIÓN Y ALIMENTACIÓN: .....	71
6.1.	TÉCNICAS DE RELAJACIÓN.....	71
6.1.1.	TÉCNICA DE RELAJACIÓN DE JACOBSON .....	71
6.2.	DESCANSO Y RITMOS CIRCADIANOS.....	73
6.3.	PAUTAS PARA TRATAR EL DOLOR MUSCULAR RETARDADO .....	73
6.4.	NUTRICIÓN DEPORTIVA .....	75
6.4.1.	MACRONUTRIENTES PARA EL EJERCICIO:.....	75
6.4.2.	HIDRATACIÓN Y DEPORTE: .....	79
6.4.3.	SUPLEMENTOS PARA DEPORTISTAS: .....	81
7.	EPÍLOGO:.....	82
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	83

# 1. LA CONDICIÓN FÍSICA: CONCEPTOS BÁSICOS

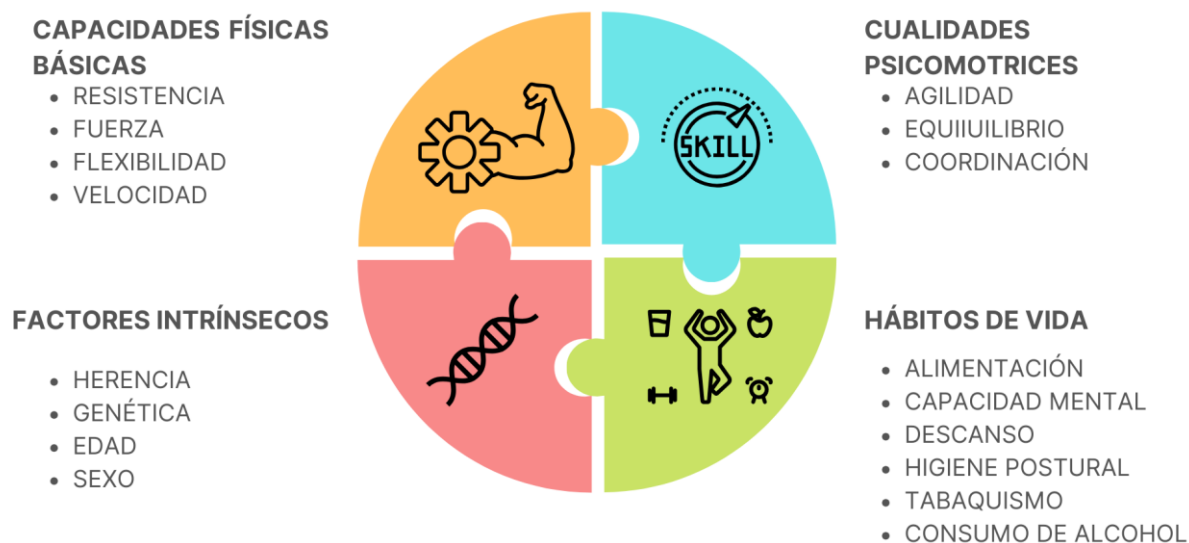
La **condición física** es el nivel indicativo del estado en que se encuentra una persona para poder desarrollar su trabajo diario con energía y eficacia sin que se note el cansancio, lo que nos permitirá:

- Realizar el trabajo diario de modo más vigoroso y con menor cansancio.
- Mejorar nuestro estado de salud.
- Prevenir enfermedades.

El nivel de condición física está sujeto a la influencia de varios **factores**:

- **El ejercicio físico:** la práctica habitual y sistemática de actividad física provoca una mejora en el nivel de nuestras cualidades físicas. El sedentarismo conlleva una baja condición física.
- **La alimentación:** seguir una dieta equilibrada y ajustada a nuestras demandas energéticas permitirá que nuestro organismo funcione correctamente. Una alimentación no equilibrada o que no satisfaga por exceso o defecto nuestros requerimientos perjudicará nuestra salud y nuestra condición física.
- **Consumo de drogas:** perjudican el funcionamiento de nuestro organismo y, consecuentemente, nuestro rendimiento y condición física.
- **Descanso:** sin un descanso mínimo para recuperarnos de nuestros esfuerzos, nuestra condición física se verá afectada negativamente.
- **Las cualidades psíquicas**
- **La edad:** la condición física aumenta conforme la persona va creciendo y desarrollándose a nivel físico y biológico, llegando a un punto de máxima maduración, en el que comenzamos a perderla de forma paulatina.
- **Las condiciones genéticas:** los genes de nuestra familia y raza determinan el desarrollo de las cualidades físicas y el nivel de nuestra condición física.

## COMPONENTES DE LA CONDICIÓN FÍSICA



## ***1.1. CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS:***

Según Torres Navarro (2005), las cualidades físicas básicas son ***“aquellas predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, factibles de medida y mejora, que permiten el movimiento y el tono muscular. Son, por tanto, aquellas que en el entrenamiento y el aprendizaje van a influir de manera decisiva, mejorando las condiciones heredadas en todo su potencial”***.

Las cualidades físicas básicas son: **fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad**. En los siguientes apartados iremos explicando cada cualidad y la forma de entrenarla.

### **1.1.1. LA FUERZA:**

Una definición precisa de “fuerza” que abarque tanto sus aspectos físicos como psíquicos, presenta, al contrario que su determinación física (mecánica) dificultades considerables debido a la extraordinaria variedad en cuanto a los tipos de fuerza, de trabajo y de contracción muscular, y a los múltiples factores que influyen en este complejo. (Weineck, 2005)

Por ello, la precisión del concepto “fuerza” sólo resulta posible en relación con las siguientes formas de manifestación de la fuerza.

#### **Tipos de fuerza (Weineck, 2005):**

- **Fuerza máxima:** es la fuerza máxima posible que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en contracción máxima voluntaria. Suele implicar cargas de peso muy grandes.
- **Fuerza explosiva:** También conocida como “fuerza rápida”, tiene que ver con la capacidad del sistema neuromuscular para mover el cuerpo, partes del cuerpo u objetos con velocidad máxima. Suele implicar cargas de peso relativamente pequeñas en relación a las que se movilizan en la fuerza máxima. Algunas manifestaciones de la fuerza explosiva se observan a través de saltos, lanzamientos, etc.
- **Fuerza-resistencia:** es la capacidad del organismo de soportar la fatiga con rendimientos de fuerza prolongados. Los criterios de la fuerza-resistencia son la intensidad del estímulo (en porcentaje de la fuerza de contracción máxima) y el volumen del estímulo (suma de las repeticiones). Suele implicar cargas “pequeñas” durante un período de tiempo prolongado.

#### **La contracción muscular (Benítez Andrades, 2015):**

Podemos definir la contracción muscular como aquello que ocurre siempre **que las fibras musculares generan una tensión en sí mismas**.

Esta situación de tensión sucede en varias situaciones, entre ellas, **cuando el músculo está acortado, alargado, moviéndose, manteniendo una misma longitud o de forma estática**.

Existen distintos tipos de contracción muscular, entre ellos podemos destacar **la contracción isotónica, que se divide a su vez en concéntrica y excéntrica, y la contracción isométrica**. También existen las contracciones auxotónica e isocinética, pero no profundizaremos en dichos conceptos por ahora.

#### **Contracción isotónica:**

Este es el tipo de contracción más común que se producen en la mayoría de los deportes o actividades físicas que realizamos en nuestro día a día. Normalmente las tensiones musculares que ejercemos suelen estar

acompañadas de un acortamiento y alargamiento de las fibras musculares de un músculo. A su vez, la contracción isotónica se divide en dos, concéntrica y excéntrica.

**Concentración concéntrica:** es aquella que sucede cuando un músculo realiza una tensión capaz de superar una resistencia, produciendo un acortamiento y posterior movilización de una parte del cuerpo venciendo dicha resistencia. Poniendo ejemplos en el gimnasio en el press de banca el movimiento de subir la barra, equivale a la fase concéntrica.

**Concentración excéntrica:** podemos decir que es aquella en la que, dada una resistencia, ejercemos una mayor tensión con el músculo, de forma que dicho músculo se alarga. En el caso del press de banca, la fase excéntrica es cuando bajamos la barra hasta el pecho.

**Contracción isométrica:** En este tipo de contracción, el músculo permanece estático, no se acorta ni se alarga, pero sí que se genera una tensión. En los movimientos típicos que se realizan en un entrenamiento de musculación, podríamos decir que la tensión que se produce cuando hacemos la plancha es una tensión isométrica.

## 1.1.2. RESISTENCIA

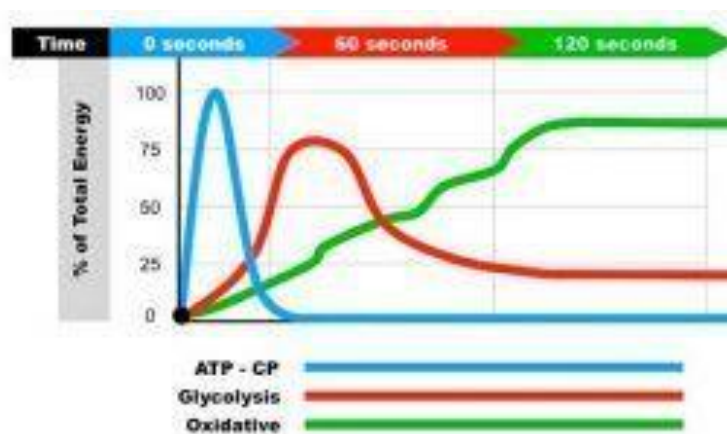
Por resistencia entendemos normalmente la capacidad del deportista para soportar la fatiga psicofísica (Weineck, 2005)

Según Frey (1977), la resistencia psíquica se define como la capacidad del deportista para soportar durante el mayor tiempo posible un estímulo que invita a interrumpir la carga, y la resistencia física, como la capacidad para soportar la fatiga que poseen el organismo en su conjunto o algunos de sus sistemas parciales.

Diferenciamos dos tipos de resistencia:

- **Aeróbica:** cuando el esfuerzo a soportar es de poca intensidad y larga duración, como ir en bicicleta o correr varios kilómetros.
- **Anaeróbica:** cuando el esfuerzo a soportar es de mucha intensidad y corta duración.

En función del tiempo que dure el esfuerzo, existirá una mayor preponderancia de uno u otro **metabolismo energético**. Como puede observarse en la gráfica adjunta a continuación, en esfuerzos muy cortos de alta intensidad imperará el uso del ATP o la fosfocreatina como vías energéticas, dando posteriormente a la glucólisis anaeróbica, finalmente, dar paso a la vía oxidativa de glucosa y grasas.



La resistencia depende de los siguientes **factores (Prieto, 2012)**:

- **Sistema Nervioso Central (SNC)**
  - El SNC determina la capacidad de trabajo de los músculos, dado que se encarga de mandar la “orden” al músculo. Por lo que el empeoramiento de la capacidad de trabajo del SNC constituye el eslabón principal del proceso de fatiga.
- **Tipos de fibras musculares:**
  - Las fibras musculares se especializan en función del tipo de trabajo que realizan.
    - **Fibras lentas:** también llamadas fibras tipo I, rojas o de contracción lenta. Se caracterizan por tener fibras oxidativas, ricas en mitocondrias y enzimas oxidativas, poseer menor fatigabilidad (mayor vascularización) y ser las más adaptadas para el trabajo aeróbico prolongado de baja intensidad.
    - **Fibras rápidas:** también llamadas fibras de tipo II, blancas o de contracción rápida. Se caracterizan por tener fibras glucolíticas ricas en Adenosín Trifosfato (ATP) y fosfocreatina (PC). Poseen una mayor fatigabilidad que las fibras de contracción lenta y son las más adaptadas para el trabajo anaeróbico.
- **Capacidad psicológica y cualidades volitivas:**
  - Indica la capacidad que tiene el deportista de soportar las exigencias que requieren la lucha contra la fatiga. Se le asocia con la fuerza de voluntad, obligando a las células a mantener el trabajo, e incluso a intensificarlo.
- **Reservorio de energía o sistemas energéticos:**
  - **Sistema de fosfágenos** (energía inmediata mediante resistencia anaeróbica aláctica): en actividades muy cortas (de 5 a 10 segundos) y de alta intensidad, el organismo se alimenta de la energía aportada por el sistema de fosfágenos a partir del ATP y del PC almacenados en el músculo.
  - **Sistema glucolítico** (energía a corto plazo mediante resistencia anaeróbica láctica): en actividades cortas (de 1 a 3 minutos) el organismo obtiene el ATP de la glucólisis anaeróbica, de la glucosa (en sangre) y del glucógeno (hepático o muscular) sin oxígeno y con la producción de ácido láctico.
  - **Sistema aeróbico** (energía a largo plazo mediante resistencia aeróbica) en actividades de más de 3 minutos, el aporte de oxígeno cubre las necesidades energéticas a través del sistema aeróbico mediante la oxidación de la glucosa y del glucógeno. A partir de los 40 minutos, comienza a preponderar la oxidación de las grasas, y después de varias horas, de las proteínas.
- **Actividad enzimática:**
  - Las enzimas son catabolizadores de las reacciones químicas, es decir, aceleran las reacciones. La cantidad de enzimas en funcionamiento determina la cantidad que eres capaz de soportar dependiendo de la vía energética utilizada.
  - Existen enzimas aeróbicas en la **mitocondria** (citratos) y enzimas anaerobios en el hialoplasma muscular (fosforilasa).
- **Parámetros cardiovasculares:**
  - Son aquellos que determinan el Volumen Máximo de Oxígeno ( $VO_{2máx}$ ) del deportista, uno de los factores que condicionan el rendimiento en resistencia. Cuanto más alto es el  $VO_{2máx}$ , mayor es la resistencia aeróbica. Así, se encuentran los siguientes parámetros.

- **Capacidad de absorción o difusión:** determinada por la cantidad de oxígeno que eres capaz de pasar del alveolo pulmonar a la sangre. A mayor absorción, mayor resistencia aeróbica.
- **Transporte de oxígeno:** determinado por la cantidad de hemoglobina, mioglobina y glóbulos rojos. A mayor transporte de oxígeno a la sangre, mayor resistencia aeróbica.
- **Intercambio gaseoso:** se trata del paso de oxígeno de la arteria a la célula. Se encuentra determinado por la diferencia arteriovenosa de oxígeno y por la capilarización. A mayor intercambio gaseoso, mayor resistencia aeróbica.
- **Corazón:** es uno de los parámetros que más condiciona la resistencia ya que es la bomba responsable de hacer que funcione todo el sistema circulatorio.

### 1.1.3. FLEXIBILIDAD

Álvarez del Villar (1996) la define como la cualidad que, en base a la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran agilidad y destreza.

Sánchez, Águila y Rojas (2001), describen tres tipos de flexibilidad:

- **Flexibilidad anatómica:** es la capacidad de distensión de músculos y ligamentos, las posibilidades estructurales de garantizar la amplitud de un determinado movimiento a partir del grado de libertad que posea cada articulación de forma natural;
- **Flexibilidad activa:** es la amplitud máxima de una articulación o de movimiento que puede alcanzar una persona sin ayuda externa, lo cual sucede únicamente a través de la contracción y distensión **voluntaria de los músculos del cuerpo.**
- **Flexibilidad pasiva:** es la amplitud máxima de una articulación o de un movimiento a través de la acción de fuerzas externas, es decir, mediante la ayuda de un compañero, un aparato, el propio peso corporal etc.

#### Importancia de la flexibilidad (Sánchez et al., 2001):

- Limitar, disminuir y evitar el número de lesiones, no sólo musculares, sino también articulares
- Facilitar el aprendizaje de la mecánica
- Incrementar las posibilidades de otras capacidades físicas como la fuerza, velocidad y resistencia (un músculo antagonista que se extiende fácilmente permite más libertad y aumenta la eficiencia del movimiento)
- Garantizar la amplitud de los gestos técnicos específicos y de movimientos más naturales
- Realizar y perfeccionar movimientos aprendidos; economizar los desplazamientos y las repeticiones
- Desplazarse con mayor rapidez cuando la velocidad de desplazamiento depende de la frecuencia y amplitud de zancada
- Reforzar el conocimiento del propio cuerpo
- Llegar a los límites de cualquier región corporal sin deterioro de ésta y de forma activa
- Aumentar la relajación física
- Estar en forma
- Reforzar la salud.

## 1.1.4. VELOCIDAD

Según Frey (1977), la velocidad es la capacidad para efectuar acciones motoras en un tiempo mínimo, determinado por las condiciones dadas, sobre una base doble: la movilidad de los procesos en el sistema neuromuscular y la capacidad de la musculatura para desarrollar fuerza.

Diferenciamos varios tipos de velocidad:

Aparicio Asenjo (1998) detalla que dependiendo tanto del tiempo empleado, como del espacio a recorrer y del tipo de movimiento a realizar, entre otros factores, la velocidad se clasifica de la siguiente forma:

- **Velocidad de Reacción:** Es la capacidad de actuar en el menor tiempo posible frente a un estímulo. Conocida también como tiempo de reacción o latencia de reacción motora. Se diferencian las reacciones simples y las reacciones discriminativas.
- **Velocidad de acumulación:** Capacidad para incrementar la velocidad del mínimo al máximo nivel en el menor tiempo posible. Esta completamente relacionada con la capacidad para expresar fuerza explosiva. Pueden ser cíclicas o acíclicas.
- **Velocidad máxima de desplazamiento:** También conocida como la velocidad de locomoción. Es la máxima capacidad de desplazamiento de un sujeto, manteniendo la máxima velocidad, en un espacio determinado y en el mejor tiempo posible.
- **Velocidad máxima cíclica:** Es la capacidad para realizar el mayor número de veces posible, consecutivamente y sin interrupción, un mismo movimiento en una unidad de tiempo.
- **Velocidad máxima acíclica o rapidez de movimiento.** Es la capacidad para realizar un movimiento aislado en el mínimo de tiempo. También incluye la concatenación de varios movimientos diferentes en una sola acción.
- **Velocidad rapidez gestual:** Es la velocidad rapidez con la cual se lleva a cabo un movimiento o un gesto deportivo concreto. Está directamente relacionada con la capacidad del sujeto para expresar fuerza-explosiva.

## 1.2. CAPACIDADES MOTRICES:

Las capacidades coordinativas son capacidades determinadas por los procesos de regulación y conducción del movimiento, que habilitan al deportista para dominar de forma segura y económica acciones motoras en situaciones previstas (estereotipos) e imprevistas (adaptación) y para aprender los movimientos deportivos con relativa facilidad. (Frey, 1977)

Las *capacidades coordinativas* deben distinguirse de las *destrezas*: estas últimas se refieren a acciones motoras concretas y consolidadas, en parte automatizadas, mientras que las *capacidades coordinativas* son condiciones del rendimiento humano consolidadas, aunque generalizadas, esto es, básicas para toda una serie de acciones motoras. (Ludwig & Hirtz, 1981)

Las capacidades coordinativas son el fundamento de una buena capacidad de aprendizaje sensoriomotor, esto es, cuanto mayor es su nivel, mayor es la velocidad y eficacia con que se aprenden movimientos nuevos o difíciles. De ahí que autores como Korobkov se refieran al entrenamiento de la habilidad como un “entrenamiento de la entrenabilidad”.

### ***Importancia de los factores de rendimiento físicos para las capacidades coordinativas:***

Las capacidades coordinativas no son imaginables sin los factores físicos del rendimiento: fuerza, velocidad, resistencia y movilidad, y su engranaje complejo en la realización del movimiento. Por ello, en el rendimiento deportivo sólo resultan eficaces en interacción con estas capacidades físicas (Weineck, 2005). Inversamente, las capacidades coordinativas son indispensables para el asentamiento y el desarrollo de las capacidades físicas, pues permiten adquirir las destrezas deportivas necesarias en el proceso de la formación y el desarrollo corporales (ampliación de los contenidos de entrenamiento).

### ***Componentes de las capacidades coordinativas:***

- **Capacidad de acoplamiento y combinación de movimientos:** es la capacidad de coordinar intencionalmente movimientos parciales del cuerpo entre sí y en relación con un movimiento de todo el cuerpo dirigido a un objetivo determinado. Ejemplo: hacer un levantamiento tipo “arrancada” de halterofilia.
- **Capacidad de diferenciación:** es la capacidad de conseguir un ajuste fino entre las diferentes fases del movimiento y entre los movimientos de las partes del cuerpo, que se manifiesta en una gran precisión y economía de movimientos. Ejemplo: hay habilidades como esquiar, conducir la pelota cerca del pie... que se adquieren de forma muy sensible y significativa en edades muy tempranas. Posteriormente es muy difícil y limitado progresar o adquirir la habilidad con dicho ajuste.
- **Capacidad de equilibrio:** es la capacidad de mantener el conjunto del cuerpo en estado de equilibrio, y de conservar o restaurar dicho estado durante y después de los desplazamientos amplios del cuerpo. Ejemplo: cuando hacemos Padel Surf, o estáis de pie en la olla de la feria evitando caer.
- **Capacidad de orientación:** es la capacidad para determinar y modificar la situación y los movimientos del cuerpo en el espacio y en el tiempo, en relación con un campo de acción definido, como, por ejemplo, un terreno de juego, un ring de boxeo, aparatos de gimnasia y/o con un objeto en movimiento, como, por ejemplo, un balón, un contrario, un compañero...
  - Esta capacidad puede subdividirse en una vertiente temporal (el timing en el que realizar la acción) y una vertiente espacial (la visión periférica o control del espacio libre).
- **Capacidad de ritmo:** es la capacidad para procesar un ritmo que nos viene dado del exterior, de reproducirlo en forma de movimientos y de plasmar en la actividad motora propia el ritmo “internalizado” de un movimiento, ritmo existente en las propias representaciones mentales.
- **Capacidad de reacción:** es la capacidad de iniciar y ejecutar intencionalmente acciones motoras a corto plazo ante una señal. Se trata de reaccionar en el momento idóneo y con una velocidad apropiada para la tarea, siendo normalmente el grado óptimo la velocidad de reacción máxima.
- **Capacidad de adaptación a variaciones:** es la capacidad de adaptar un programa de acción a las nuevas circunstancias durante el transcurso de la acción, basándose en cambios de la situación percibidos o anticipados, o bien de continuar la acción de forma completamente distinta.

## 1.2.1. COORDINACIÓN

Es la capacidad para solucionar con eficacia y precisión situaciones motrices desconocidas. Las características de un movimiento coordinado son la eficacia y la precisión. Es esencial en deportes que precisen gran precisión de movimientos como la gimnasia artística, los malabares, esquí, pero resulta fundamental en la vida cotidiana cuando tenemos que realizar varios movimientos a la vez y coordinados entre ellos, como embragar y cambiar de marcha al conducir, etc.

Diferenciamos dos tipos o manifestaciones de la Coordinación:

- **Coordinación dinámica general:** cuando el movimiento es global y participa la mayor parte del cuerpo, como por ejemplo hacer un salto esquiando o realizar malabares con brazos y piernas.
- **Coordinación específica:** cuando el movimiento exige coordinación de la vista con alguna parte del cuerpo (mano, pie o cabeza)

## 1.2.2. EQUILIBRIO

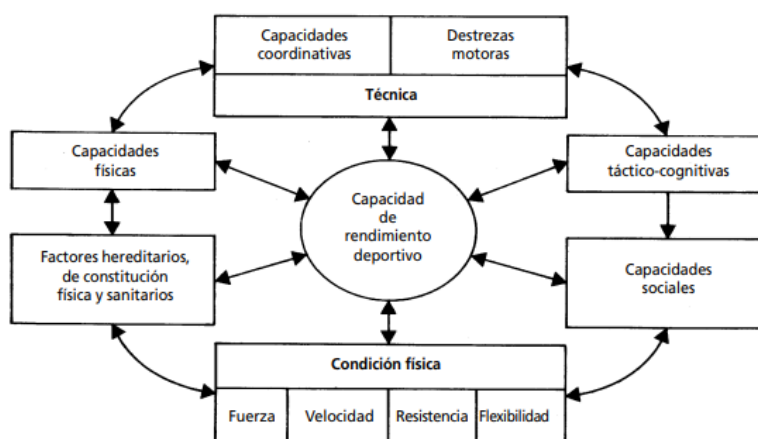
Es la cualidad que nos permite mantener una posición, estática o en movimiento, anulando así las fuerzas que puedan influir en ella. Es esencial en deportes que precisen gran precisión en la ejecución de gestos como tiro con arco y golf, o requieran cambios constantes de orientación como el baloncesto, gimnasia deportiva y artística; pero resulta fundamental en la vida cotidiana ante un mal paso o desequilibrio por un empujón.

## 1.2.3. AGILIDAD

Es cualidad que nos ejecutar movimientos no cíclicos (con diferentes sentidos y direcciones), de forma rápida y precisa. Sus características son la velocidad unida a la precisión, como por ejemplo superar una valla en una carrera de obstáculos. Es esencial en deportes que precisen gran velocidad en la ejecución de gestos con cambios de dirección y sentido como el balonmano, gimnasia artística, esquí, pero resulta fundamental en la vida cotidiana ante un imprevisto como saltar un charco o evitar un tropiezo.

## 1.3. COMPONENTES DE LA CAPACIDAD DE RENDIMIENTO DEPORTIVO:

El rendimiento físico-deportivo está mediatizado por el desarrollo e interacción entre las distintas capacidades o cualidades físicas y motrices. Es por ello que un correcto entrenamiento y estimulación de las mismas, siguiendo los principios del entrenamiento, resulta esencial para progresar y mejorar nuestro desempeño.



## 2. EL ENTRENAMIENTO: FUNDAMENTOS BÁSICOS

### 2.1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

El acondicionamiento físico es el desarrollo de las cualidades físicas mediante el ejercicio para obtener un estado general saludable, en conjunción con la práctica de un estilo de vida saludable y una alimentación adecuada. Con el objetivo de lograr un desarrollo de las cualidades físicas se puede:

- Incrementar los niveles de actividad física, es decir, cualquier actividad que suponga un coste energético superior al gasto metabólico basal.
- Realizar ejercicios físicos, es decir, **actividad física estructurada, programada, sistemática y repetitiva con objetivo de mejora**. Este concepto es desde el cual se define el acondicionamiento como el **proceso científico y pedagógico** de guía para elevar la **capacidad física** a través del ejercicio físico.
- Realizar deporte, es decir, practicar una actividad física reglamentada, normalmente de carácter competitivo.

**La actividad física no debe confundirse con el ejercicio.** La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos del juego, del trabajo, de las formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de algunas actividades recreativas.

Aumentar el nivel de actividad física es una **necesidad social**, no sólo individual ya que **la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial** (6% de las muertes registradas en todo el mundo).

### 2.2. EL ENTRENAMIENTO: ASPECTOS GENERALES

El entrenamiento es la **preparación física, técnica y psicológica para el desarrollo máximo de las capacidades del deportista**.

En el ámbito de la actividad física para la salud los objetivos básicos del entrenamiento coinciden con los de acondicionamiento físico: **mejorar las cualidades físicas y motrices con el objetivo de disminuir el riesgo de desarrollar problemas de salud y mantener una base de salud física positiva**.

**Objetivos del entrenamiento en el ámbito de la actividad física para la salud:**

- **Disminuir el riesgo de padecer enfermedades**, mantener niveles saludables de colesterol, tensión arterial, grasa corporal, tolerancia a la glucosa, capacidad funcional y estrés.
- **Mantener una base de salud física positiva**, mantener niveles saludables de flexibilidad del tronco, resistencia abdominal, flexibilidad, fuerza y resistencia muscular, grasa corporal, capacidad funcional y estrés.

Para quienes entrenan orientados a mejorar su **rendimiento en una disciplina deportiva**, sus **objetivos serán concretos y diferentes a los de otros deportes y a los de la actividad física para la salud**. En este sentido, Martin, Carl y Lehnertz (2007) recomiendan definir el entrenamiento deportivo como “un proceso de acciones complejas cuyo propósito es incidir de forma **planificada y objetiva** sobre el estado de rendimiento deportivo y sobre la capacidad de presentar de forma óptima los rendimientos en situaciones de afirmación personal”.

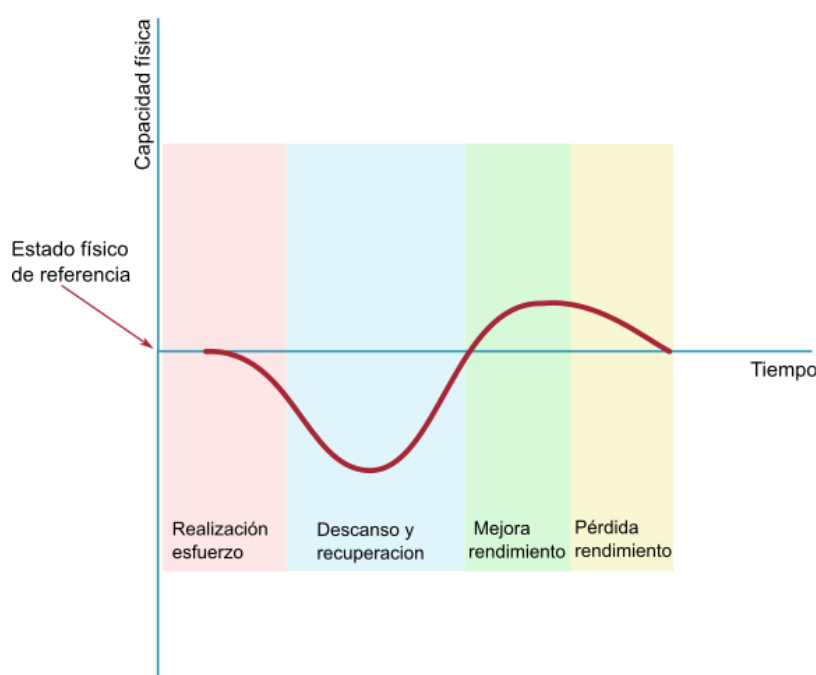
## 2.2.1. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **1RM:** el peso máximo que podemos levantar una vez en un determinado ejercicio con la técnica perfecta. Es decir, podremos realizar una ejecución perfecta en un determinado ejercicio, pero no seremos capaces de realizar dos repeticiones. Con esa premisa, puede hablarse también de  $n$ RM, donde el sujeto puede hacer  $n$  repeticiones pero no  $n+1$ .
- **Intensidad:** relación entre el grado de esfuerzo desarrollado y la capacidad máxima del sujeto. Puede medirse en términos **absolutos** (tiempo de ejecución, velocidad, frecuencia cardíaca) o **relativos** (porcentaje de la RM, del  $VO_{2máx}$ , de la marca personal en una prueba de velocidad, etc.)
- **Densidad:** refleja la relación entre la duración del esfuerzo y la longitud o duración de la pausa de recuperación o descanso.
- **Descanso:** indica la duración de los períodos de recuperación, tanto de forma interna en una sesión de entrenamiento, como entre sesiones o bloques de entrenamiento.
- **Volumen:** cantidad total de trabajo realizado, ya sea en una sesión o en una semana. En función de lo que estemos entrenando, puede medirse el tiempo (min.), distancia (km), número de series o repeticiones, kilos que movemos, etc.
- **Frecuencia de entrenamiento:** hace referencia a cuántas veces trabajamos un mismo grupo muscular en un período de tiempo, que suele ser de una semana.
- **VO<sub>2</sub>máx:** es el volumen máximo de oxígeno que puede procesar (absorber, transportar y consumir) el organismo durante el ejercicio. Se expresa en mililitros de oxígeno por kilogramo corporal y minuto (ml/kg/min). Nos indica nuestro nivel o capacidad cardiorrespiratorios.
- **Unidad de entrenamiento:** cada sesión de entrenamiento en particular
- **Microciclo:** ciclos de aproximadamente una semana
- **Mesociclo:** ciclos de 2 a 8 semanas
- **Macro ciclo:** ciclos anuales. En términos deportivos, suelen ser: preparatorio, precompetitivo, competitivo y de transición.
- **Método de entrenamiento:** Los métodos de entrenamiento son procedimientos sistemáticos utilizados para lograr los objetivos del proceso de entrenamiento.
- **Medio de entrenamiento:** Los medios de entrenamiento son ejercicios físicos para estimular el cuerpo del atleta y desarrollar sus capacidades físicas según los objetivos y tareas del proceso de entrenamiento.
- **ROM:** El rango de movimiento, conocido también como rom por las siglas de *Rank of Movement*, es el ángulo máximo descrito entre dos segmentos del cuerpo con un plano de referencia, el cual es realizado por medio de articulaciones, es decir, es el número de grados a través del cual una articulación es capaz de moverse.
- **Músculo agonista:** es el que proporciona la fuerza principal para que dicho movimiento se desarrolle y complete
- **Músculo antagonista:** Los músculos antagonistas siempre trabajan en sinergia: cuando uno de los músculos se contrae, el otro se relaja. El ejemplo más común de músculos antagonistas son los bíceps y los tríceps. A medida que el músculo agonista se contrae, el antagonista se relaja, ayudando a controlar y regular el movimiento del primero.
- **Reflejo miotático:** El reflejo miotático o reflejo de estiramiento como también es llamado no es más que la respuesta automática del organismo (músculo) ante el estiramiento. Al producirse, se provoca la contracción del músculo.

## 2.3. PRINCIPIO SUPERCOMPENSACIÓN (LEY DE WEIGNER):

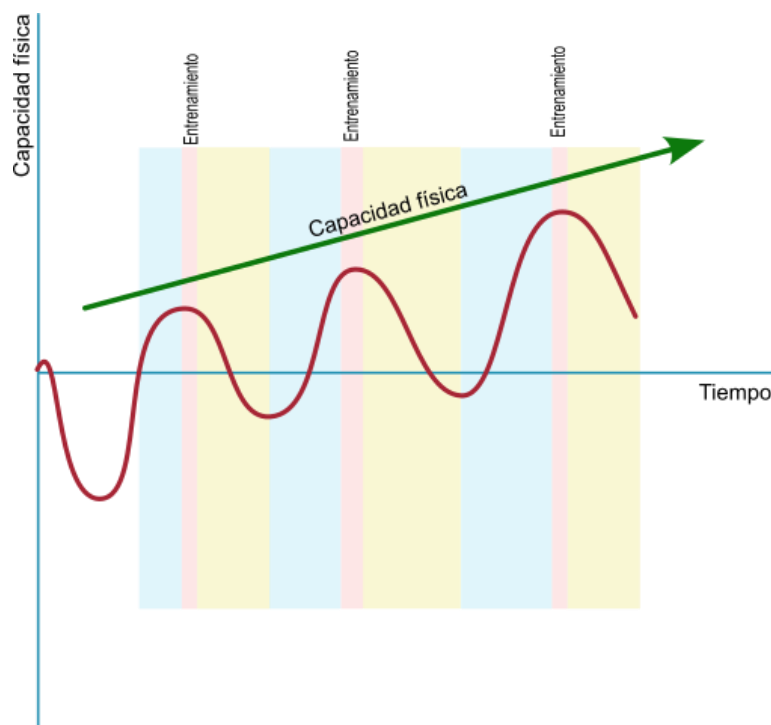
Cuando realizamos ejercicio físico o cualquier tipo de esfuerzos continuados y repetidos en el tiempo, nuestro cuerpo sufre una serie de **adaptaciones** que producirán una mejora de nuestra fuerza y rendimiento. Es la forma en la que se preparará para enfrentar esfuerzos similares o superiores en el futuro minimizando los posibles daños.

Este proceso no es instantáneo, pues requiere de un tiempo de **reparación y regeneración**. Al aplicar un estímulo, esfuerzo o carga de trabajo sufriremos una disminución inicial de nuestro rendimiento o capacidad de esfuerzo como consecuencia del cansancio y la fatiga de nuestras fibras musculares. Tras el descanso, indispensable en cualquier plan de entrenamiento, se producirá un proceso de recuperación que, no solo nos devolverá al nivel de rendimiento previo al ejercicio, si no que hará que aumente. Si el esfuerzo no se vuelve a repetir, el nivel de rendimiento volverá a descender ya que nuestro organismo siempre tenderá al ahorro energético. Gráficamente podríamos representarlo como sigue:



Obviamente un esfuerzo puntual no será suficiente para que se produzca ninguna mejora y será necesaria la repetición de los esfuerzos (entrenamientos) para que el estado de forma adquirido no solo no se pierda si no que mejore. En definitiva, es necesaria la acumulación de estímulos para conseguir la mejora del rendimiento.

El **principio de supercompensación** o **ley de Weigner** nos muestra cómo evolucionaría nuestra condición física con la acumulación de entrenamiento.

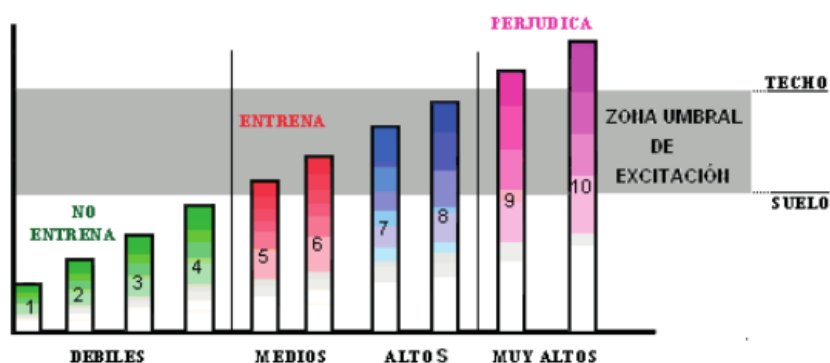


Por otro lado, los entrenamientos deben ir incrementando su intensidad y/o duración para que no produzca un estancamiento de la evolución.

Otra conclusión evidente a la vista del gráfico, es que el descanso y la correcta recuperación son indispensables para obtener los resultados deseados, permitiendo al organismo la reparación de los tejidos dañados y las adaptaciones físicas y metabólicas necesarias.

## 2.4. LEY DEL UMBRAL (LEY DE SCHULTZ)

Para que se produzca una adaptación y, por tanto, una supercompensación, es necesario que el entrenamiento se ubique entre unos niveles mínimo y máximo de intensidad.



- Los estímulos **1, 2, 3 y 4** son considerados **débiles** y por tanto producirán poco desgaste y una **supercompensación inapreciable**.
- Los estímulos **5, 6, 7 y 8** están dentro de la zona del “**umbral**”, y se estiman como medios o altos, produciendo desgaste y una **supercompensación proporcional**.
- Los estímulos **9 y 10** superan el techo del “umbral”, **por encima del límite de tolerancia del individuo**. La reiteración de estos estímulos puede llevar al atleta a la **lesión o el agotamiento**.

## 2.5. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ENTRENAMIENTO

El conjunto de normas generales que posibilitan la **planificación, control y organización del entrenamiento** son los denominados como **principios de entrenamiento** que, aunque han sido aplicados tradicionalmente en el alto rendimiento, deben ser tenidos en cuenta para definir los objetivos concretos a conseguir con el entrenamiento en el ámbito de la actividad física para la salud.

Se trata de principios procedentes de la **fisiología, la bioquímica, la psicología, la biomecánica...** Algunos de los conceptos y teorías básicas que fundamentan los principios más generales se refieren a los mecanismos de adaptación y fatiga.

### ***Principios del entrenamiento deportivo (Vinuesa Lopez & Vinuesa Jiménez, 2016):***

- **Principio de la unidad funcional:** la máquina humana es un perfecto sistema de engranajes. Todo guarda conexión en el organismo. Todos los sistemas están conectados entre sí, sin que puedan actuar independientemente.
- **Principio de la multilateralidad (o de la generalidad):** en relación con el principio anterior, el hecho de que un engranaje falle o se debilite, incidirá en el conjunto (las cadenas siempre se rompen por el eslabón más débil). Por tanto, habrá que garantizar el desarrollo armónico de todas las cualidades y capacidades, para no producir desequilibrios perjudiciales. Hay que “asegurar bien todas las piezas” como base para una posterior especialización.
- **Principio de la continuidad:** hay que entrenar con la frecuencia adecuada a cada cualidad física. Lo que no se trabaja se atrofia. Para conseguir las adaptaciones es necesario que las cargas se reiteren durante el tiempo, ya que las cargas aisladas sólo consiguen respuestas, pero no adaptaciones.
- **Principio de la alternancia:** hay que equilibrar trabajo y descanso. Cuando se hagan planificaciones para un periodo relativamente largo de tiempo (mesociclo) hay que colocar correctamente las semanas de descarga. Del mismo modo, hay que seguir una correcta distribución de cargas en los microciclos semanales.
- **Principio de la progresión:** hay que ir aumentando progresivamente las cargas, primero en volumen y luego en intensidad, pero sin olvidar el principio de alternancia.
- **Principio de la sobrecarga:** hay que usar volúmenes e intensidades propios de cada sistema de entrenamiento, y sin pasarse o quedarse por debajo de los umbrales personales de trabajo (Ley del Umbral).
- **Principio de la individualización:** hay que ir adaptando el plan de entrenamiento a cada persona. Para ello, los entrenamientos han de tener las cargas personalizadas, según los test de condición física realizados y los objetivos perseguidos.
- **Principio de la transferencia:** hay que aplicar el trabajo de las cualidades físicas ordenadamente para que se ayuden entre sí y no se entorpezcan.
  - **Transferencias positivas:**
    - La fuerza ayuda a mejorar la velocidad.
    - La flexibilidad ayuda a mejorar la velocidad.
  - **Transferencias negativas:**
    - La velocidad y la resistencia son desfavorables mutuamente.
    - La fuerza y la flexibilidad son desfavorables mutuamente.

En casos de transferencia negativa no quiere decir que no haya que trabajar algunas de ellas, sino que hay que orientarlas y organizarlas según los objetivos.

- **Principio de la eficacia:** hay que buscar el menor gasto energético y de tiempo para el mayor rendimiento.
- **Principio de la motivación:** si haces un entrenamiento variado y “alegre”, que te guste, mejorarás más y te aburrirás menos. También es muy importante tener unos objetivos queridos y posibles de alcanzar.

## 2.6. COMPONENTES DE LA CARGA Y SU CUANTIFICACIÓN

A la hora de desarrollar un programa de entrenamiento, es muy importante dominar la operatividad de los distintos componentes de la carga y cuantificarlos, para controlar qué programamos y qué realizamos.

En la siguiente tabla, podéis observar de forma sintetizada esta información, recogida por Steinhöfer (1993):

	<b>Carga de fuerza</b>	<b>Carga de velocidad</b>	<b>Carga de resistencia</b>
<b>VOLUMEN</b> de carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga (kg) en una sesión de entrenamiento con una determinada forma de ejercicio.</li> <li>• Frecuencias (f) (repeticiones) de determinadas formas de ejercicio (saltos, lanzamientos, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancias en carrera (m), sus repeticiones y series, en una sesión de entrenamiento con una determinada forma de ejercicio.</li> <li>• Frecuencia (f) (repeticiones) de determinadas formas de ejercicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia de los tramos (m, km), sus repeticiones y series, en una sesión de entrenamiento con una determinada forma de ejercicio.</li> <li>• Duración del entrenamiento (horas por semana, sesiones de entrenamiento por semana).</li> </ul>
La <b>INTENSIDAD</b> de la carga se determina mediante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnitud de impulso (N/s) de una forma de ejercicio</li> <li>• La carga (kg)</li> <li>• Porcentaje (%) de la fuerza máxima concéntrica</li> <li>• Porcentaje (%) de la fuerza máxima isométrica</li> <li>• Calidad del impulso de una forma de ejercicio (en saltos, lanzamientos, etc.; máxima, submáxima, media)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje (%) respecto de los valores de velocidad máximos en una determinada forma de ejercicio.</li> <li>• Velocidad de movimiento (m/s)</li> <li>• Calidad del impulso de una determinada forma de ejercicio (máxima, submáxima, media)</li> <li>• Frecuencia del movimiento (f) dentro de un tiempo dado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La velocidad del movimiento (m/s; km/min; km/h)</li> <li>• La frecuencia cardíaca (lat/min) que se mantiene en un tramo</li> <li>• Porcentaje (%) de un determinado rendimiento en un tramo o de otro valor</li> <li>• Rendimiento con una forma de ejercicio (watio)</li> <li>• Tipo de suministro energético (máximo/lactato)</li> <li>• Porcentaje (%) del consumo máximo de oxígeno</li> </ul>
La <b>DURACIÓN</b> de la carga se determina con	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración (s; min) de una serie de ejercicios con o sin una frecuencia dada (p. ej. En entrenamiento en circuito).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo (s) para recorrer un tramo.</li> <li>• El tiempo (s) un número de repeticiones del movimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo (s; min; h) para recorrer un tramo.</li> </ul>
La <b>DENSIDAD</b> de la carga se determina con	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de pausa (s; min) entre repeticiones o series.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de pausa entre tramos parciales, repeticiones, series.</li> <li>• Relación determinada (p. ej. 1:2, 1:3) entre duración de la carga y tiempo de pausa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de pausa entre tramos parciales, repeticiones, series.</li> <li>• Relación determinada (p. ej. 1:2, 1:3) entre duración de la carga y el tiempo de pausa.</li> </ul>

## 2.7. LA FATIGA:

Es la suma de diferentes reacciones del organismo que impiden seguir realizando normalmente actividades físicas o alcanzar un rendimiento apropiado. Estas reacciones son tanto físicas como psíquicas.

Las razones por las que se llega a este estado son también múltiples, y casi siempre concurren acompañadas entre sí:

- Sobreentrenamiento por exceso de carga y descansos mal aplicados.
- Alimentación incorrecta.
- Vida desordenada con poco descanso y falta de higiene post-ejercicio.
- Infecciones u otras enfermedades.
- Exceso de competición o responsabilidad.
- Estrés psicofísico.
- Clima con humedad o temperaturas elevadas.

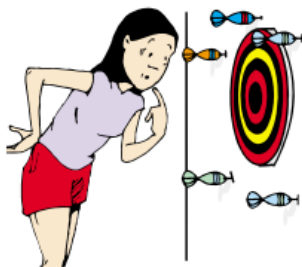
Fisiológicamente, parece ser que la fatiga se produce por una intoxicación creciente de las células que impide una buena oxigenación debido a la incapacidad, por falta de reposo suficiente, para eliminar todos los productos tóxicos producidos por el ejercicio. Esto afecta a todos los sistemas orgánicos que funcionarán mal.

### 2.7.1. SÍNTOMAS DE LA FATIGA:

Los siguientes síntomas aparecen en mayor o menor medida dependiendo, lógicamente, del nivel de fatiga alcanzado:

**Deportivos**

- Falta de rendimiento adecuado al entrenamiento realizado
- Tiempo excesivo para recuperarse del esfuerzo
- Mayor descoordinación motriz
- Lesiones más frecuentes



**Psicológicos**

- Apatía
- Dificultad para la concentración
- Excitabilidad y mal humor
- Tendencia a la depresión
- Disgusto por el entrenamiento



**Físicos**

- Cansancio habitual
- Falta de apetito
- Incapacidad para dormir bien
- Pérdida de peso
- Aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial
- Trastornos visuales
- Albúmina en la orina

## 2.7.2. TIPOS DE FATIGA:

La fatiga es, en realidad, un mecanismo de defensa del organismo, por eso, si aparecen varios de los síntomas nombrados arriba y de forma constante, nos encontramos ante una **fatiga anómala**. En este caso, habrá que reducir o suspender el entrenamiento unos días y visitar al médico por si es necesario un aporte extra de minerales o vitaminas.

Evitaremos así caer en una **fatiga patológica o crónica**, realmente grave, que sólo se produce si no hacemos caso a lo que nuestro cuerpo nos está diciendo.

Pero no hay que asustarse si algún día aparece alguno de estos síntomas. Lo normal es que nos cansemos al hacer ejercicio físico, es lo que llamamos **fatiga fisiológica** y se supera con el descanso diario oportuno. Además, se estará produciendo un proceso de **supercompensación**, según explicamos al hablar de la Ley de Weigner.

## 2.7.3. PREVENCIÓN DE LA FATIGA:

En cualquier caso, para prevenir estas situaciones intentaremos evitar sus causas, citadas más arriba, y en concreto:

- **Evaluar periódicamente** los niveles de entrenamiento que vamos realizando para adaptar lo que sea necesario
- **Escuchar a nuestro cuerpo**
- **Llevar una vida ordenada y descansar lo suficiente**
- **Mantener una buena higiene post-ejercicio:** Al acabar una práctica física estirar bien los músculos implicados, darse una buena ducha no excesivamente caliente y sin entrar sofocados, beber poco a poco, esperar para comer abundantemente un par de horas...
- **Reparar el aporte calórico** por si hubiera alguna carencia nutritiva importante

# 3. SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO

Una vez conocemos las distintas capacidades físicas y coordinativas, así como los principios del entrenamiento, las leyes más importantes y la terminología básica para comprender cómo entrenar, procedemos a desarrollar cómo entrenar cada una de estas capacidades.

Posteriormente aprenderemos a integrar y planificar el entrenamiento de forma globalizada, optimizando y estructurando las cargas de entrenamiento para mejorar nuestro rendimiento físico-deportivo.

## 3.1. ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA

### 3.1.1. ZONAS DE ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA

En el ABCedario básico del entrenamiento de la resistencia aeróbica, resulta ESENCIAL, de cara a entender cómo diseñar, planificar, orientar y evaluar el entrenamiento de dicha capacidad, dominar el concepto y características pormenorizadas de cada una de las **zonas de entrenamiento de la resistencia aeróbica**.

Las **zonas de entrenamiento** son unas de las herramientas más importantes en nuestro día a día como deportistas. ¿Por qué? Porque gracias a ellas podemos enfocar nuestras sesiones hacia un objetivo concreto: como ser más rápidos, mejorar nuestra resistencia y recuperar nuestro cuerpo.

De entre las múltiples propuestas existentes, existe cierto consenso en determinar que existen **cinco zonas**, definidas en los siguientes **RANGOS**, que se asocian al % de la FCmáxima.



En la siguiente página podemos ver esta información más desarrollada, incluyendo otras variables como la RPE o el VO<sub>2</sub>máx para medir la intensidad del ejercicio, así como la descripción de la mejora fisiológica que se consigue entrenando en cada una de éstas, la frecuencia y duración semanal de entrenamiento recomendados, etc.

#### ***Cálculo de las Zonas de Entrenamiento de la resistencia:***

Para determinar las Zonas de Entrenamiento, podemos utilizar herramientas como VO<sub>2</sub>máx (que requiere de una prueba de esfuerzo), la Percepción Subjetiva del Esfuerzo (RPE) o la FCmáx.

A partir del siguiente apartado procederemos a detallar cómo calcular las zonas con cada una de las herramientas para medir la intensidad del esfuerzo en el entrenamiento de la resistencia aeróbica.

ZONA	Esfuerzo Percibido (Escala Borg 6-20)	Descripción del índice de esfuerzo percibido	Intensidad (% de la FC máx)	Intensidad (% del VO2máx)	Actividad	Tiempo (min)	Frecuencia (veces/sem)	Mejora fisiológica experimentada
5 Línea roja	18-20	Muy duro o muy rápido. Respiración bastante acelerada	90-100%	>85%	Competición. Trabajo de velocidad aeróbica máxima por intervalos.	2-4	0-2	Zona Roja - Sólo para competición y atletas de rendimiento. Gran cantidad de calorías quemadas, pero muy baja de grasas. Zona EXCLUSIVA para personas muy en forma o muy entrenadas. Riesgo de lesión, sobrentrenamiento y empeoramiento de la condición física ante la falta de trabajo de base.
4 Umbral	16-17	Entre duro y muy duro. Respiración acelerada	80-90%	75-84%	Carrera. Spinning. Esquí campo a través.	15-55	1-3	Máximo gasto calórico, que SÓLO sucede cuando hay una condición física de base (masa mitocondrial, adaptaciones musculares, fisiológicas y cardiorrespiratorias) que permita el aporte de oxígeno necesario para la oxidación de las grasas. No hay quema de grasa por encima de esta zona de entrenamiento. Aumento del gasto total de calorías, con los carbohidratos como fuente principal energética. Mejora del VO2máx y de la tolerancia al lactato.
3 Aeróbica	13-15	De algún modo duro pero todavía se puede hablar	70-80%	63-74%	Trote. Natación. Ciclismo. Step.	20-120	4-6	Zona de transición entre zonas "saludables" y zonas "de competición". Mejora global de la capacidad funcional. Incremento del número y tamaño de vasos sanguíneos, mejora de la capacidad vital, tasa de respiración, volumen respiratorio máximo, difusión pulmonar, aumento en tamaño y fuerza del corazón, mejora de la potencia cardíaca y volumen sistólico.
2 Moderado	11-12	Bastante liviano, a paso ligero pero cómodo. La respiración se hace ligeramente apreciable.	60-70%	50-62%	Trote. Caminata. Natación. Ciclismo.	15-30	3-4	"Zona cruceiro". Puedes entrenar en esta zona durante grandes periodos de tiempo en los que entre el 75 y el 85% de las calorías utilizadas provienen de la oxidación de las grasas (de 6 a 10 calorías por minuto). Beneficios: Incremento de la masa muscular, pérdida de grasa corporal, fortalecimiento del corazón, mejora del metabolismo de oxidación de las grasas (mejora de la capacidad de movilización de las grasas debido a la capilarización de la grasa blanca o amarilla que estaba inutilizada; mejora del mecanismo de transporte de las grasas; aumento de la capacidad muscular de oxidar grasas; aumento de la tasa de liberación de grasa por parte de las células adiposas; aumento de la masa mitocondrial muscular).
1 Corazón sano	9-10	Muy cómodo y liviano. Se es capaz de conversar fácilmente.	50-60%	40-49%	Caminata aeróbica de bajo impacto.	10-60	2-3	Descenso en la grasa corporal, presión arterial y colesterol. Mejora de la masa muscular, disminución del riesgo de padecer enfermedades degenerativas.

### 3.1.2. MONITORIZACIÓN DE LA INTENSIDAD EN LA RESISTENCIA

#### **Frecuencia cardíaca:**

La frecuencia cardíaca la podemos usar como medidor de la intensidad del ejercicio, es decir, qué **nivel de esfuerzo estamos realizando** (Wilmore, Costill, & Kenney, 2021). Atchen y Jeukendrup (2003) señalan que la FC puede aplicarse con los objetivos de:

- **Monitorizar la intensidad del ejercicio,**
- **Estimar el Vo2max y el gasto energético**
- **Detectar y prevenir el sobreentrenamiento.**

Para conseguir utilizar la frecuencia cardíaca de cara a monitorizar la intensidad del ejercicio de forma ajustada a nuestras características individuales, necesitaremos saber los siguientes datos:

- **FC máxima (FCmáx)**
- **FC en reposo (FCrep)**
- **FC de reserva (FCres)**

#### **La Frecuencia Cardíaca Máxima (FCmáx):**

Definiremos la Frecuencia Cardíaca Máxima, como el máximo valor que podemos alcanzar durante un ejercicio a tope hasta llegar hasta el agotamiento (Wilmore et al., 2021).

El valor de la frecuencia cardíaca máxima es de carácter individual y por tanto sometida a múltiples factores (Fernández & López Chicharro, 2006):

- **Edad**
- **Sexo**
- **Condiciones ambientales**
- **Tipos de grupos musculares implicados**
- **Grado de entrenamiento**
- **Patologías.**

Otros autores como (Whaley et al., 1992) incluyen otros aspectos como:

- **Tabaquismo**
- **Peso**

#### ¿Cómo calcular la FC Máxima?:

De entre las múltiples fórmulas existentes, utilizaremos la de Tanaka (Tanaka, Monahan, & Seals, 2001):

$$FC_{\text{máxima}} = 208,75 - (0,73 \times EDAD)$$

#### **La Frecuencia Cardíaca en reposo (FCrep) y la Frecuencia Cardíaca de reserva (FCres):**

- Definiremos la **Frecuencia Cardíaca de Reposo** como aquella mínima que posee el sujeto en un **estado de reposo**, como límite inferior de su **FC útil** (Zabala, Dugdill, Doran, Femia, & Viciano, 2003). Dicha **FC útil**, también conocida como la **Frecuencia Cardíaca de Reserva (FCres)** es el resultado de restar la **FCmáx** y la **FC de reposo**.
  - **FCres = FCmáx- FCrep.**
    - Ejemplo: 198 – 50 = 148 ppm
- La Frecuencia Cardíaca de Reposo **en sujetos sedentarios oscila entre 60 y 80 ppm**. Por otro lado, **en sujetos entrenados dicha frecuencia cardíaca puede oscilar entre los 28 y 40 ppm** (Wilmore et al., 2021).

- Al igual que la FC<sub>máx</sub>, la FC<sub>rep</sub> queda influenciada por variables como la **edad**, **temperatura**, **patologías...**

Es **MUY IMPORTANTE** tener en cuenta la FC<sub>rep</sub> y la FC<sub>res</sub> para individualizar la intensidad del entrenamiento. No es lo mismo, para dos sujetos de la misma edad (que comparten teóricamente su FC<sub>máx</sub>) hacer un ejercicio a 150 latidos por minuto si uno de éstos tiene la FC<sub>rep</sub> = 40 y otro tiene la FC<sub>rep</sub> = 90.

Mide tu FC<sub>rep</sub> y calcula tu FC<sub>res</sub>:

Para realizar este ejercicio, mide durante 15 segundos tu FC<sub>rep</sub> y utiliza la tabla-imagen que aparece a continuación para saber a cuánto se corresponde en 1 minuto.

Latidos en 15s	Latidos en 60s	Latidos en 15s	Latidos en 60s	Latidos en 15s	Latidos en 60s	Latidos en 15s	Latidos en 60s	Latidos en 15s	Latidos en 60s
10	40	20	80	30	120	40	160	50	200
11	44	21	84	31	124	41	164	51	204
12	48	22	88	32	128	42	168	52	208
13	52	23	92	33	132	43	172	53	212
14	56	24	96	34	136	44	176	54	216
15	60	25	100	35	140	45	180	55	220
16	64	26	104	36	144	46	184	56	224
17	68	27	108	37	148	47	188	57	228
18	72	28	112	38	152	48	192	58	232
19	76	29	116	39	156	49	196	59	236

Si no sabes cómo medir tu pulso, te aconsejo que escanees este código QR y veas el vídeo. Prueba cuál de los lugares en los que medir el pulso te resulta más sencillo, y utilízalo para realizar la medición:



**¿Cómo calculo mis Zonas de Entrenamiento de la resistencia aeróbica en base a la FC?:**

Una vez que disponemos de nuestros valores personales de **FC<sub>máx</sub>**, **FC<sub>rep</sub>** y **FC<sub>res</sub>**, podemos proceder a calcular los rangos de frecuencia cardíaca para las distintas zonas de entrenamiento de la resistencia aeróbica, que definiremos en el siguiente apartado del presente documento.

La FC Óptima para cada zona de intensidad en base a nuestros parámetros cardiovasculares se calcula de la siguiente fórmula propuesta por Karvonen:

$$FC \text{ Óptima (Zona)} = FC_{res} \times \% \text{ de intensidad deseada} + FC_{rep}$$

Poniendo números al ejemplo anterior, asumiendo una FC<sub>máx</sub> de 184 y una FC<sub>rep</sub> de 58, calculamos nuestra frecuencia cardíaca para una intensidad de entrenamiento del 80%:

$$\text{Cálculo previo: } FC_{res} = 184 - 58 = 126$$

$$80\% \text{ de FC} = (126) \times 0.8 + 58 = 159 \text{ pulsaciones por minuto (PPM)}$$

Conociendo dicha fórmula, podemos aplicarla para calcular los rangos de FC en los que se halla cada zona de entrenamiento. Como recordatorio, son los siguientes:

- **Zona 1:** 50-60%
- **Zona 2:** 60-70%
- **Zona 3:** 70-80%
- **Zona 4:** 80-90%
- **Zona 5:** 90-100%

Para facilitar dicho cálculo y actualizarlo según evolucione nuestra condición física, disponemos de herramientas como la app o web “Karvonen Formula”, a la que podéis acceder escaneando el siguiente código QR:



#### Introduce tus datos:

Esta web/app te permite elegir la **FC<sub>máx</sub>** obtenida a partir de cualquier fórmula.

- Para ello, usa “Calculate Using Maximum Heart Rate”
- Inserta tu **FC<sub>máx</sub>** (la que hayas calculado según la fórmula de Tanaka) y tu **FC<sub>res</sub>**

**VENTAJA:** Te permite actualizar tu **FC<sub>res</sub>** conforme vas progresando en tus adaptaciones fisiológicas y cardiovasculares.

#### PASO FINAL: anota tus zonas (con los valores de la columna «Karvonen»)

Ejemplo en base a la captura:

**ZONA 1:** de 121 a 133 pulsaciones

**ZONA 2:** de 134 a 146 pulsaciones

**ZONA 3:** de 147 a 158 pulsaciones

**ZONA 4:** de 159 a 171 pulsaciones

**ZONA 5:** de 172 a 184 pulsaciones

The screenshot shows the 'Karvonen Formula' calculator on Easycalculation.com. It includes a 'Select Gender' section with 'Male' selected, a 'Calculate Using' dropdown set to 'Maximum Heart Rate', and input fields for 'Resting Heart Rate' (58 bpm) and 'Maximum Heart Rate' (184 bpm). A red 'Calculate' button and a 'Reset' button are visible. Below the form is a table with the following data:

%	Standard	Karvonen
50	92	121
55	101.2	127.3
60	110.4	133.6
65	119.6	139.9
70	128.8	146.2
75	138	152.5
80	147.2	158.8
85	156.4	165.1
90	165.6	171.4
95	174.8	177.7
100	184	184

Una vez que disponemos de estos valores, estamos capacitados para utilizar un pulsómetro o pulsera que mida la FC y controlar durante el desarrollo de nuestras sesiones de entrenamiento que estamos cumpliendo los objetivos e intensidades propuestos.

## La Percepción Subjetiva del Esfuerzo (RPE):

La Percepción Subjetiva del Esfuerzo (Relative Perception of the Effort, en inglés) es una herramienta propuesta por Borg (1998) para medir la intensidad del esfuerzo. La RPE es una forma de poder evaluar, desde una perspectiva subjetiva, el esfuerzo realizado en una sesión o bloque de entrenamiento. De esta forma, también puede ser aplicable como herramienta para establecer un objetivo de intensidad antes de realizar la sesión.

Esta escala, desarrollada por Gunnar Börg en los años 60, estaba compuesta por 16 ítems o niveles de esfuerzo, siendo el 6 la menor intensidad y el 20 un esfuerzo máximo hasta la extenuación. Actualmente existen adaptaciones de dicha escala en rangos 1-10.

# RATE OF PERCEIVED EXERTION SCALES

## Comparing the common 1-10 scale to the traditional Borg scale

1-10 SCALE		BORG SCALE
<b>10</b>	<b>ALL-OUT SPRINT</b> The maximum possible effort, sustainable for just 20-30 seconds.	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>VERY HARD INTENSITY</b> Hard to speak, breathing labored after a few seconds, requires focus; good for 1-min intervals.	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>HARD INTENSITY</b> Requires focus to maintain; hard to say more than 2-3 words; good for Cooper Tests, 5k PRs.	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>VIGOROUS ACTIVITY</b> Can speak in short sentences; becomes uncomfortable quickly. Requires constant effort.	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>HARD ACTIVITY</b> Labored breathing, challenging and uncomfortable but sustainable for 30-60 mins.	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>PROGRESSIVE PACE</b> A pace that requires some pushing and effort to maintain; still able to hold a conversation.	<b>14-15</b>
<b>4</b>	<b>COMFORTABLE WITH SOME EFFORT</b> Slight 'push' but still at a pace which you could speak a few sentences without struggling.	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>COMFORTABLE PACE</b> Able to maintain a conversation without getting out of breath while running.	<b>11-12</b>
<b>2</b>	<b>LIGHT AND EASY</b> Non-taxing, very gentle and easy to maintain a conversation - could continue for hours.	<b>10</b>
<b>1</b>	<b>MINIMUM EFFORT</b> Bare minimum exertion; a gentle stroll through the woods. Could continue all day.	<b>6-9</b>

Al aplicar la RPE, el atleta tiene que identificar y evaluar las sensaciones a nivel central, como la frecuencia cardíaca o la fatiga general, con las sensaciones específicas de los movimientos, tanto a nivel muscular como de ejecución.

Esto no solo es interesante como método para la evaluación y el establecimiento de intensidades antes de la sesión o del bloque principal, si no que permite conocerlos cada vez más como practicantes de una disciplina deportiva, ayudándonos a identificar nuestros límites, mejorando los procesos de aprendizaje y mejora del rendimiento, además de crear una referencia fácilmente aplicable para saber cómo deberemos afrontar cada entrenamiento.

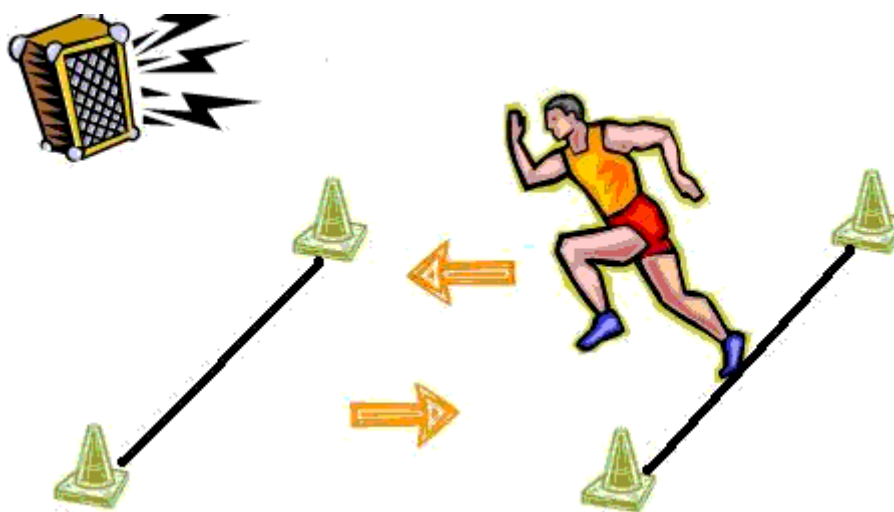
### 3.1.3. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA

Para evaluar el nivel de la resistencia aeróbica, podemos ejecutar distintos test de evaluación. Los test son herramientas para evaluar y pueden ser **directos o indirectos**, de campo o de laboratorio (con fines científicos e investigación).

Los test **directos** permiten determinar una capacidad física sin la necesidad de cálculos matemáticos. Por ejemplo medir VO<sub>2</sub> max con analizador de gases o la Bolsa de Douglas. **Son más precisos, pero también más caros, y, por lo tanto, inaccesibles.**



Los test **indirectos** estiman una capacidad física por medio de cálculos matemáticos. Estos tests presentan un margen de error mayor, pero son más baratos y fáciles de aplicar. Por ejemplo: **estimar** el VO<sub>2</sub> Max con el **test Course-Navette**, el **Test de Cooper**, o el **Yo-Yo test**.



Para conocer con detalle cómo aplicar y analizar los resultados obtenidos en el test Course-Navette, podéis consultar la información vinculada al siguiente código QR:



### **3.1.4. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA AERÓBICA :**

Cuando hablamos de entrenamiento de resistencia, podemos diferenciar claramente 2 métodos: el continuo y interválico o fraccionado, ambos con 2 objetivos bastante diferentes y que son más o menos utilizados en función del momento de la preparación o de la temporada y del nivel de condición física del sujeto.

#### ***Método continuo de entrenamiento de la resistencia aeróbica:***

Es el tipo de entrenamiento en el que entrenamos de manera ininterrumpida sin realizar ninguna pausa o descanso. Normalmente se utilizan para mejorar la capacidad aeróbica y eficiencia energética y sobre todo al iniciar un plan de entrenamiento para aumentar el volumen de kilómetros o incrementar.

#### ***Método continuo uniforme:***

Cuando corremos/nadamos/remamos/pedaleamos toda la distancia o todo el tiempo al mismo ritmo. Buscando trabajar todo el tiempo en una misma zona

#### **Continuo uniforme EXTENSIVO:**

Este trabajo se desarrolla a baja intensidad, dentro del área regenerativa o subaeróbica (50-70% de la VO<sub>2</sub>máx.) y con un volumen alto (de 30 minutos hasta más de 2 horas). Sus efectos comprenden la utilización de ácidos grasos libres, incremento de la circulación periférica, ahorro de glucógeno, hipertrofia cardiaca y mejora de la recuperación.

#### **Continuo uniforme INTENSIVO:**

Este método se realiza a media o media-alta intensidad, situándose en las áreas subaeróbica y supraeróbica (70-80% del VO<sub>2</sub>máx.) y con un volumen de trabajo de medio a medio-alto (entre 30 y 90 minutos). Entre sus efectos se encuentra el perfeccionamiento del metabolismo del glucógeno, incremento de la velocidad en situaciones de umbral anaeróbico, aumento del volumen máximo de oxígeno, hipertrofia cardiaca y mejora de la producción-reutilización de lactato.

#### ***Método continuo variable:***

Su característica diferenciadora es que en él se producen variaciones de la intensidad durante el trabajo realizado. Estas variaciones pueden llevarse a cabo mediante cambios en la velocidad de desplazamiento del deportista y/o gracias a las irregularidades que presenta el terreno (de hecho, el uso de estas dos variables caracteriza al método Fartlek).

Tomando como referencia la intensidad de los tramos más exigentes de este método, podemos distinguir dos tipos de trabajo:

- **Continuo variable suave:** En él, los tramos de mayor intensidad duran más de 5 minutos mientras que los menos intensos se encuentran por debajo de 3. Este método es de intensidad media y se sitúa en el área subaeróbica (60-70% del  $VO_2^{\text{máx.}}$ ), siendo efectivo para la mejora de la eficiencia aeróbica y el incremento de la recuperación durante los esfuerzos.
- **Continuo variable intenso:** En comparación con el método anterior, este presenta una intensidad superior (media-alta). Los tramos intensos duran 3-5 minutos, mientras que los menos intensos superan los 5 minutos. En este caso, el estímulo se sitúa en el área superaeróbica (70-80% del  $VO_2^{\text{máx.}}$ ), produciendo efectos similares a los del anterior método.

### ***Método interválico o fraccionado de entrenamiento de la resistencia aeróbica:***

Se trata de un método de entrenamiento donde se alterna un periodo de trabajo con un periodo de descanso, normalmente se utiliza cuando se quiere trabajar en zonas de intensidad alta, en las que se debe dividir el volumen de trabajo para lograr acumular kilómetros a ritmos tan altos. Es lo que solemos denominar el entrenamiento de calidad o de series, principalmente para aumentar la potencia aeróbica ( $VO_2^{\text{máx}}$  y umbral anaeróbico)

#### ***Método fraccionado interválico:***

En este caso la recuperación es activa e incompleta, de esta manera el atleta acumula fatiga, este tipo de trabajo de recuperación incompleta está destinado preferiblemente a corredores de fondo o ciclistas, quienes deben adaptarse al esfuerzo y la fatiga prolongada en el tiempo.

Esta metodología de entrenamiento produce adaptaciones que comprenden la hipertrofia del miocardio durante la carga y el aumento del tamaño de sus cavidades a causa del incremento del volumen cardiaco.

#### **Dentro de esta metodología de trabajo podemos distinguir cuatro categorías:**

- **Método interválico extensivo largo:** se realiza a una intensidad media (60-70% del  $VO_2^{\text{máx.}}$ ), el volumen de trabajo es alto y los intervalos duran entre 2 y 15 minutos. Este método es efectivo para el aumento de la capacidad aeróbica, el incremento del  $VO_2^{\text{máx.}}$ , mejora del umbral anaeróbico, optimización del metabolismo del glucógeno, etc.
- **Método interválico extensivo medio:** se lleva a cabo a una intensidad entre media y alta (70-80% del  $VO_2^{\text{máx.}}$ ), el volumen de trabajo es entre moderado-alto y la duración de los intervalos es inferior a la anterior (de 1 a 3 minutos). Este método se utiliza para mejorar la capacidad aeróbica, la circulación central, incrementar la tolerancia láctica, etc.
- **Método interválico intensivo corto 1:** se ejecuta a alta intensidad (superior al 80% del  $VO_2^{\text{máx.}}$ ), su volumen es bajo y los intervalos de trabajo comprenden entre 15 y 60 segundos. Entre sus efectos se encuentran el incremento de la potencia aeróbica, aumento de la tolerancia al lactato y, si las cargas son muy intensas, se pueden trabajar ciertas áreas de la resistencia anaeróbica.
- **Método interválico intensivo corto 2:** se efectúa a máxima intensidad (superior al 100% del  $VO_2^{\text{máx.}}$ ), el volumen de trabajo también es bajo y la duración de los intervalos es muy corta (entre 8 y 15 segundos). Resulta efectivo para aumentar la capacidad y potencia anaeróbicas alácticas.

#### ***Método fraccionado por repeticiones:***

Aquí los descansos entre las series son completos. De esta manera es muy apropiado cuando nos acercamos al periodo de competición ya que nos permite ejecutar series a intensidades muy altas. Por otro lado,

también es una buena forma para iniciarse en los entrenamientos fraccionados ya que psicológicamente es más llevadero correr/nadar/remar/pedalear sin fatiga.

Podemos distinguir tres categorías dentro del método por repeticiones:

- **Método de repeticiones largo:** se realiza a un 90% de la velocidad máxima de competición y la duración de las repeticiones se encuentra entre 2 y 3 minutos. Este método resulta efectivo para aumentar la potencia aeróbica, el  $VO_2^{\text{máx}}$ , la capacidad anaeróbica láctica y la tolerancia láctica.
- **Método de repeticiones medio:** las repeticiones se ejecutan a un 95% de la máxima velocidad de competición y la duración de estas comprende 45-60 segundos. Los efectos de este método son la mejora de la vía anaeróbica láctica, el aumento de la tolerancia láctica y la reducción de los depósitos de glucógeno de las fibras musculares de contracción rápida.
- **Método de repeticiones corto:** se ejecuta a una intensidad muy cercana a la máxima velocidad de competición (95-100%) y la duración de las repeticiones es de 20 a 30 segundos. Este método aumenta la capacidad anaeróbica láctica, produce una mayor activación de las fibras musculares de contracción rápida e incrementa la producción de lactato.

### Cuadro resumen de los distintos métodos de entrenamiento de la resistencia:

	% $VO_2^{\text{máx}}$	Duración	Pausa/recuperación	Mejora fisiológica	ZONA(S)
Continuo uniforme extensivo	50-70%	30min-2h	MÉTODO CONTINUO = NO HAY PAUSA	Uso de ácidos grasos libres, incremento de la circulación periférica, ahorro de glucógeno, hipertrofia cardíaca y mejora de la recuperación.	ZONAS 1-2: Regenerativo y moderado
Continuo uniforme intenso	70-80%	30-90min	MÉTODO CONTINUO = NO HAY PAUSA	Perfeccionamiento del metabolismo del glucógeno, incremento de la velocidad en situaciones de umbral anaeróbico, aumento del $VO_2^{\text{máx}}$ , hipertrofia cardíaca y mejora de la producción-reutilización del lactato.	ZONA 3: Aeróbico
Continuo variable suave	60-70%	Picos de 5min y "valles" de 3 min	MÉTODO CONTINUO = NO HAY PAUSA	Eficiencia aeróbica e incremento de la recuperación durante los esfuerzos.	ZONA 2: Moderado
Continuo variable intenso	70-80%	Picos de 3-5min y "valles" de +5min	MÉTODO CONTINUO = NO HAY PAUSA	Eficiencia aeróbica e incremento de la recuperación durante los esfuerzos.	ZONA 3: Aeróbico
Interválico extensivo largo	60-70%	2-15min	Entre series: 30s-3min Entre bloques: >1min	Aumento de la capacidad aeróbica, incremento del $VO_2^{\text{máx}}$ , mejora del umbral anaeróbico, optimización del metabolismo del glucógeno, etc.	ZONA 2: Moderado
Interválico extensivo medio	70-80%	1-3min	Entre series: 1-3min Entre bloques: >1min	Mejora de la capacidad aeróbica, circulación central, tolerancia al lactato, etc.	ZONA 3: Aeróbico
Interválico intenso corto 1	80-100%	15-60seg	1-5min	Incremento de la potencia aeróbica, tolerancia al lactato, mejora de ciertas áreas de la resistencia anaeróbica.	ZONAS 4 y 5: Umbral y zona roja
Interválico intenso corto 2	100% y +	8-15seg	Entre series: 1-3min Entre bloques: 3 a 15-30min	Aumento de la capacidad y potencia anaeróbicas lácticas	ZONA 5: Zona roja
	%Velocidad máxima de competición	Duración		Mejora fisiológica	ZONA(S)
Repeticiones largo	90%	2-3min	Pausa: 30seg-5min Bloques: 6-15min	Aumento de la potencia aeróbica, $VO_2^{\text{máx}}$ , capacidad anaeróbica láctica y tolerancia láctica	ZONA 5: Zona roja
Repeticiones medio	95%	45-60seg	Pausa: 30seg-5min Bloques: 8-20 min	Mejora de la vía anaeróbica láctica, aumento de la tolerancia física y la reducción de los depósitos de glucógeno de las fibras musculares de contracción rápida.	ZONA 5: Zona roja y +
Repeticiones corto	95-100%	20-30seg	Pausa: 10-30s Bloques: 3-15min	Mejora de la vía anaeróbica láctica, mayor activación de las fibras musculares de contracción rápida e incremento de la producción de lactato.	ZONA 5: Zona roja y +

## **3.2. FUERZA:**

### **3.2.1. MONITORIZACIÓN DE LA INTENSIDAD EN LA FUERZA**

Como ya hemos visto con la resistencia aeróbica, resulta esencial poder medir y monitorizar la intensidad del ejercicio realizado.

La RM y las escalas de percepción subjetiva del esfuerzo (RPE u OMNI-RES) son las herramientas empleadas de forma más habitual. No obstante, debido a la relativa facilidad con la que se mejora/empeora y fluctúa nuestro rendimiento en los distintos ejercicios en función de la fase de la preparación física en la que nos encontremos, y la necesidad de medir la RM para cada ejercicio en concreto de nuestro repertorio, existe cierta cohesión a la hora de usar la RPE/OMNI-RES en el día a día y los test de RM de forma puntual y periódica para ciertos ejercicios de referencia.

#### **La RM:**

El cálculo de la RM y los % de la misma asociados a un número concreto de repeticiones depende del ejercicio en concreto que se esté evaluando.

Hacer 10 repeticiones con X kilos en sentadilla equivaldrá a un valor 1RM diferente a si eso se ha hecho en otro ejercicio como el peso muerto, por ejemplo.

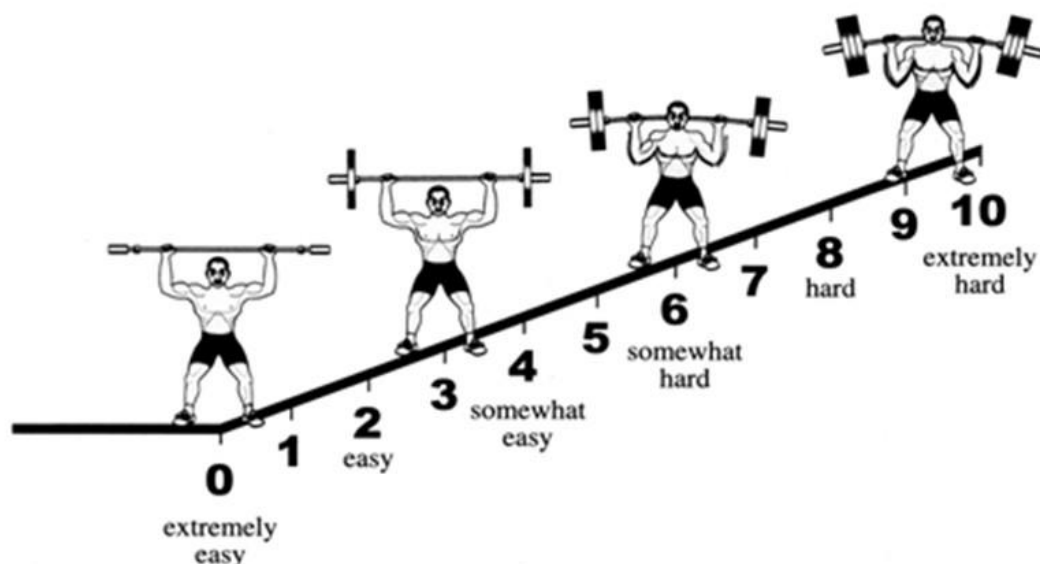
En el siguiente link podéis utilizar una calculadora que nos permite:

- Conocer la RM en un ejercicio a partir del peso utilizado y el número de repeticiones realizadas hasta llegar al fallo.
- Calcular el peso necesario para trabajar un número concreto de repeticiones (nRM) en base a la 1RM.



### Las escalas RPE y OMNI-RES:

Con el afán de facilitar el uso de escalas como la RPE en el entrenamiento de forma más intuitiva, Robertson et al. (2003) propusieron y validaron una escala para el entrenamiento de fuerza con un rango de 0 a 10, en función de la dureza del esfuerzo, donde 0 equivale a un esfuerzo extremadamente sencillo, y 10 un esfuerzo extremadamente difícil.



El uso de estas escalas nos permite ajustar al momento concreto de la sesión las cargas de entrenamiento. Una buena supercompensación o una mala recuperación pueden influir positiva o negativamente en las cargas a movilizar, de ahí que, de forma adicional a los cálculos porcentuales sobre la RM, sea interesante que utilicemos la RPE o la escala OMNI-RES para modificar las cargas o las sesiones hacia el objetivo deseado.

También nos sirve para calcular la carga de entrenamiento semanal, utilizando la fórmula  $RPE \times DURACIÓN$ .

Día	Actividad de Entrenamiento	RPE de la Sesión	Duración (min o repeticiones)	Carga
Lunes	Práctica	6	120	720
	Pesas	6	64	384
Martes	Práctica	5	120	600
Miércoles	Partido	7	180	1260
Jueves	Práctica	3	60	180
	Carrera	3	40	120
Viernes	Práctica	5	120	600
	Pesas	7	72	504
Sábado	Práctica	6	120	720
Domingo	Carrera	2	25	50
Carga Semanal				5138
Monotonía (x DE)				1.43
Impacto (carga x monotonía)				3200

## 3.2.2. EVALUACIÓN DE LA FUERZA

### **Test de 1RM:**

La repetición máxima es un parámetro que mide y registra la máxima carga que un músculo o grupo muscular puede levantar en una sola repetición. Comúnmente es conocido como *1 Repetition Maximum (1RM)* y es el parámetro más utilizado en diferentes disciplinas deportivas principalmente de fuerza y/o potencia.

### **Método directo:**

Consiste en llevar a cabo la prueba de 1RM y es la forma más directa y precisa para calcular 1RM.

- **Ventajas**
  - Fiabilidad
  - Precisión
- **Inconvenientes**
  - Riesgo de lesión por cargas máximas
  - Necesidad de sesiones de familiarización para personas desentrenadas

### Protocolo para realizar el test de 1RM:

Como se ha mencionado anteriormente, es importante que la persona testada haya realizado las sesiones de familiarización del ejercicio. El protocolo que se propone a continuación, es el más utilizado en las investigaciones científicas y consta de las siguientes fases:

1. El sujeto debe realizar un calentamiento adecuado.
2. Realizar una primera serie con cargas que permitan hacer con facilidad entre 5 y 10 repeticiones.
3. Dejar un minuto de descanso.
4. Ajustar una carga que permita hacer entre 3 y 5 repeticiones, aumentando el peso un 5-10% para el tren superior y un 10-20% para el tren inferior.
5. Dejar 2 minutos de descanso.
6. Ajustar una carga que permita hacer 2 o 3 repeticiones, aumentando el peso un 5-10% para el tren superior y un 10-20% para el tren inferior.
7. Dejar 2-4 minutos de descanso.
8. Aumentar la carga añadiendo un 5-10% para el tren superior y un 10-20% para el tren inferior.
9. Pedir al sujeto que haga un intento de 1RM
10. Si el sujeto consigue hacer una repetición con la técnica adecuada, se dejan 2-4 minutos de descanso y se vuelven a repetir los pasos 8 y 9. Si, por contrario, falla en su intento de hacer una repetición, se dejan 2-4 minutos de descanso y se baja la carga un 2,5-5% para el tren superior y un 5-10% para el tren inferior, repitiendo a continuación el paso 9.

Como habéis podido ver, los  **aumentos de peso** son  **mayores** para el  **tren inferior** que para el tren superior debido a que en los ejercicios de peso muerto y sentadillas trabajan mayor número de grupos y masas musculares que en el press de banca y press militar, por lo que soportan un peso más elevado en la prueba del 1RM. En cuanto al número de series a realizar, lo ideal es determine el peso correspondiente a 1RM en un  **número máximo de 5 series**, debido al agotamiento que éstas producen sobre el sistema neuromuscular

### Consideraciones entorno a la realización de la prueba:

Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos cuando se lleva a cabo una prueba de este tipo:

- Rango de recorrido: para que la repetición sea válida el rango de recorrido tiene que ser el mismo que en el resto de repeticiones. El/la examinadora vigilará que el rango de recorrido sea correcto para que sea válido.

- Lesiones: es muy importante que los/as participantes no tengan ningún tipo de lesión. En el caso de haber sufrido una recientemente, el/la médico tendrá que consentir la realización de esta prueba.
- Hora de realización de la prueba: los ritmos circadianos influyen significativamente en este tipo de test, siendo lo más recomendable llevarlos a cabo a la tarde o a la noche que a la mañana.
- Carácter del esfuerzo: para que el resultado sea fiable los/as participantes tienen que intentar hacer un esfuerzo máximo.

### **Método indirecto: estimación**

Otra de las formas de calcular 1RM es a través de una estimación. Tradicionalmente se hace con fórmulas matemáticas, aunque también se puede usar un acelerómetro para estas estimaciones. Este método es un test 1RM modificado, ya que la prueba finaliza antes de llegar al 1RM, que será calculado a través de la fórmula.

- **Ventajas**
  - El sujeto no soporta las cargas altas de la prueba
  - La estimación es fiable
  - Ahorro de tiempo
  - No se requiere equipamiento
- **Inconvenientes**
  - Margen de error de la estimación

Para estimar los valores de 1RM, podéis utilizar tanto la calculadora que os facilité anteriormente en el código QR como distintas apps que hay disponibles en los repositorios de app de vuestros smartphones.

### **3.2.3. VALORES DE REFERENCIA EN LA FUERZA:**

Basil (2023), propone establecer los siguientes objetivos para 1RM en base a nuestra masa corporal o BW (“bodyweight” en inglés) para una serie de ejercicios de fuerza de referencia:

HOMBRES	MÍNIMO	OBJETIVO	EXCELENTE
Back Squat	1,5 x BW	2 x BW	2,5 x BW
Front Squat	1,25 x BW	1,7 x BW	2,15 x BW
Trap Bar	2 x BW	2,5 x BW	3 x BW
Bench Press	1,25 x BW	1,5 x BW	1,7 x BW
Romanian DeadLift (reps)	1 x BW	1,25 x BW	1,5 x BW
Chin Ups	5	10	15
Reverse Lunge (reps)	0,75 x BW	1 x BW	1,25 x BW

MUJERES	MÍNIMO	OBJETIVO	EXCELENTE
Back Squat	1,25 x BW	1,5 x BW	1,75 x BW
Front Squat	1 x BW	1,2 x BW	1,4 x BW
Trap Bar	0,7 x BW	0,85 x BW	1 x BW
Bench Press	1,5 x BW	1,75 x BW	2 x BW
Romanian DeadLift (reps)	0,7 x BW	1 x BW	1,3 x BW
Chin Ups	1	5	10
Reverse Lunge (reps)	0,5 x BW	0,75 x BW	1 x BW

### 3.2.4. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

Existe un gran número de métodos de entrenamiento de la fuerza. Para simplificar su ordenación, utilizaremos el clásico y sencillo esquema de Zatsiorski, Kraemer y Fry (2020), que los engloban en tres:



#### ***Entrenamiento con cargas máximas:***

Es la “vía neural” para el desarrollo de la fuerza máxima. Mejoran el reclutamiento, la frecuencia de estimulación y la sincronización de las fibras (si se emplea la máxima velocidad) y es básico un buen aprendizaje previo por el riesgo de lesiones ante sobrecargas tan elevadas.

- **Intensidad:** 1 a 3 RM
- **Velocidad de ejecución:** máxima en deportes explosivos si se domina la técnica. Submáxima para evitar inercias, riesgos y estar más tiempo haciendo fuerza.
- **Recuperación entre series:** amplia (3-5min) para recuperar tanto los fosfágenos como el sistema nervioso.
- **Carácter del esfuerzo:** no es necesario llegar al fallo en cada serie, si por definición se está casi en ello por el tipo de cargas empleadas.
- **Tipos de contracción:** es interesante incorporar, además del trabajo de fuerza concéntrica y excéntrica, el de la fuerza isométrica.

#### ***Entrenamiento con cargas no-máximas: hipertrofia***

Es el entrenamiento de la fuerza máxima por la “vía estructural” en cuanto al desarrollo de la masa muscular. Es lo que propiamente se conoce como “musculación”. Es preciso repetir este tipo de estímulos de entrenamiento durante unas cuantas semanas para obtener resultados en términos de aumento de la masa muscular, si bien la fuerza máxima mejora desde el principio.

- **Intensidad:** 5-6 a 12-15 RM (puede llegarse hasta 20-25 RM)
- **Velocidad de ejecución:** LENTA. Esto permite mayor volumen real de entrenamiento, por una mayor duración de los esfuerzos. En deportes explosivos se trabaja rápido o explosivo en la fase concéntrica.
- **Recuperación entre series:** de 30seg a 2min. Menor en grupos musculares pequeños y mayor cuanto más masa muscular haya implicada.

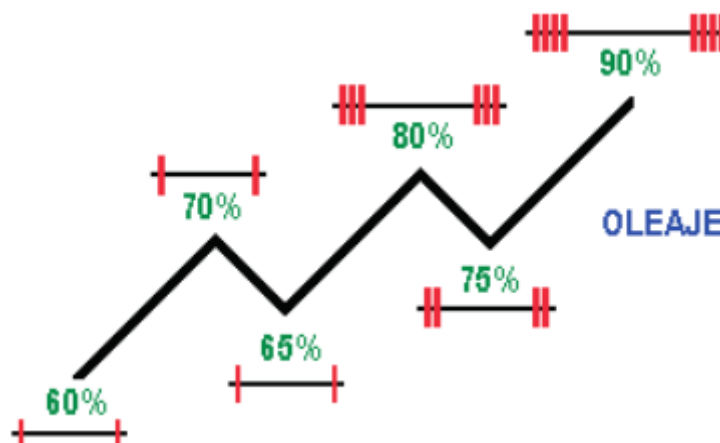
- **Carácter del esfuerzo:** es el tipo de entrenamiento de fuerza donde más cerca del fallo se trabaja en cada serie, pero no es necesario llegar al fallo en cada serie. Se puede compensar con una menor pausa entre series. LLEGAR AL FALLO INCREMENTA EL RIESGO DE LESIÓN NOTABLEMENTE.
- **Tipos de contracción:** no debe faltar la contracción excéntrica. La isométrica es interesante de ser utilizada para promover mayor duración y fatiga en los esfuerzos, y la concéntrica prácticamente siempre es utilizada.

#### **Variantes de los métodos de musculación:**

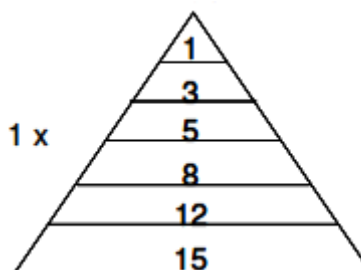
- **Cargas constantes:** el método mítico de la hipertrofia es el “10x10” (10 series a 10RM con carga constante). La gran dificultad de este método radica en que debe ser con la misma carga y con el mismo ejercicio. Esto es muy costoso, por lo que se suelen usar variantes.
- **Variantes para hacer más repeticiones con la misma carga (mismo ejercicio y régimen de contracción)**
  - **Series con trampa (cheating):** se basa esta forma de trabajo, en “ayudarse” con pequeños gestos o impulsos (serpenteos, empujes de caderas...), cuando en el final de la serie sea prácticamente imposible realizar las últimas repeticiones.
  - **Breve pausa:** al llegar al fallo, si faltan repeticiones para el número establecido, descansar 8-10” y seguir con esas 1-2 repeticiones que faltaban.
  - **Forzadas (ayudas):** un compañero o con la otra mano/pierna ayudan (preferiblemente solo en el punto de mayor dificultad y sólo en las últimas repeticiones).
  - **Quemadoras:** cuando ya no se puede más, se quita algo de peso rápidamente y se continúa.
  - **Repeticiones breves:** cuando no se puede completar el movimiento, se realiza sólo la angulación parcial que todavía puede movilizarse, o bien se va acotando a una angulación específica conforme aparece la fatiga.
- **Variantes para hacer más repeticiones con cambios de ejercicio (una misma carga y régimen de contracción):**
  - **Superseries:** combinar ejercicios de los mismos grupos musculares o zonas corporales:
    - **Agonistas:** mismos grupos musculares.
      - Ejemplos: sentadilla y prensa; tríceps con mancuerna y patada de tríceps
    - **Antagonistas:** combinar en este caso dos ejercicios con músculos o acciones antagonistas, tales como, por ejemplo, una de tracción con una de empuje, o flexión con extensión (pectoral-dorsal, bíceps-tríceps...). Mientras se ejecuta uno se recupera el otro.
- **Otras variantes:**
  - **Ritmo específico:** pautar la cadencia de movimientos. Ejemplos:
    - Concéntrico en 1” y excéntrico en 4”
    - Concéntrico, con pausa isométrica de 2” en un punto intermedio, fin del movimiento concéntrico y bajada excéntrica en 3”
  - **Número de repeticiones estables variando el peso:** se asume que el peso irá descendiendo conforme pasan las series, para alcanzar el número establecido.
  - **Escalera:** se realizan dos series consecutivas e idénticas por “escalón”, incrementando la carga al subir el escalón, dentro de los márgenes. Las repeticiones pueden mantenerse estables o disminuir conforme sube la carga.



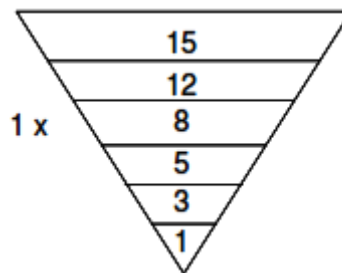
- **Oleaje:** se alternan pesos, por motivos psicológicos o de variedad del entrenamiento, no sólo subiendo o bajando. Por ejemplo: 70-85-80-90% de la RM.



- En este punto es preciso nombrar el popular método conocido como “PIRÁMIDES”. Este método puede ser usado tanto para los aspectos neurales como para los estructurales.
  - **Pirámide tradicional:** se planifican las cargas para trabajar primero la hipertrofia y terminar con cargas cercanas a 1RM. Por ejemplo: 1x (15RM – 12RM – 10RM – 8RM – 5 RM – 3 RM – 1RM) El problema es que con la fatiga acumulada en las primeras series, si se pretende realmente usar el peso de 3RM, por ejemplo, ya no se pueden hacer 3 repeticiones debido a dicha fatiga. En todo caso, se pueden hacer 3 repeticiones con peso inferior a 3RM, y 1 repetición con peso inferior a 1RM.



- **Pirámide invertida:** primero se realizan las cargas con repeticiones de tipo “neural” cercanas a 1RM, para así poder usar las sobrecargas adecuadas sin fatiga, y luego las cargas decrecientes, que pese a la fatiga acumulada sigan estando en el margen de cargas de hipertrofia.



- **Contrastes (método búlgaro):** se fundamenta en el procedimiento de combinar dos métodos o protocolos de los reseñados como de carga estable, en los que haya una diferencia notable en los valores de las cargas. Hay muchas combinaciones posibles.
  - **Contraste clásico:** se alternan series con cargas pesadas desplazadas lentamente, con series de cargas ligeras movilizadas con rapidez. Carga pesada = 60-80% de 1RM; Carga ligera = 30-50% de 1RM
  - **Contrastes en la serie:** es lo mismo, pero con la diferencia de que hay alternancias que se producen en las repeticiones de la misma serie. Se pueden realizar muy diferentes combinaciones.

SECUENCIA  
ALTERNANCIA  
DE LAS SERIES

	1 - 1	2 - 2	3 - 2
	+	+	+
	1 Pesada + 1 Ligera	2 Pesadas + 2 Ligeras	3 Pesadas + 2 Ligeras

También se puede producir la alternancia en las repeticiones de la misma serie:

- 1 Pesada + 2 Ligeras + 1 Pesada
- 1 Ligera + 2 Pesadas + 1 Ligera

### **Entrenamiento con cargas no-máximas a alta velocidad: potencia**

Otra opción con cargas no máximas es moverlas a máxima velocidad. Muchos deportes requieren de esa habilidad, pues apenas en halterofilia las sobrecargas concéntricas se manifiestan al nivel de 1RM.

El objetivo del entrenamiento será reducir el tiempo necesario para aplicar la máxima fuerza en el gesto deportivo.

- **Intensidad:** de forma óptima con la carga que movida a máxima velocidad genere la máxima potencia o casi (93-100% de la máxima potencia). También se puede trabajar previamente con cargas superiores e inferiores para mejorar la velocidad.
- **Velocidad de ejecución:** MÁXIMA, hasta que hay un descenso de velocidad.
- **Recuperación entre series:** amplia (3-5min) para recuperar los fosfágenos y especialmente el sistema nervioso.
- **Carácter del esfuerzo:** no se llega al fallo. La sesión o sección del entrenamiento se detiene cuando baja la potencia mecánica expresada.
- **Tipos de contracción:** en la mayoría de casos se trabaja sólo de forma concéntrica. También es interesante el trabajo de la pliometría para la mejora de la potencia y la explosividad.

## **Entrenamiento con cargas no-máximas: fuerza-resistencia**

La fuerza-resistencia viene determinada por:

- La capacidad de transporte y utilización de oxígeno
- La capacidad de producción de energía por medio de la glucólisis
- La capacidad mental de resistir a la fatiga

La organización del entrenamiento suele ser en circuito. Veamos diferentes tipos de circuito empleados, algunos de ellos clásicos entre los medios de acondicionamiento físico:

### **Circuito de Fuerza General:**

Circuitos con **autocargas** que no supongan dificultad para realizar 20-30 o más repeticiones, en el que se trabaja hasta cierta fatiga, no al rechazo, alternando ejercicios genéricos de distintos grupos musculares sin recuperación, a ritmo de ejecución lenta.

### **Circuito de Fuerza Básica:**

Añade el trabajo con **sobrecargas**, en un rango de intensidades de entre 20-25 y 50RM y pausas breves.

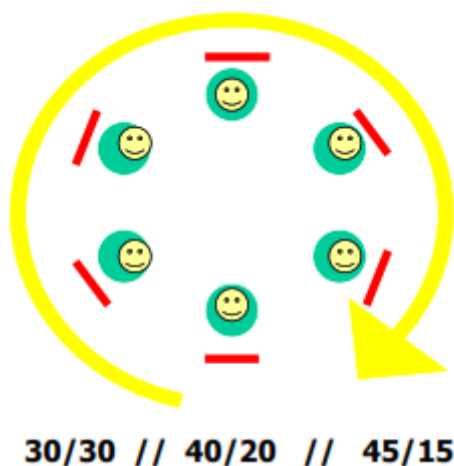
### **Circuito de Fuerza Local:**

Circuitos con ejercicios muy localizados, en los que se trabaja hasta el rechazo o claudicación local. Puede ser trabajo isométrico, concéntrico o excéntrico con autocargas, pequeñas sobrecargas o máquinas, incluso saltitos de baja intensidad.

### **Circuito Training:**

Inventado en 1959 por Adamson (1959), tiene como objetivo constituir una forma de entrenamiento simultánea de la resistencia cardiorrespiratoria y la resistencia muscular, con una organización que permite empezar el circuito en cualquier momento y haciendo compatible la práctica simultánea de sujetos con distinto nivel de aptitud.

Consiste en destinar un tiempo de esfuerzo y un tiempo de pausa a lo largo de un minuto total de tiempo para ambos (ejemplo: 30/30seg o 40/20) realizando un ejercicio genérico, sencillo y de muchos y grandes grupos musculares (brazos y piernas a poder ser) a alta velocidad de movimientos (por tanto, alto número de repeticiones) y durante un determinado número de estaciones. Esto da lugar a una activación notable desde el punto de vista cardiorrespiratorio, que según el nivel de práctica y esfuerzo estará entre el 70 y el 90% de la FC<sub>máx</sub>, así como un importante trabajo de la resistencia muscular.

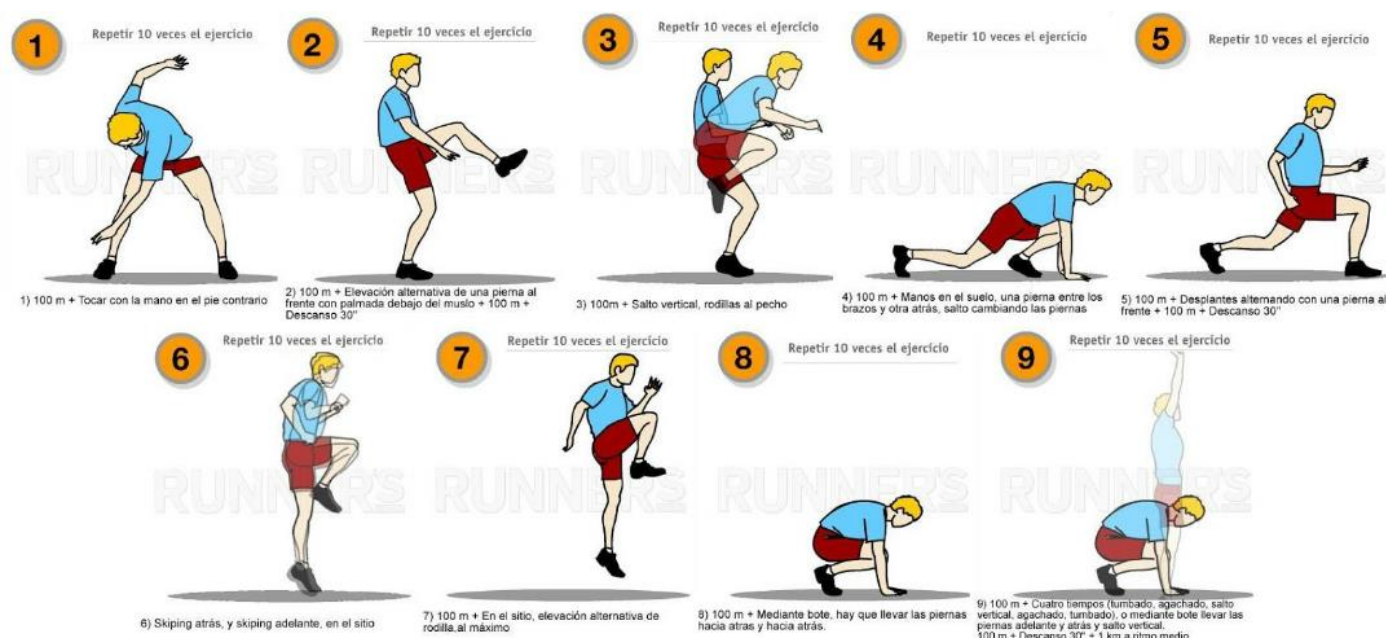


### Circuito Oregón:

Inventado en los años 70 en la Universidad de Oregón (EEUU). El componente cardiovascular es todavía mucho más exigente. Genuinamente consistía en realizar 10 tramos de 100m de carrera intercalando 9 ejercicios genéricos de autocargas, que se realizan durante un número determinado de repeticiones (en torno a 10). La recuperación se realizaba dando una vuelta de 1000m al circuito.

La intensidad es muy elevada, cercana al VO<sub>2</sub>máx, al no haber pausas. No obstante, para adaptarlo a la población general, pueden usarse pausas de 30" tras el 3º, 6º y 9º ejercicio.

A continuación podéis observar el diseño clásico del circuito Oregón, que como hemos dicho puede modificarse en el repertorio de ejercicios, así como en añadir pequeñas sobrecargas o modificar los desplazamientos para hacerlos más específicos a las habilidades deportivas en concreto del atleta.



Existen otros circuitos inspirados en el circuito Oregón, como el **circuito Oberón**, que tiene las siguientes características:

- 100m corriendo a ritmo intenso + 10 fondos de brazos.
- 100m corriendo a ritmo intenso + Multisaltos en el sitio (20 a la pata coja: 10 con cada pierna, 10 a pies juntos y 10 abriendo y cerrando).
- 100m corriendo a ritmo intenso + 20 Abdominales.
- 100m corriendo a ritmo intenso + 10 Saltos con las rodillas al pecho.
- 100m corriendo a ritmo intenso + 10 Lumbares (elevando sólo el tronco unos 30º).
- 100m corriendo a ritmo intenso + 20 Sentadillas completas.
- 100m corriendo a ritmo intenso + 10 Fondos de brazos.
- 100m corriendo a ritmo intenso + 20 Abdominales.
- 100m corriendo a ritmo intenso + 5 Saltos en cuatro tiempos: 1 agacharse, 2 posición fondo de brazos, 3 recoger rodillas la pecho, y 4 salto vertical.
- 100m corriendo a ritmo intenso
- \*Recuperación: 1' al trote + 1000m lisos.

## ***Entrenamiento de la fuerza isométrica:***

No todos los tejidos se adaptan al entrenamiento al a misma velocidad, y ésta es una de las principales razones de lesiones cuando empezamos a practicar deporte o a entrenar, especialmente en actividades o deportes con movimientos repetitivos o que requieran hacer mucha fuerza o gestos explosivos.

El tejido se compone de células y dependiendo del tejido y de la adaptación, ésta se producirá propiciando cambios en las células y creando nuevas células mejor adaptadas (eliminando las antiguas).

Este proceso es muy exigente para nuestro organismo, y para producirse son necesarios tanto nutrientes como energía, tanto para modificar células como para crear nuevas. Y es ahí donde reside la mayor diferencia a nivel metabólico entre músculo y fascias o tendones.

- El músculo está lleno de vasos sanguíneos y tiene un acceso rápido y constante a la sangre.
- Las fascias, ligamentos y tendones no tienen acceso directo al torrente sanguíneo (o muy poco) y acceden a la sangre a través de los músculos u otros tejidos cercanos.
  - Esto hace que tarden más en tener los recursos suficientes para producir cambios celulares y que dependan del uso que se les dé a los músculos cercanos para obtener más de esos recursos.

Una vez sabemos que los tendones y fascias tardan más en fortalecerse que los músculos, y que un músculo fuerte tirando de un tendón débil es una receta perfecta para una lesión, parece buena idea centrarnos primero en fortalecer los tejidos conectivos, antes de darle caña a los músculos.

Y la mejor estrategia para eso son los ejercicios de fuerza isométrica.

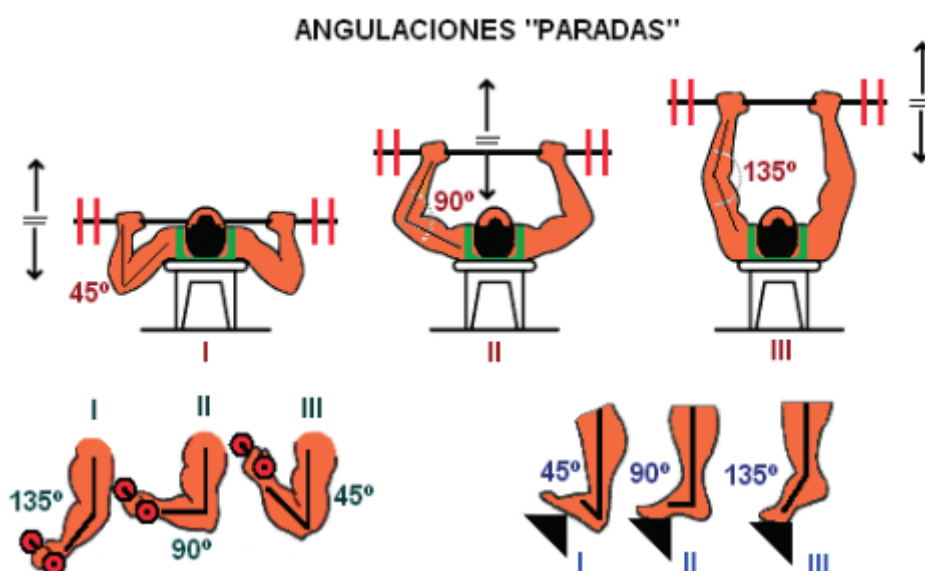
Al analizar estos métodos, la mayoría de los autores coinciden en que:

- Se produce menos ganancia de masa muscular que con los métodos isotónicos.
- Es más fácil mejorar la fuerza con estos procedimientos, en individuos sedentarios que en entrenados.
- Para obtener rendimiento en fuerza máxima, las tensiones tienen que ser máximas.
- Para tener beneficio en fuerza resistencia, se deben prolongar los tiempos de tensión y las repeticiones. Normalmente esto se logra con tensiones submáximas.
- Son procedimientos poco adecuados para el entrenamiento de fuerza-velocidad. Para alcanzar algo positivo en este aspecto, sería necesario alcanzar el nivel de tensión deseado de forma casi instantánea, y esto solo se puede conseguir con tensiones submáximas.
- El grado y tiempo de tensión tienen que ser acordes con la experiencia y nivel del atleta.
- En este tipo de trabajo se puede producir la más alta estimulación sobre la vía nerviosa.
- Los procedimientos isométricos son adecuados para el mantenimiento de la fuerza y para la rehabilitación. Tienen asimismo aplicación en el fortalecimiento específico de zonas o ángulos débiles de determinados grupos musculares.
- Permiten una alta concentración en el esfuerzo.
- El trabajo isométrico es fundamentalmente anaeróbico aláctico.
- Permite trabajar en múltiples posiciones y ángulos.
- No se precisa, necesariamente, de material muy específico para la realización de los ejercicios.
- Son métodos fáciles de aplicar.
- Es más que aconsejable, por su falta de dinamismo, el combinar en una misma sesión los trabajos isométricos con isotónicos de movimientos veloces.

- Para obtener alguna ganancia de fuerza, se necesitan al menos 5 ó 6 contracciones por grupo muscular y por sesión.
- La duración más rentable de cada tensión, es la que oscila entre los 6 y 8 segundos.
- Se considera que el trabajo activo por sesión no debe sobrepasar los 15 minutos.
- El trabajo isométrico debe ser un entrenamiento complementario, que no debe prolongarse de forma continuada más de seis semanas consecutivas.
- El volumen de entrenamiento isométrico, en relación con el volumen total de trabajo de fuerza, no debería alcanzar más del 10%.
- Se aconseja, para ampliar efectos, realizar angulaciones en los ejercicios.

### Angulaciones paradas:

- Se recomienda realizar cada ejercicio en dos o tres angulaciones distintas que difieran al menos en 45°.
- Parte de posiciones sólidas y estables, alcanzando y cesando la tensión máxima de forma progresiva.
- NO BLOQUEAR LA RESPIRACIÓN durante el ejercicio para evitar que suba la tensión arterial.



- **Nº de ejercicios:** 6-12 (abarcando el mayor número posible de grupos musculares)
- **Repeticiones por ejercicio:** 1-3 repeticiones
- **Pausa entre ejercicios:** 1-3 minutos
- **Angulaciones y pausas:** 1-3 angulaciones; Entre 10 y 30 segundos.
- **Nivel de tensión:** entre 3-18 segundos

**Cuadro resumen del desarrollo de las distintas modalidades de la fuerza:**

Zona de Entrenamiento	%1RM	Repeticiones por series	Serie por grupo muscular o tipo de ejercicio	Pausas entre series	RPE 0-10 (OMNI-RES)
Fuerza máxima	80-100%	1-6 rep 3-30 seg	1-9 (2-3 intermedios; 6-9 muy entrenados)	1-3 rep: 2-5min >3 rep: 5 min >2 series hacer > 2 min pausa	6-8 hasta 10
Fuerza-Resistencia pesos altos (Hipertrofia)	65-80%	6-15 rep 30-90 seg	4 principiante 6 intermedio 6-9 avanzado 9-12 muy entrenados	Hipertrofia: 30 seg - 1 min RES. muscular específica: 2-5 min	2-6 y fin con 7-8 (10 si es al fallo)
Fuerza-Resistencia pesos bajos (Fuerza-Resistencia)	30-65%	15 rep >30 seg	1-9 (media 6) 40 - 80/100 repeticiones totales (media 60)	Resistencia muscular: 1-2 min	1-2 y fin 6-7 (10 si es al fallo)
Fuerza Explosiva	20-55%	1-5 rep 1-6 seg	3 a 6	1 rep: 20-30 seg >2 rep: 1-2 min	Inicio 1; Final 3
Potencia	55-80%	1-5 rep 1-6 seg	3 a 6	1 rep: 20-30 seg 2 rep: 1-2 min 3 rep: 3-5 min	Inicio 2-2; Final 5-7

**RELACIÓN DE FACTORES EN LOS DISTINTOS TIPOS DE FUERZA**

<b>MEDIA</b>	<b>CORTA</b>	<b>RESISTENCIA DE FUERZA</b>				
<b>RÁPIDA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>POTENCIA</b>				
<b>LENTA</b>	<b>LARGA</b>	<b>FUERZA MAXIMA</b>				
<b>VELOCIDAD</b> ↑	<b>PAUSA</b> ↓	REPETICIONES	× SERIE	1-5	8-12	20-30
			× SESIÓN	12	40	100
		<b>CARGA</b>		<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>LIGERA</b>
		<b>% DE CARGA</b>		<b>80-100</b>	<b>60-80</b>	<b>20-60</b>

### ***3.3. VELOCIDAD:***

#### **3.3.1. EVALUACIÓN DE LA VELOCIDAD**

En las actuaciones de velocidad, los mejores test son las pruebas en sí, pero al ser acciones globales, quizás se escapen importantes aspectos parciales; es por lo que se aconseja fraccionar la prueba en partes significativas y analizar los componentes de cada parte (Vinuesa Lopez & Vinuesa Jiménez, 2016).

##### ***Evaluación de la velocidad de reacción:***

Para evaluar la velocidad de reacción, podemos aplicar por ejemplo un protocolo en el que realizar salidas (dando la señal de salida) desde las siguientes posiciones, tomando el tiempo a los 10 metros, descartando el mejor y el peor tiempo antes de hacer la media.

- Sentado, con piernas estiradas adelante y manos en los muslos.
- Sentado, con piernas flexionadas, abrazándose las rodillas.
- Arrodillado, sentado sobre los talones, con manos en los muslos.
- Arrodillado, con tronco vertical y manos en el suelo.
- Tumbado boca arriba, con pies en dirección a la carrera.
- Tumbado boca arriba, con cabeza en dirección a la carrera.
- Tumbado boca abajo, con cabeza en dirección a la carrera.

##### ***Evaluación de la aceleración:***

Vinuesa López y Vinuesa Jiménez (2016) proponen el siguiente baremo para medir la velocidad de aceleración en un test de 30 metros con salida desde parado:

PUNTOS	HOMBRES	MUJERES
100	3.70	4.00
90	3.93	4.30
80	4.16	4.60
70	4.38	4.90
60	4.61	5.20
50	4.84	5.50
40	5.07	5.80
30	5.30	6.10
20	5.53	6.40
10	5.76	6.70
0	5.99	7.00

### **Evaluación de la resistencia a la aceleración:**

Aceleraciones 7x30:

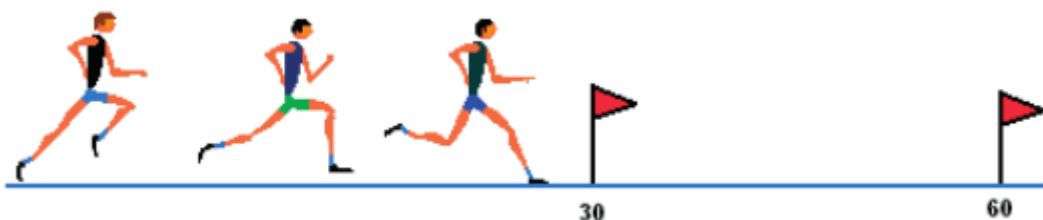
El test consiste en recorrer 7 veces la distancia de 30 metros, marcada en el suelo mediante unas señales, debiendo el corredor en cada giro pisar la señal. Se cronometra el tiempo empleado en recorrer los 210 metros.



BAREMO	TIEMPO
MUY BUENO	<35seg
BIEN	36-39seg
MAL	>40seg

### **Evaluación de la velocidad máxima:**

Carrera lanzada de 30 metros. La prueba se basa en que el atleta inicie la carrera "a voluntad", poniendo en marcha el cronómetro a su paso por una señal situada a 30 metros de la salida y parándolo cuando llegue a los 60 metros, anotando el tiempo invertido en los 30 metros lanzado.



### **Evaluación de la resistencia a la velocidad máxima:**

Puede servir el mismo test anterior, pero prolongando la carrera hasta los 100 o 120 metros y registrando, en cualquier caso, el tiempo invertido en los últimos 30 metros, marca que se comparará con la obtenida en el test de velocidad máxima.

Para personas más entrenadas, puede hacerse una prueba de 150 metros lanzados, con aceleración previa de 30 metros, registrando y comparando las marcas obtenidas en los primeros, segundos y terceros 50 metros.

## **3.3.2. ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD**

Para ser efectivo, el entrenamiento de esta cualidad tiene que ir muy ligado a la especialidad deportiva, de ahí la cantidad de procedimientos y métodos que se pueden encontrar para desarrollar los diferentes componentes y capacidades de esta singular cualidad.

Es parece oportuno, antes de describir algunos de los métodos, hacer una serie de consideraciones a modo de principios, que estimamos comunes a la mayoría de las especialidades de velocidad.

- La velocidad tiene un alto componente genético. Por eso, se dice que el velocista «nace» y después «hay que hacerlo crecer».
- La velocidad se mejora con ejercicios y gestos veloces.
- Demasiado trabajo de velocidad, satura. Es necesario introducir variedad en los entrenamientos.
- No se puede entrenar la velocidad de ejecución de un ejercicio si no se tienen fuerzas sobradas para realizarlo.
- La fuerza ponderada y la velocidad forman una unidad dinámica indisoluble.
- No es posible entrenar la velocidad de un ejercicio sin dominar la técnica del mismo.
- La mayoría de los gestos veloces se realizan automáticamente.
- La velocidad depende, en gran medida, de la correcta activación de los reflejos.
- Los trabajos técnicos y de coordinación deben unirse habitualmente a los de velocidad.
- Una amplia y buena habilidad técnica es imprescindible en casi todos los casos.
- La velocidad, aunque sea en pequeñas dosis, debe entrenarse durante toda la temporada de entrenamiento.
- Los trabajos de velocidad, para asegurar la eficacia, deben abordarse en condiciones de «frescura» física y psíquica (sin arrastrar cansancios).
- Los ejercicios de velocidad, una vez aprendidos, deben realizarse con intensidad máxima. Con intensidades menores se crean sensaciones y automatismos erróneos.
- Se ha de empezar por los gestos más sencillos y las distancias más cortas.
- Los grupos musculares deben ejercitarse, con frecuencia, en situación y forma similares a los de la prueba o deporte.
- Dado el carácter de los ejercicios, es conveniente que sean de corta duración.
- Las pausas deben ser amplias para asegurar la recuperación.
- Una buena base aeróbica propicia una mejor recuperación.
- La velocidad «pura» es poco entrenable. Por tanto, hay que incidir necesaria y ponderadamente en los otros componentes que la acompañan: fuerza, coordinación, flexibilidad, técnica, y en su caso, resistencia específica.
- Un buen entrenamiento de velocidad deberá incluir frecuentemente sesiones específicas de fuerza y flexibilidad.
- Debido a su alta intensidad, el entrenamiento de la velocidad ha de ir precedido de un meticuloso calentamiento donde no deberán faltar los estiramientos generales y específicos (esto veremos más adelante que es discutible según las últimas investigaciones realizadas en dicho campo de conocimiento).

Los métodos y procedimientos para entrenar la velocidad son muy variados. A continuación, nos referiremos principalmente a los utilizados en atletismo, en el entendimiento de que muchos de ellos, con las lógicas adaptaciones, son aplicables a otras especialidades.

### ***Entrenamiento de la velocidad de reacción:***

A pesar de su componente genético, podemos conseguir mejoras del 10-15% en la velocidad de reacción simple y de un 15-30% en la velocidad de reacción compleja. Dicha mejora se debe a diversos motivos, entre los que destacan una mejor asimilación de la técnica del ejercicio, una mayor capacidad de concentración,

una mejorada posibilidad de percepción de los estímulos desencadenantes, y sobre todo, una más desarrollada “capacidad de anticipación”.

**Entrenamiento de la velocidad de reacción simple:**

Para entrenar este tipo de velocidad de reacción, se suele emplear el procedimiento de realizar los gestos de modo parecido a los de la especialidad, de forma segmentaria o global, en repeticiones de corta duración y con pausas largas entre series.

En atletismo son muy utilizadas las «salidas» y los juegos de reacción. Consisten estos procedimientos en realizar salidas y acciones veloces con diversas condiciones de partida.



**Entrenamiento de la velocidad de reacción compleja:**

En este caso, en el entrenamiento de la velocidad de reacción, es conveniente conseguir que los elementos, situaciones, posiciones y estímulos, guarden una estrecha relación con la prueba o deporte específico.

Un método muy eficaz es el de crear situaciones similares a las del deporte en cuestión, pero incrementando el número y velocidad de los estímulos: máquinas lanza pelotas, adversarios electrónicos en esgrima, etc.; juegos con varios balones a la vez; medidas del campo de juego modificadas, o aumento del número de adversarios, que obliguen al atleta a decidir en condiciones más difíciles que las de la propia competición, etc.

También sirven para desarrollar las dos clases de velocidad de reacción, los juegos de persecución de tocar, pillar, relevos, etc.



### **Entrenamiento de la velocidad gestual:**

Tanto en gestos globales como segmentarios, únicos o encadenados, cíclicos o acíclicos, el entrenamiento debe ser muy específico.

De cara a trabajar la fuerza explosiva y la aceleración en concreto para los distintos gestos, una estrategia es realizar repeticiones con pequeños cambios de peso en el gesto o implemento.

Compartiré vídeos en la carpeta de Drive para que veáis ejemplos de ejercicios de velocidad gestual aplicados a distintas acciones deportivas.

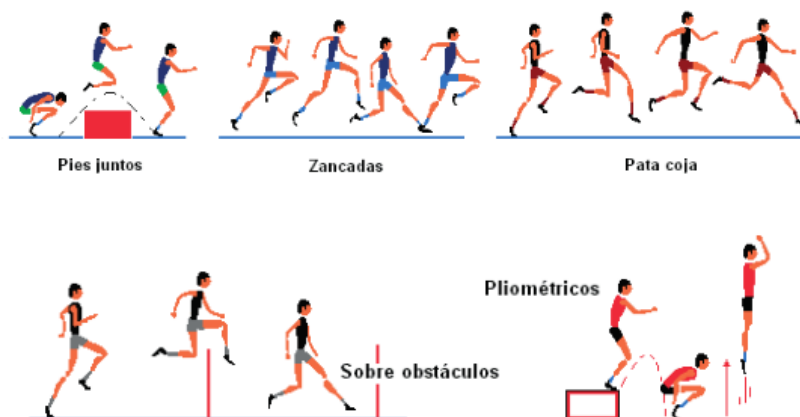
### **Entrenamiento de la velocidad de desplazamiento:**

Para conseguir manifestar este tipo de velocidad, es imprescindible dominar la técnica y contar con un sistema muscular capaz de realizar con eficacia el gesto. De tal forma es así que, en determinados gestos deportivos, se equipara esta clase de velocidad con la capacidad de «fuerza explosiva».

A continuación, podéis observar algunos de los ejercicios que se realizan en atletismo, que son adaptables en mayor o menor medida a otros deportes.

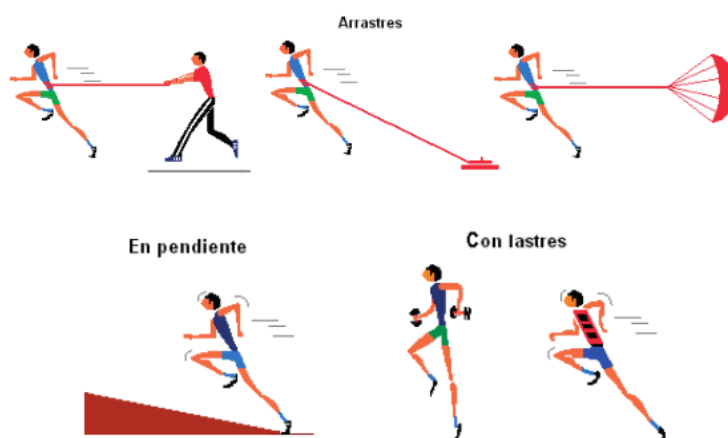
#### **Multisaltos:**

Horizontales, verticales, con sobrecarga, a pies juntos, a zancadas amplias, a “pata coja”, con giros, desde diferentes puntos de partida, sobre diversas superficies, salvando pequeños obstáculos, en subida, en bajada, en profundidad...



#### **Sprints cortos:**

Desde distintas posiciones de partida, con chalecos lastrados, en pendiente ascendente, con la oposición de un freno elástico, realizando arrastres, etc.



**Ejercicios de fuerza máxima, fuerza velocidad y fuerza explosiva, movilizando cargas:**

Siguiendo las directrices indicadas en el apartado de FUERZA.



**Ejercicios técnicos:**

**Salidas y primeros pasos**



**Técnica de carrera**



**Botes sobre una pierna elevando rodillas**



**Canguros**



**Vallitas para mejorar la amplitud**



**Talones a glúteos y salida**



**Skipping y salida**



**Entrenamiento de la resistencia a la velocidad y de resistencia a la velocidad máxima:**

No profundizaremos a este nivel, puesto que no son esenciales para la salud y con el trabajo de lo expuesto anteriormente es suficiente para que de forma indirecta mejoréis vuestros resultados en éstas.

## ***Entrenamiento de la velocidad orientado a deportes de equipo:***

Además de los procedimientos señalados, describimos a continuación algunos de los métodos que suelen utilizar también algunos deportes de equipo.

### ***Series cortas progresivas:***

- **1ª serie:** 5 repeticiones de 20 metros, con intervalo de 30 segundos entre repetición y repetición.
- 5 minutos de descanso
- **2ª serie:** 4 repeticiones de 30 metros, con intervalo de 1 minuto entre repetición y repetición.
- 5 minutos de descanso
- **3ª serie:** 3 repeticiones de 40 metros, con intervalo de 1 minuto y 30 segundos entre repetición y repetición.
- 5 minutos de descanso
- **4ª serie:** 2 repeticiones de 50 metros, con intervalo de 2 minutos entre repeticiones.
  - **Nota 1:** hay que medir siempre los tiempos. Si se detecta que el nivel de rendimiento baja, se corta la sesión, pues estaríamos trabajando más bien la resistencia aeróbica a alta intensidad en lugar de la velocidad.
  - **Nota 2:** También puede realizarse a la inversa, empezando por las distancias más largas.

### ***Ins-Outs:***

Es un procedimiento útil para incrementar la aceleración, la resistencia a la aceleración y algo la velocidad máxima, a la vez que se mejora la capacidad de recuperación.

Consiste en correr series de 400 metros en las que se alternan tramos “cortos” en aceleración con otros “medios” (del doble de longitud de los cortos) en carrera “dejándose ir”, hasta llegar a carrera continua lenta.

- **Distancia:** 400 metros (alternando 25 metros acelerando con 50 metros dejándose ir)
- **Descanso:** 5 minutos cada 400 metros
- **Intensidad:** 100% en las aceleraciones
- **Series:** 3
- **Actitud durante la pausa:** ligeramente activa

## ***3.4. FLEXIBILIDAD:***

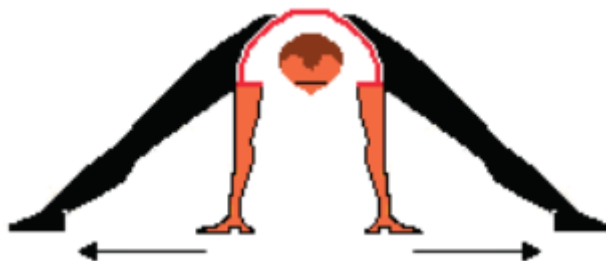
### ***3.4.1. EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD***

La evaluación de esta cualidad puede ser un problema cuando se pretende comparar con exactitud a diferentes atletas entre sí o cuando se quiere analizar el progreso de un individuo en la «edad de crecimiento». En ambos casos, las diferencias antropométricas (por pequeñas que sean) inducen a error, cuando se emplean exclusivamente test de campo. Son necesarios, por tanto, para un juicio realmente fiable, sofisticados aparatos de medición de laboratorio.

Describimos a continuación, como ejemplo, pruebas de campo de evaluación de la flexibilidad, que solo se deben utilizar para comparar un atleta consigo mismo en distintos períodos de su entrenamiento y siempre que haya superado la etapa de crecimiento.

En todos los demás casos, aun aplicando coeficientes de corrección, los valores obtenidos solo deberán tener carácter orientador.

**Prueba nº1: apertura de piernas estiradas con apoyo de manos**



- Objetivo: medir la flexibilidad de la articulación coxofemoral en el gesto.
- Medida: distancia entre los talones
- Coeficiente corrector: longitud de las piernas

**Prueba nº2: flexión profunda**



- Objetivo: medir la flexibilidad general (especialmente de tronco en el plano del movimiento).
- Medida: distancia entre la punta de los dedos y la línea de talones
- Coeficiente corrector: longitud de los brazos

**Prueba nº3: flexión de tronco adelante**



- Objetivo: medir la flexibilidad de la columna en el gesto (principalmente en la zona lumbar) y capacidad de estiramiento de la musculatura isquiotibial.
- Medida: distancia entre la punta de los dedos y la línea de talones.

**Prueba nº4: hiper extensión de tronco atrás**



- Objetivo: medir la flexibilidad de la columna en ese plano
- Medida: distancia entre la escotadura traqueal del manubrio del esternón y el plano horizontal

## 3.4.2. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD

### ***Estiramiento balístico:***

La técnica de estiramiento balístico supone la realización de movimientos rítmicos de rebote, lanzamientos o balanceos en los cuales se produce un gran aumento de la longitud muscular por unidad de tiempo.

El músculo sometido a estiramiento es trasladado hacia el final del rango de movimiento por una fuerza externa o por la musculatura agonista al movimiento.

Una vez alcanzado el máximo ROM o próximo a este, se realizan varios movimientos rítmicos de rebote, balanceos o lanzamientos a alta velocidad.



### ***Ventajas del estiramiento balístico:***

- Incremento de la flexibilidad activa
- Alta reproducibilidad con el gesto técnico.
- Produce una facilitación del reflejo de estiramiento como consecuencia de la alta velocidad del movimiento, permitiendo una optimización del mismo.

### ***Inconvenientes del estiramiento balístico:***

- Complejidad técnica si se quieren evitar movimientos negativos de compensación por parte de otras articulaciones.
- Aparición del reflejo miotático

### ***Cómo realizar estiramiento balístico:***

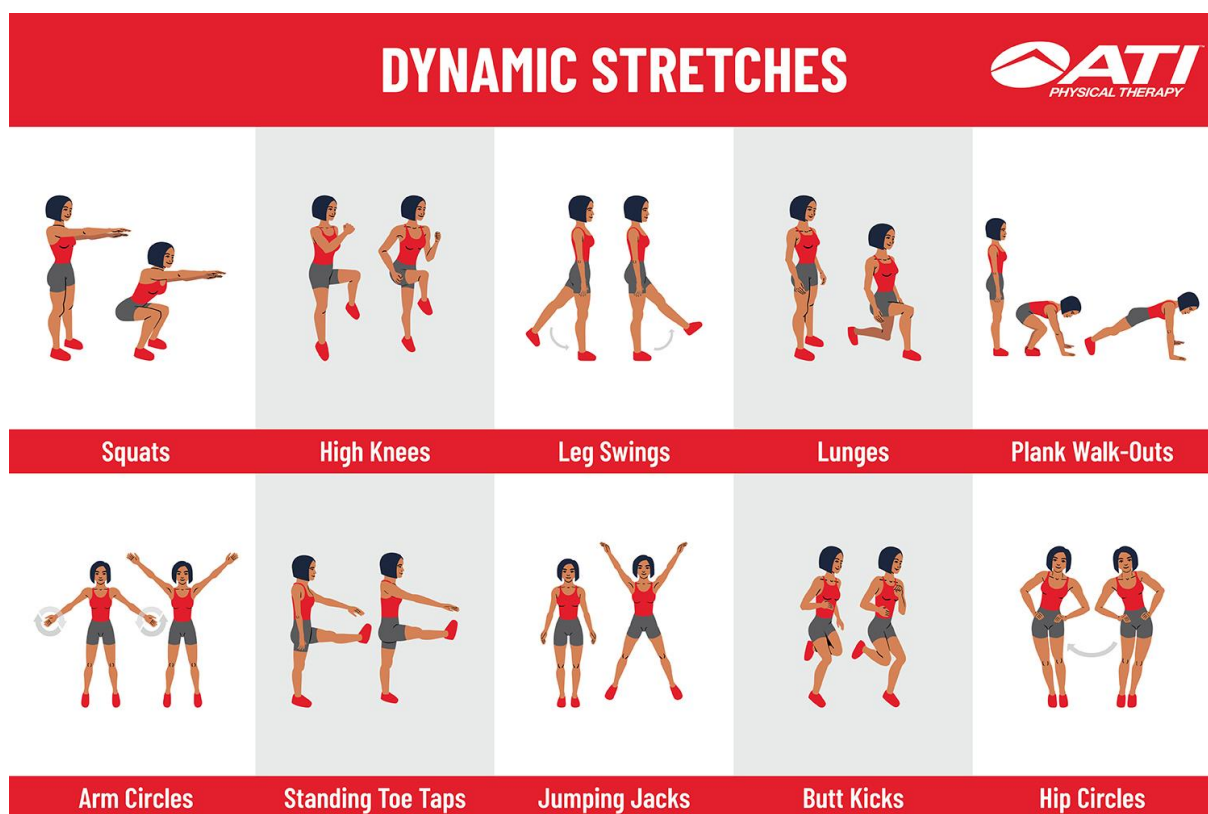
- Seleccionar un repertorio de ejercicios que englobe todos los grandes grupos musculares además de los grupos musculares concretos necesarios para la práctica deportiva que vayamos a realizar.
- Sólo se consiguen mejoras si se hace con continuidad en las sesiones de entrenamiento.
- 5 sesiones semanales
- 30 repeticiones por grupo muscular

### ***Estiramiento dinámico:***

Es un método cuya popularidad como medio para el aumento de la flexibilidad ha experimentado un fuerte ascenso en los últimos años.

La elongación de la musculatura es permitida por la contracción de la musculatura antagonista y el consecuente movimiento permitido, de manera lenta y controlada.

La activación de la musculatura antagonista al estiramiento causa la elongación de la musculatura agonista a través de la inhibición recíproca.



### **Argumentos para realizar estiramiento dinámico:**

- Puede incrementar la temperatura debido al trabajo muscular, y este aumento permite una mayor y más rápida contracción muscular, incrementa el trabajo muscular e incrementa la velocidad de transmisión de los impulsos nerviosos.
- La realización de estiramientos dinámicos después del ejercicio incrementará la llegada de flujo sanguíneo a la zona, lo que puede eliminar más ácido láctico y posiblemente reducir la magnitud del dolor muscular.

### **Cómo realizar estiramiento dinámico:**

- Seleccionar un repertorio de ejercicios que englobe todos los grandes grupos musculares además de los grupos musculares concretos necesarios para la práctica deportiva que vayamos a realizar.
- Realizar 2 ó 3 rondas de 10 repeticiones de cada ejercicio.

### **Estiramiento estático:**

En el estiramiento estático (Static Stretch), el movimiento y la elongación de los tejidos se produce con gran lentitud, sobre la base de una posición que es mantenida, lo que supone una mayor salvaguarda para los tejidos blandos.

El estiramiento estático afecta tanto a las propiedades mecánicas como neurológicas de la unidad músculo-tendón, produciendo un incremento de la flexibilidad. Reduce la rigidez muscular debido a la producción del reflejo de inhibición de los músculos agonistas y sinergistas al estiramiento.

Aunque es efectivo para incrementar la flexibilidad estática a través del rango de movimiento, no está claro que mejore la flexibilidad dinámica medida a través de la resistencia activa y pasiva.

Existen dos modalidades de estiramiento estático:

- Estiramiento estático-pasivo: el individuo no hace ninguna contribución o contracción activa en el momento del estiramiento, dejando toda la musculatura relajada de tal forma es realizada por un agente externo, que puede ser un compañero/a (asistido), el propio sujeto (autoasistido) o bien cualquier instrumento o aparato (mesa, muro, banco, espaldera, elementos de tracción, etc.).
- Estiramiento estático-activo: el individuo mantiene la posición de estiramiento gracias a la activación isométrica de la musculatura agonista al movimiento, lo cual permite una mejora en la coordinación muscular agonista-antagonista.

### Cómo realizar estiramientos estáticos:

- Se recomienda realizarlos al FINAL de la sesión de entrenamiento.
- Seleccionar un repertorio de ejercicios que englobe todos los grandes grupos musculares además de los grupos musculares concretos necesarios para la práctica deportiva que hayamos realizado.
- 2/3 repeticiones de entre 30 y 60 segundos por ejercicio.



### Facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP):

Es un método que favorece o acelera el mecanismo neuromuscular mediante la estimulación de los propioceptores.

Puede ser utilizada para mejorar la fuerza, la flexibilidad y la coordinación.

Para mejorar la flexibilidad, normalmente han sido utilizadas contracciones isométricas de la musculatura que va a ser estirada antes de realizar el estiramiento pasivo. No obstante, existen propuestas en las que se realizan contracciones isotónicas (concéntricas y excéntricas) e isométricas en diferentes combinaciones.

Mediante la FNP se logra un estiramiento muscular bajo diversos patrones de movimiento, que es basado en esquemas similares a los efectuados en la vida cotidiana y en el deporte, lo cual permite conseguir:

- Reforzar los músculos
- Flexibilizar las articulaciones
- Coordinar el sistema neuromuscular

Los esquemas de movimiento se realizan en los diferentes planos del espacio:

- Flexión-extensión
- Abducción-aducción
- Rotación interna-rotación externa

### **Cómo realizar la FNP:**

- Se recomienda realizarlos al FINAL de la sesión de entrenamiento.
- Seleccionar un repertorio de ejercicios que englobe todos los grandes grupos musculares además de los grupos musculares concretos necesarios para la práctica deportiva que hayamos realizado.
- En la técnica básica, la persona realiza una contracción mientras otra persona resiste el movimiento.
- Tras mantener la contracción unos segundos, el sujeto se relaja durante 2-3 segundos.
- La persona que mantenía la contracción moverá la extremidad pasivamente hasta que sienta una pequeña tirantez o la persona refiera dolor.
- Normalmente: 20 segundos de estiramiento + contracción isométrica de 7-15 segundos seguido de una fase de relajación.
- Una vez hecho esto, se repite el ciclo anterior (estiramiento-contracción-relajación)
- Es necesario trabajar todos los grandes grupos musculares implicados en la sesión.
- Otras técnicas sugieren el siguiente patrón:
  - 6" de contracción isométrica + 6" de relajación + 10-30" de estiramiento lento (S.-A. Sölveborn & Nilsson, 1984)



## **Stretching:**

Esta técnica está muy relacionada con la FNP. Diferenciaremos entre el Stretching de Sölverborn (1982) y el Stretching de Anderson (Anderson, 2000).

- **Stretching de Sölverborn:** se establece una contracción isométrica intensa, seguida de una relajación muscular y un estiramiento de duración variada (de entre 15 y 45 segundos).
- **Stretching de Anderson:** se realiza un estiramiento estático relajado durante 20 segundos, seguido de relajación y nuevo avance en el estiramiento de otros 20 segundos.

Después de relajarse en la posición de estiramiento, el reflejo miotático comienza a hacer efecto y desaparece parte de la tensión, con lo que se puede avanzar a una nueva posición de estiramiento y repetir de nuevo el ciclo 2-3 veces.

Estas técnicas de estiramiento tipo *stretching* quedan encuadradas en las técnicas pasivas, por lo que **las realizaremos prioritariamente al final de la sesión** de clase y trabajando, como siempre, un amplio repertorio de músculos, atendiendo especialmente a los implicados en el entrenamiento realizado.

### **3.4.3. EVIDENCIAS CIENTÍFICAS EN RELACIÓN A LOS ESTIRAMIENTOS:**

Del mismo modo que hay un cuerpo bibliográfico ingente en cuanto a la evidencia del beneficio del entrenamiento de fuerza, resistencia... y de la actividad física en general para la salud, existe cierta falta de cohesión y solidez científica en cuanto al qué, cómo y cuándo estirar.

Estudios como el de Ayala et al. (2012) en el que se evaluaban distintas técnicas de estiramiento reflejan que no ha podido demostrarse con rotundidad qué técnica de estiramiento es más eficaz a nivel cuantitativo.

No obstante, a nivel cualitativo, dicho estudio refleja cierta preferencia hacia los estiramientos balísticos y dinámicos al principio de la sesión de cara a conseguir mayor ROM, así como estiramientos como el Stretching o el FNP de cara al final de la sesión. Pero son eso, mejoras cualitativas.

Sin embargo, en 2016 se publicó la revisión sistemática más grande realizada sobre el tema, a cargo de (Behm, Blazeovich, Kay, & McHugh, 2016) mostrando 119 evidencias en las que el estiramiento había empeorado significativamente el rendimiento; 145 en las que el impacto no estaba claro y 6 en las que el rendimiento había mejorado después del estiramiento. En todo caso, este estudio a cargo de Behm et al. (2016) indica que el único estiramiento interesante para el rendimiento deportivo es el dinámico, realizado al principio de la sesión. Además hay estudios que afirman que un estiramiento en el que se mantenga la posición de máxima elongación (estiramientos estáticos) más de un minuto antes del ejercicio reduce el rendimiento muscular (Kay & Blazeovich, 2012).

## 3.5. COORDINACIÓN, EQUILIBRIO Y AGILIDAD

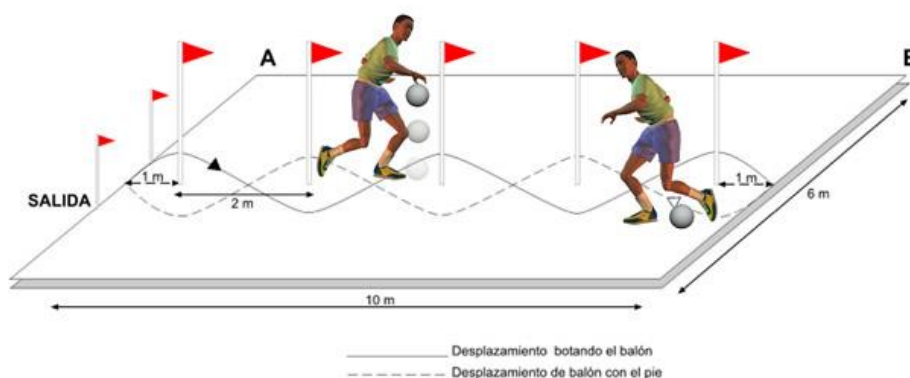
### 3.5.1. EVALUACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LA COORDINACIÓN:

Entendiendo el entrenamiento de la coordinación como un aprendizaje, la pauta general en este tipo de trabajo sería ir de lo fácil a lo difícil, y de lo lento a lo veloz.

A la hora de **VALORAR** el grado de coordinación dinámica, existen distintos circuitos y propuestas realizadas por Martínez López (2004) para alumnado de secundaria en Andalucía, que detallaremos a continuación:

#### Prueba de desplazamiento en un zig-zag con balón:

- El ejecutante estará en posición de salida alta tras la línea de partida y mirando hacia el frente.
- Se utilizará un balón de balonmano.
- A un metro de distancia, existirá un circuito que consiste en cinco postes alineados de 1,7m de altura, separados 2m entre ellos y donde la distancia entre el último poste y el final del circuito será de 1m.
- A la señal del controlador, el ejecutante saldrá corriendo dejando el primer poste a su izquierda, y realizará todo el recorrido botando el balón y desplazándose en zig-zag sobre los cinco postes, hasta sobrepasar la última línea paralela a la salida.
- El recorrido de ida se realizará botando el balón de forma continuada, pudiendo alternar las manos indistintamente.
- Una vez acabado el recorrido de ida, tras sobrepasar al menos con un pie la línea de llegada, el ejecutante colocará el balón en el suelo con la mano, para iniciar el recorrido de vuelta.
- El ejercicio continuará realizando el camino de vuelta en zig-zag, pero, en este caso, el candidato deberá controlar el balón con el pie, hasta sobrepasar la línea inicial.
- Al iniciar el camino de vuelta, igualmente el obstáculo quedará a la izquierda del ejecutante, y la conducción del balón se realizará con un pie o con otro indistintamente.



BAREMO PROPUESTO – DESPLAZAMIENTO EN ZIG-ZAG CON BALÓN (Martínez López, 2004)										
NIVEL	12 ♂	12 ♀	13 ♂	13 ♀	14 ♂	14 ♀	15 ♂	15 ♀	16+ ♂	16+ ♀
1	16.60	21.52	15.59	21.25	14.28	16.10	14.00	15.41	12.57	16.70
2	16.20	20.83	15.26	20.50	13.81	15.80	12.12	15.08	12.36	16.25
3	15.79	20.15	14.94	19.75	13.34	15.50	11.74	14.75	12.15	15.80
4	15.38	19.46	14.61	19.00	12.86	15.20	11.37	14.42	11.94	15.35
5	15.18	19.11	14.28	18.62	12.62	15.05	10.99	14.09	11.73	15.12
6	14.97	18.77	13.96	18.25	12.39	14.90	10.62	13.76	11.52	14.90
7	14.56	18.08	13.63	17.50	11.92	14.60	10.24	13.43	11.31	14.45
8	14.16	17.39	13.30	16.74	11.44	14.30	9.86	13.10	11.10	14.00
9	13.75	16.70	12.97	15.99	10.97	14.00	9.48	12.77	10.89	13.55
10	13.34	16.39	12.65	15.24	10.44	13.85	9.10	12.44	10.68	13.10

### Pruebas de eslalon con un bote de balón:

- La prueba se desarrolla en un terreno liso, plano y antideslizante, donde se colocan cuatro postes alineados con separación entre ellos, así como del primero a la línea de salida de dos metros.
- El alumno se colocará detrás de la línea inicial en posición de salida alta, sosteniendo entre sus manos un balón de baloncesto.
- A la señal del controlador, el ejecutante realizará un recorrido de ida y vuelta en zig-zag, botando el balón entre los postes.
- Se registrará el tiempo empleado por el ejecutante en realizar el recorrido de ida y vuelta hasta sobrepasar de nuevo la línea de salida.
- El ejecutante podrá botar el balón indistintamente con una mano u otra.
- Si se escapa el balón o se tira un poste, será declarado como intento nulo y deberá repetirse.



BAREMO PROPUESTO – ESLALON CON BOTE DE BALÓN (Martínez López, 2004)										
NIVEL	12♂	12♀	13♂	13♀	14♂	14♀	15♂	15♀	16+♂	16+♀
1	15.16	16.41	15.78	16.00	12.60	15.48	12.15	13.27	11.91	12.82
2	14.14	15.21	14.37	14.58	11.80	14.06	11.35	12.35	11.04	11.90
3	13.12	14.02	12.96	13.16	11.00	12.64	10.55	11.43	10.17	10.98
4	12.10	12.83	11.54	11.75	10.20	11.23	9.75	10.51	9.29	10.06
5	11.08	12.36	10.83	11.04	9.80	10.52	9.35	10.04	8.85	9.59
6	10.06	11.63	10.13	10.33	9.40	9.81	8.95	9.58	8.42	9.13
7	9.04	10.44	8.72	8.92	8.59	8.40	8.14	8.66	7.55	8.21
8	8.67	9.98	7.31	8.44	7.79	7.92	7.34	8.32	6.68	7.87
9	8.36	9.48	7.02	8.02	7.33	7.50	6.88	8.00	6.24	7.55
10	8.02	9.24	6.33	7.50	6.99	6.98	6.54	7.74	5.87	7.29

En relación a **DESARROLLAR** la coordinación, clasificaremos los trabajos en tres grupos, siguiendo la propuesta de Vinuesa López y Vinuesa Jiménez (2016):

- Trabajos en los que no se moviliza ningún artefacto o solo se usan para apoyo o suspensión del propio cuerpo. En este primer grupo se incluyen todos los ejercicios encaminados al conocimiento y exacto control de los distintos segmentos corporales, mediante gestos globales o parciales de desplazamientos, equilibrios, volteretas, giros, saltos, etc., en acciones sucesivas, simultáneas, simétricas, asimétricas, enlaces de unos ejercicios con otros, con cambios de posición y de ritmo.
- Tareas conducentes a manejar con habilidad diversos artefactos (pelotas, aros, picas, mazas, etc.), a las que se suman los ejercicios y variantes del primer grupo. Aquí se deben practicar todo tipo de conducciones, lanzamientos, recepciones, equilibrios, cálculo de trayectorias de diversos móviles y adaptación corporal para la recepción de los mismos, etc.
- El tercer grupo comprende toda la gama de habilidades propias de la técnica de la especialidad deportiva.

Como mejores procedimientos ser recomiendan, por su carácter lúdico y estimulante, toda clase de juegos de habilidad simples o complejos, con modificaciones progresivas en dificultad de las condiciones de ejecución.

### 3.5.2. EVALUACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL EQUILIBRIO

Como es lógico, sigue las mismas pautas que las indicadas en el entrenamiento de la coordinación, con ejercicios que perfeccionen todos y cada uno de los órganos del equilibrio.

De cara a EVALUAR el equilibrio, podemos realizar distintas pruebas. De entre las evaluadas por Martínez López (2003b), vamos a conocer la del “equilibrio flamenco”, dado que se incluye en muchas baterías de test para evaluar la salud general, tales como la EuroFit.

#### Test de Equilibrio Flamenco:

- Inicialmente, el ejecutante se coloca en posición erguida, con un pie en el suelo y el otro apoyado sobre una tabla de 3 cm. de ancho.
- A la señal del controlador, el ejecutante pasará el peso del cuerpo a la pierna elevada sobre la tabla, flexionando la pierna libre hasta poder ser agarrada por la mano del mismo lado del cuerpo.
- El test se interrumpe en cada pérdida de equilibrio del sujeto, conectando inmediatamente el cronómetro cada vez que vuelva a mantener el equilibrio de una forma continuada hasta un tiempo total 1 min.
- Si ejecutante cae más de quince veces en los primeros 30seg. se finaliza la prueba.
- **Se contabilizará el número de intentos necesarios** para guardar el equilibrio en 1 min., y se realizarán varios intentos previos antes de cronometrar al sujeto o la prueba definitiva.
- Para la realización de esta prueba se requiere una tabla de madera sujeta por dos soportes y un cronómetro.



BAREMO PROPUESTO – EQUILIBRIO FLAMENCO (Martínez López, 2003b)										
NIVEL	12♂	12♀	13♂	13♀	14♂	14♀	15♂	15♀	16+♂	16+♀
1	18	19	19	18	19	19	17	17	21	20
2	16	16	17	16	17	16	15	14	18	16
3	14	15	14	13	14	14	12	12	15	13
4	12	13	11	11	11	11	10	9	12	10
5	10	11	9	10	9	7	7	7	7	6
6	9	8	8	8	8	6	6	6	6	5
7	8	6	7	7	7	5	5	5	5	4
8	7	4	6	4	6	4	4	4	4	3
9	5	2	3	2	3	3	2	3	3	2
10	3	0	0	0	0	2	0	0	2	1

De forma general, indicamos algunos ejercicios convenientes para el **desarrollo** del equilibrio:

- Disminución de la base de sustentación.
- Cambios de altura del centro de gravedad.
- Pérdidas y recuperación voluntaria de posiciones estables.
- Saltos, giros diversos y volteretas.
- Cambios frecuentes de trayectorias y velocidad en desplazamientos.
- Equilibrios de objetos sobre la cabeza, manos y pies.
- Locomociones sobre bases reducidas, fijas o móviles y a diferentes alturas.

Estos ejercicios con los ojos tapados o aumentando su dificultad combinándolos, reduciendo los apoyos, o provocando desequilibrios mediante empujones o tracciones (inesperados o no vistos por el ejecutante), constituyen un buen medio para el desarrollo básico de este sentido.

### **3.5.3. EVALUACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LA AGILIDAD**

Dentro de los deportes, es fundamental la capacidad de arrancar de forma explosiva, desacelerar, cambiar de dirección y acelerar de nuevo rápidamente... reaccionando ante los estímulos con fuerza, explosividad y rapidez.

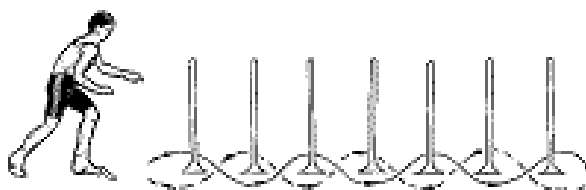
La agilidad también hace referencia a la capacidad de coordinar varias tareas de deportes específicos de forma simultánea (como por ejemplo un jugador de hockey sobre patines que patina mientras controla con el stick la pelota y tiene en cuenta la ubicación e intenciones de compañeros y rivales).

Los ejercicios para la mejora de la agilidad deben, por tanto, incluir cambios rápidos de dirección, giros, discriminación de estímulos o toma de decisiones, exigir rapidez, etc.

La agilidad se manifiesta en muchos de los test que evalúan la coordinación dinámica. De forma específica, también podemos usar test como el propuesto por (Martínez López, 2003a):

#### ***Prueba de eslalon:***

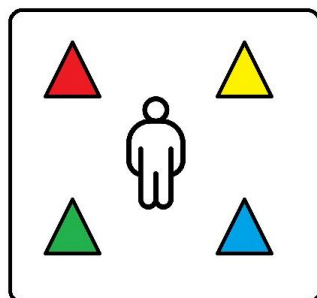
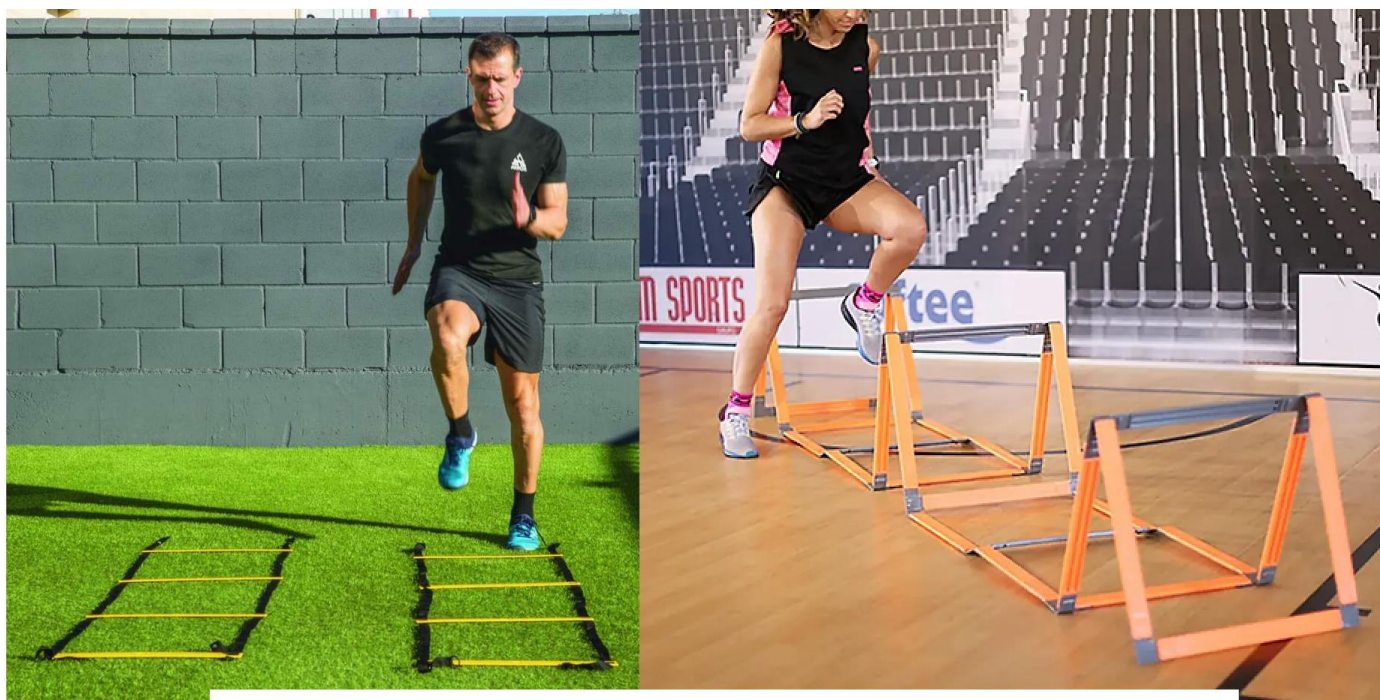
- Inicialmente el ejecutante se colocará en posición de salida alta tras la línea de salida. A partir de la cual existirá un recorrido de 2 m., y a continuación siete postes colocados verticalmente y alineados, con una separación entre ellos de 1m.
- A la señal del controlador, el ejecutante deberá recorrer a la máxima velocidad el slalom construido, sorteando en zig-zag los siete postes.
- Se cronometrará el tiempo empleado en realizar el recorrido de ida y vuelta, considerándose nulo cualquier ejercicio en el que se derribe un poste.
- Se evaluará el mejor de los dos intentos.



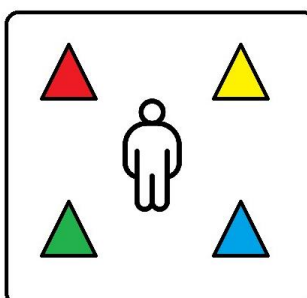
BAREMO PROPUESTO – PRUEBA DE ESLALON (Martínez López, 2003a)										
NIVEL	12♂	12♀	13♂	13♀	14♂	14♀	15♂	15♀	16+♂	16+♀
1	13.8	13.7	11.26	12.76	10.57	11.29	10.53	10.88	10.04	11.22
2	13.37	13.40	11.02	12.51	10.43	11.09	10.36	10.72	9.75	11.06
3	12.94	13.10	10.79	12.25	10.29	10.89	10.19	10.56	9.46	10.90
4	12.51	12.80	10.55	12.00	10.15	10.69	10.02	10.40	9.17	10.74
5	12.08	12.50	10.32	11.49	10.01	10.49	9.85	10.34	9.00	10.58
6	11.65	12.20	10.08	11.23	9.88	10.30	9.68	10.24	8.88	10.42
7	11.22	11.91	9.84	10.98	9.74	10.10	9.51	10.08	8.59	10.26
8	10.79	11.61	9.61	10.72	9.60	9.90	9.34	9.92	8.30	10.10
9	10.36	11.31	9.37	10.47	9.46	9.76	9.17	9.76	8.01	9.94
10	9.93	11.01	9.14	10.21	9.32	9.62	9.00	9.60	7.72	9.78

Algunos medios para trabajar la agilidad son:

- Las escaleras de agilidad
- Ejercicios con vallas
- Ejercicios con conos (dinámicas con colores o códigos codificados).



ZONA 1



ZONA 2

**VARIANTE 1:**  
-DECIR LOS COLORES EN UN ORDEN Y QUE COMPITAN POR TOCARLOS LO MÁS RÁPIDO POSIBLE.

**VARIANTE 2:**  
-AÑADIR UNA CODIFICACIÓN. EJEMPLO: EL ROJO ES EL AZUL, EL AZUL ES EL VERDE, EL VERDE ES EL AMARILLO, EL AMARILLO ES EL ROJO.

# 4.LA PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE LAS DIFERENTES CAPACIDADES FÍSICAS

## 4.1. CÓMO PROGRAMAR EL ENTRENAMIENTO

Teniendo en cuenta que **no existen fórmulas mágicas ni parámetros inamovibles en relación a las intensidades, volúmenes o tipos de entrenamiento para alcanzar los objetivos propuestos**, el éxito de un correcto acondicionamiento reside en la capacidad de **ajustar constantemente la actividad física a la persona y no al revés.**

Para que cualquier actividad física sea efectiva y tenga los resultados esperados debe estar bien programada, ajustada a las necesidades de cada persona y ser realizada de una manera sistemática.

Esta **planificación de la actividad física**, denominada como entrenamiento o acondicionamiento, además de asegurar la adherencia de los usuarios a la actividad y permitir conseguir los objetivos prefijados es la **herramienta básica** que tiene el entrenador **para prevenir riesgos y lesiones innecesarias.**

Programar bien una planificación del entrenamiento significa **organizar correctamente las cargas de trabajo y los descansos.** De esta manera, el organismo tiene capacidad de reacción ante el estrés generado con el ejercicio y puede sobreponerse aumentando con ello su nivel de condición física.

Es muy importante tener en cuenta que ninguna acción deportiva es “pura”: todas son producto del concurso, en mayor o menor grado de varias cualidades. Definirlas como acciones de fuerza, resistencia o velocidad se debe a que, en esa acción, la cualidad **PREDOMINANTE** sea una u otra.



Todos los esfuerzos se pueden representar en el interior, aristas o superficies de la pirámide, **calificándose los ejercicios en función de su proximidad a los vértices.**

Las cualidades se relacionan tan íntimamente entre sí que, al principio, aunque el entrenamiento esté dirigido a una sola cualidad, el resto de las facultades físicas también son afectadas, incrementando su nivel. Esto, sin embargo, puede no darse cuando se entrena a niveles más avanzados y específicos, pues entre las cualidades se producen transferencias o relaciones, que unas veces son beneficiosas y otras perjudiciales o indiferentes.

### 4.1.1. ESTRUCTURA DEL ENTRENAMIENTO:

#### **Macrociclos:**

- Abarcan generalmente toda la temporada, y suelen tener una serie de hitos (competiciones, etc.) hacia los que se orientan los picos de forma física.

#### **Mesociclos:**

- Constituyen la estructura media del proceso de entrenamiento.
- Su duración varía de 3 a 6 semanas.
- En ellos se desarrollan los objetivos de entrenamiento que se plantean en cada fase de la preparación (pretemporada, período precompetitivo, competitivo o regenerativo).
- Dentro de un mesociclo, se integran diferentes tipos y cargas de entrenamiento para conseguir el objetivo marcado.

#### **Microciclos:**

- Son las estructuras intermedias en las que se racionaliza el proceso de planificación
- Tienen una duración habitual de una semana (aunque pueden abarcar entre 2 y 14 días).
- Representan los primeros fragmentos relativamente acabados del proceso de entrenamiento.
- Su estructura y contenido determinan la calidad del proceso de entrenamiento.
- Son muy adaptables a las circunstancias del momento (estado de forma actual, disposición al trabajo, condiciones climáticas, etc.).
- Comprenden una serie de sesiones donde se aplica un tipo específico de trabajo antes de cambiar los objetivos del entrenamiento o descansar.

### 4.1.2. TIPOS DE MICROCICLOS

#### **Microciclo de ajuste:**

- También llamado “introdutorio”, se caracteriza por organizarse con bajos y medios niveles de carga.
- Su finalidad es preparar al organismo para el entrenamiento intenso.
- Forman las estructuras iniciales de los mesociclos.
- Duración: 4-7 días.

#### **Microciclo de carga:**

- Uso de cargas medias, con un volumen de trabajo importante.
- Su objetivo es la mejora de la capacidad de rendimiento del deportista.
- Duración: una semana.

#### **Microciclo de impacto:**

- También llamado de “choque”, se caracteriza por la utilización de cargas de magnitudes elevadas y extremas de trabajo.
- Tienen como objetivo estimular los procesos de adaptación del organismo.
- Los que tienen altos volúmenes de carga se utilizan en el período preparatorio.
- Los que tienen altos volúmenes de intensidad se utilizan en el período competitivo.
- Duración: una semana.

### **Microciclo de activación:**

- También denominado de “aproximación”, se caracteriza por utilizar cargas específicas muy similares a las de competición.
- Prevalecen niveles medios y bajos de carga, mediante bajos volúmenes de entrenamiento e intensidades de trabajo elevadas.
- El objetivo es preparar al deportista para las condiciones de competición.
- Duración: 3-7 días.

### **Microciclo de competición:**

- Se caracteriza por integrar en su organización las competiciones importantes, sesiones suplementarias y procedimientos de recuperación.
- En ellos se deben conocer perfectamente los mecanismos individuales de recuperación con la finalidad de llegar al día de la competición en el momento de máxima supercompensación.
- Duración: 3-9 días.

### **Microciclo de recuperación:**

- Son estructuras organizativas que siguen a una serie de microciclos de choque o competición.
- Están destinados a asegurar el desarrollo óptimo de los procesos de recuperación.
- Se caracterizan por el bajo nivel de sollicitación de las cargas de entrenamiento (Bajos niveles de volumen e intensidad).
- Duración: 3-7 días.

Tipo de microciclo	Volumen	Intensidad	Sesiones de entrenamiento (nº de cada tipo)	Número de microciclos (en toda la temporada)	Porcentaje de días
Ajuste	BAJO/MEDIO	BAJA/MEDIA	1 máx 2 altas – medias 1 baja 1 regenerativa	5-7	8-10
Carga	MEDIO	MEDIA/ALTA	1-2 máx 1-2 altas – medias 2 bajas 2 regenerativas	19-21	40-46
Impacto	ALTO	ALTA	1-3 máx 1-2 altas – medias 1 baja 2-3 regenerativas	7-10	15-21
Activación	BAJO	ALTA	1 media 1 baja 1 reg. + 1 comp.	5-7	8-12
Competición	BAJO/MEDIO	ALTA (COMP)	1 media 1 baja 1 reg. + 1 comp.	7-8	1-9
Recuperación	BAJO	BAJO	1 media 2 bajas 2 regenerativas	4-6	8-12
<b>Total</b>				<b>100</b>	<b>315-355</b>

### 4.1.3. ESTRUCTURA DE LOS MICROCICLOS DE ENTRENAMIENTO:

Para organizar los microciclos, debemos tener en cuenta el objetivo que tenemos planteado a medio/largo plazo a través de los mesociclos y macrociclo.

También es esencial conocer el tiempo de recuperación necesario para ajustar y ordenar las cargas de entrenamiento en base a éste, ubicando y encajando todo de la mejor manera posible en nuestro tiempo disponible para la práctica deportiva.

Cualidad física	Acción principal	Carga	Período de recuperación
Resistencia aeróbica	Sistemas cardiovascular y vegetativo	Grande	48-72 horas
		Mediana	24-36 horas
		Pequeña	12-24 horas
Fuerza máxima	General	Siempre es grande	48 horas
Fuerza resistencia	Sistema vegetativo	Grande	48 horas
		Mediana	24 horas
Fuerza explosiva	Sistema neuromuscular	Grande	48 horas
		Mediana	24 horas
Velocidad de reacción	Sistema neuromuscular	Mediana	24 horas
Velocidad-resistencia	General	Límite	48-72 horas
Agilidad	Sistema neuromuscular	Normalmente mediana	24 horas
Habilidades	General	Normalmente mediana	6 horas

#### *Variaciones de la carga durante el microciclo (García Manso, Navarro Valdivielso, & Ruiz Caballero, 1996):*

A continuación, se presentan varios modelos semanales de variación de la carga para un microciclo determinado.

Podéis hacer muchas propuestas diferentes a éstas, teniendo en cuenta el tipo de microciclo que buscáis, con sus cargas correspondientes, y tipo de entrenamiento o capacidad física a desarrollar, así como la recuperación necesaria.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta							
Media							
Baja							
Descanso							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta							
Media							
Baja							
Descanso							

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta							
Media							
Baja							
Descanso							

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta							
Media							
Baja							
Descanso							

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta							
Media							
Baja							
Descanso							

**Modelo para la planificación del entrenamiento:**

SEMANA 1 – TIPO DE MICROCIclo:							
CARGA/DÍA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta							
Media							
Baja							
Descanso							
SEMANA 2 – TIPO DE MICROCIclo:							
CARGA/DÍA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta							
Media							
Baja							
Descanso							
SEMANA 3 – TIPO DE MICROCIclo:							
CARGA/DÍA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta							
Media							
Baja							
Descanso							
SEMANA 4 – TIPO DE MICROCIclo:							
CARGA/DÍA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta							
Media							
Baja							
Descanso							

### Ejemplo de planificación de entrenamiento:

SEMANA 1 – TIPO DE MICROCIclo: CARGA							
CARGA/DÍA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta		ROAD MÁXIMA VOL: 2H INT: ALTA				MTB MÁXIMA VOL: 3H INT: ALTA	
Media				ROAD MEDIA VOL: 2H INT: MEDIA			
Baja	ROAD REGENERATIVA VOL: 1.5H INT: BAJA		MTB – TÉCNICA VOL: 1H INT: BAJA		MTB – TÉCNICA VOL: 1H INT: BAJA		ROAD REGENERATIVA VOL: 3H INT: BAJA
Descanso							
SEMANA 2 – TIPO DE MICROCIclo: IMPACTO							
CARGA/DÍA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta		ROAD MÁXIMA VOL: 2H INT: ALTA		MTB MÁXIMA VOL: 2H INT: ALTA		ROAD MÁXIMA VOL: 2H INT: ALTA	
Media							MTB MEDIA VOL: 1,5H INT: MEDIA
Baja	MTB BAJA VOL: 1H INT: BAJA		ROAD REGENERATIVA VOL: 1H INT: BAJA		ROAD REGENERATIVA VOL: 1H INT: BAJA		
Descanso							
SEMANA 3 – TIPO DE MICROCIclo: ACTIVACIÓN							
CARGA/DÍA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta						MTB SIMULACRO COMPETICIÓN VOL: 5H INT: MEDIA - ALTA	
Media		MTB MEDIA VOL: 1H INT: ALTA					
Baja				ROAD REGENERATIVA VOL: 1H INT: BAJA			
Descanso	DESCANSO		DESCANSO		DESCANSO		DESCANSO
SEMANA 4 – TIPO DE MICROCIclo: COMPETICIÓN							
CARGA/DÍA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alta						MTB – LA DESÉRTICA	
Media		ROAD MEDIA VOL: 2H INT: ALTA					
Baja			MTB REGENERATIVA VOL: 1H INT: BAJA	MTB PRECOMP. VOL: 1H INTENSIDAD: MEDIA-ALTA			
Descanso	DESCANSO				DESCANSO		DESCANSO

## 5. NUEVAS TENDENCIAS EN EL ENTRENAMIENTO:

### 5.1. HIIT

HIIT (High Intensity Interval Training) es la denominación genérica de varios tipos de entrenamiento con los siguientes rasgos comunes:

- Utilización por lo general de un único ejercicio, muy global, que involucre a un gran número de grupos musculares, y con clara y positiva transferencia a movimientos o esfuerzos posibles en la vida cotidiana.
- Trabajo en intervalos cortos de alta-muy alta intensidad (del 80% al 100%), combinados con pausas o descansos cortos.
- Poca duración de las sesiones de entrenamiento, por la intensidad del mismo.

Aunque no el único, el objetivo principal del HIIT es la pérdida de grasa del ejecutante, sin comprometer a su masa muscular. Esto se consigue gracias a que las altas intensidades aceleran notoriamente el metabolismo para que el organismo pueda restablecer su equilibrio homeostático. Como ya sabemos, al terminar un ejercicio (y mucho más a mayor intensidad del mismo), se necesita pagar la deuda de oxígeno acumulada, recargar glucógeno, resintetizar ATP, reparar daños celulares, aclarar el lactato producido... El organismo hace frente a todos estos compromisos activando el sistema aeróbico y obteniendo de las grasas la energía necesaria para ello. Este proceso, común a todos los entrenamientos de cierta intensidad, en el caso de los HIIT es más intenso y duradero que el que generan otros entrenamientos.

La merma de la masa muscular del deportista mientras pierde masa grasa, inevitable en entrenamientos aeróbicos prolongados, se debe a que, durante esa actividad, el organismo tiende a reducir la producción de hormonas anabólicas (testosterona, GH e IGF) y a aumentar la producción de hormonas catabólicas (cortisol), que consumen masa muscular, aparte además de dificultar algo la utilización de grasas como combustible. Pero con entrenamientos interválicos de alta intensidad, la producción de hormonas anabólicas aumenta y la de hormonas catabólicas se inhibe, por lo que no se produce destrucción de masa muscular, y los bajos niveles de cortisol no interfieren en la combustión de las grasas.

Para que la combustión mantenida de las grasas sea realmente apreciable, el HIIT debe mantenerse en una ratio de trabajo-descanso de 2:1 como mínimo y 1:4 como máximo (ratio de 2:1 podría ser 20 seg. de trabajo y 10 seg. de descanso; Ratio de 1:4 podría ser de 15 seg. de trabajo y 60 seg. de descanso). El HIIT puede realizarse entre 2 y 3 veces a la semana, y debe complementarse con otros entrenamientos.

Distintos estudios científicos han avalado que el entrenamiento del HIIT permite:

- Mejora la composición corporal en personas con sobrepeso u obesidad (menos grasa, más músculo)
- Mejora de la condición física relacionada con la salud (incluso en adolescentes)
- Reducción de los factores de riesgo cardiometabólico
- Disminución en la presión arterial sistólica
- Aumento del consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ , que indica la resistencia aeróbica máxima)
- Adaptaciones en el sistema cardiovascular central y periférico
- Mejor regulación de la glucosa y control de la diabetes
- Mejora de la fuerza muscular
- Aumento de la testosterona libre
- Mejora en el rendimiento deportivo tanto en deportes individuales, de adversario o colectivos

## 5.2. CROSSFIT

### ¿CrossFit = HIIT?

Terminológicamente, **muchas veces confundimos ambos conceptos**. Para no extendernos demasiado, basta con precisar que, mientras que el HIIT habla de una forma de entrenar a nivel fisiológico, con las características indicadas anteriormente, **mientras que el CrossFit (y el resto de denominaciones comerciales de dicha forma de entrenamiento) son formas de entrenar que de un modo u otro utilizan los principios del HIIT**, y que, a su vez, tienen submétodos o formas de darle una dinámica y estética atractiva y a su vez eficaz para enganchar y adherir a la práctica deportiva a quienes lo prueban.

En las sesiones de Crossfit se trabaja con una **intensidad muy alta** y un **tiempo reducido**: ninguna sesión debería exceder los 50 minutos de duración. Cada día se realiza un **Workout of the Day (WOD)**, “entrenamiento del día”) que consiste en varios grupos de ejercicios funcionales organizados en forma de circuito y regulados por intervalos de trabajo con un descanso escaso.

En los entrenamientos nunca se utilizan máquinas, pero sí material como barras olímpicas, kettlebells o pesas rusas, sacos con distintos pesos o balones medicinales. Además, se trabaja a menudo con ejercicios con el propio **peso corporal**. Algunos de los ejercicios más utilizados en los **WOD** provienen de la halterofilia, como las cargadas de potencia o power clean. Otros son ejercicios más tradicionales como dominadas, saltos sobre alturas, abdominales con carga o flexiones.

Entre las distintas estrategias y métodos de secuenciación del entrenamiento del CrossFit, podemos destacar las siguientes:

- **For Time: As fast as possible for time.** consiste en realizar un número de rondas determinadas como meta, en un tiempo límite para cumplir el objetivo o realizar la combinación de ejercicios dada, lo más rápido posible.
- **AMRAP: As Many Reps As Possible.** Esta palabra tiene un doble significado: AMRAP es uno de los términos del CrossFit más populares que puede significar "tantas repeticiones como sea posible" o "tantas rondas como sea posible". Es excelente para el acondicionamiento muscular y la fuerza en un período de tiempo corto, ya que el objetivo es realizar tantas repeticiones o rondas como sea posible en los minutos asignados.
- **EMOM: Every Minute On the Minute.** Es este tipo de WOD se busca realizar cierto número de repeticiones de un ejercicio (o varios) dentro de un minuto durante el mayor número de minutos posible. El tiempo que resta hasta llegar al minuto se utiliza como descanso antes de empezar el siguiente minuto de nuevo. El entrenamiento termina cuando el atleta no puede terminar dentro del minuto o al cabo de los minutos marcados por el entrenador. El tiempo de duración de cada intervalo puede ser modificado: podemos por ejemplo de esta forma configurar un EMOM (intervalos de 1 minuto), un E3MOM (intervalos de 3 minutos), etc.
- **DEATH BY:** es un tipo de EMOM en el que se realiza sólo un ejercicio y cada minuto se añade una repetición del mismo. Por ejemplo: empezamos con 4 flexiones; al siguiente minuto serían 5 y así hasta que podamos.
- **TABATA: Entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) o circuito.** Este modo alterna entre periodos de trabajo y descanso durante un número especificado de rondas. Tanto el tiempo de trabajo, como el de descanso o el número de rondas puede ser configurado, aunque generalmente suele ser 20"/10" ó 40"/20". Ideal para sesiones de cardio del tipo “X minutos trabajando y X segundos de descanso”.

## 5.3. CALISTENIA

Pese a ser otra de las nuevas corrientes de entrenamiento popular, la **Calistenia** tiene dos siglos de existencia. Es un sistema de entrenamiento centrado en conseguir la corrección y la belleza de los movimientos, más que en el esfuerzo necesario para realizarlos. Por ello, la Calistenia incide mucho en la técnica y el control de cada ejecución. El manejo del propio peso corporal es a la vez objetivo y herramienta.

La Calistenia no utiliza materiales móviles. Todos los ejercicios se realizan sin material, o con barras altas, barras paralelas o cuerdas de trepa, y se hacen todo tipo de variaciones de ejercicios de fitness ya conocidos (*squats*, fondos, dips en paralelas, abdominales, dominadas...). Por ejemplo, partiendo del ejercicio de dominadas, los atletas de calistenia idean y llevan a cabo dominadas con salida superior, volteos, cambios de agarre, frenadas y mantenimiento de posición a mitad de recorrido... todo tipo de variaciones partiendo de un simple ejercicio base, en el que se intenta conseguir una ejecución lo más correcta y artística posible. Como podemos ver, la calistenia está muy relacionada con la gimnasia deportiva.

Con este sistema se consigue con ello un desarrollo armónico y un aumento de la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio y la agilidad.

Los inconvenientes de la calistenia son los propios de cualquier bloque de ejercicios dirigido por personas sin conocimientos básicos en materia de entrenamiento: es un entrenamiento de moda entre jóvenes que se reúnen en un parque en torno a unas barras de suspensiones y realizan un día tras otro las figuras que se les ocurren, por lo que las lesiones, sobre todo tendinopatías, sobrecargas y roturas fibrilares, están al orden del día.



## 5.4. MÉTODOS RÍTMICOS

En ellos se ejecutan ejercicios al ritmo que marca la música. Hay infinidad de modelos rítmicos, de entre los que citaremos el más clásico de todos ellos, el Aeróbic, y dos de los más populares en la actualidad: el Body y el Body Combat.

### 5.4.1. EL AERÓBIC

El aeróbic es una actividad de carácter físico que se basa en la realización de ejercicios aeróbicos con una duración y frecuencia determinadas. Se trata de una disciplina que se realiza con música y que **utiliza movimientos específicos para mejorar la resistencia de los músculos y aumentar la actividad cardíaca**. Los ejercicios aeróbicos pueden ser de bajo impacto, sin saltos o impacto alguno, o bien de alto impacto, en los que se realizan saltos y movimientos rápidos.

**El componente coreográfico es MENOR que en otras actividades físico-deportivas con componente rítmico, como el Zumba. En Aeróbic es habitual que se integren ejercicios de fuerza-resistencia con autocargas con el componente rítmico.**

Los beneficios del aeróbic para la salud son numerosos. Esta actividad contribuye a mejorar la resistencia y el tono muscular, además de aumentar la flexibilidad de los músculos. Ayuda a controlar la presión arterial y mejora la resistencia cardiovascular. El aeróbic también contribuye al mantenimiento de un peso corporal saludable y a la prevención de enfermedades crónicas.

### 5.4.2. BODYPUMP, BODYCOMBAT, ZUMBA...

El **Body Pump** es un sistema de entrenamiento colectivo consistente en la realización de ejercicios propios del culturismo (*squat, press militar, curl bíceps, press tríceps, peso muerto, arrancada...*) con peso ligero (normalmente una barra corta con dos discos ligeros, escogidos por el propio deportista según su capacidad), y al ritmo de la música, en sesiones de entre 45 minutos y 1 hora. La velocidad de ejecución de cada ejercicio y las pausas intermedias están marcadas por la duración de la música y el espacio entre canciones. El objetivo de este método es la tonificación muscular general, aceleración metabólica y pérdida de grasa.

El **Body Combat** es un sistema de entrenamiento que consiste en realizar al ritmo de la música, todo tipo de movimientos propios del boxeo, *kárate* o *tae-kwondo* (katas, patadas, rodillazos, directos, *crochets, uppercuts...*) en series o combinadas. La duración de las sesiones suele ser de entre 45 minutos y 1 hora, y la intensidad global de la sesión es media-alta, con las pausas cortas. El objetivo es la mejora de la flexibilidad y agilidad general, aceleración metabólica y pérdida de grasa.

La **Zumba** es una disciplina deportiva que se imparte en clases dirigidas en la que se realizan ejercicios aeróbicos al ritmo de **música latina** (merengue, samba, reggaeton, cumbia y salsa) con la finalidad de **perder peso de forma divertida y mejorar el estado de ánimo de los deportistas**.

A finales de los 90 el colombiano Alberto Pérez desarrolló esta filosofía deportiva que combina el acondicionamiento físico, el entretenimiento y la cultura del baile para fomentar el ejercicio. En la actualidad esta disciplina, **zumba fitness**, es una de las más demandadas en España y se practica en más de 185 países.

La clave para que los deportistas pierdan peso (**en una clase pueden eliminar 1.500 calorías**) está en que durante los 60 minutos que dura una sesión mezcla ritmos rápidos y lentos con series de ejercicios, con lo que, además el deportista tonifica la musculatura. Las clases de zumba están dirigidas a todas las personas, independientemente de su sexo o edad y no requiere una preparación previa.

## 6. RECUPERACIÓN Y ALIMENTACIÓN:



Este slogan es bastante habitual en los centros deportivos y refleja a la perfección la importancia de unir en conjunto un buen entrenamiento con una buena alimentación y un buen descanso.

En este apartado, trataremos aspectos relativos al extenso concepto de recuperación y alimentación de cara a mejorar nuestra salud física y el rendimiento deportivo.

### ***6.1. TÉCNICAS DE RELAJACIÓN***

Por diversos motivos internos (entrenar tarde, consumo de cafeína como ayuda ergogénica, etc.) como externos (estrés laboral o académico, relaciones interpersonales, etc.) el descanso puede convertirse en el eslabón más débil de nuestra progresión física. Es por ello que el uso de técnicas de relajación, además de una buena higiene del sueño (uso de pantallas móviles, protocolo para ir a la cama, etc.) pueden ser un recurso muy interesante para conseguir descansar con calidad.

#### **6.1.1. TÉCNICA DE RELAJACIÓN DE JACOBSON**

El psicólogo y fisiólogo Edmund Jacobson descubrió que los estados de alteración nerviosa y ansiedad producen contracciones musculares, y observó que, si lograba reducir esas contracciones, el nivel de ansiedad y estrés disminuiría.

Diseñó entonces un método de relajación para reducir las tensiones musculares y nerviosas, basándose en la progresiva contracción y relajación de los grandes grupos musculares.

La técnica se divide en dos ciclos o fases:

- En la primera fase, existe una relajación general, en la que el método se centra en la descontracción de las extremidades, el control respiratorio y la distensión facial.
- En la segunda fase, se utilizan las contracciones diferenciales, centrándose en realizar pequeños movimientos con la menor contracción muscular posible, tratando de producir una relajación muscular en los músculos que no estén implicados en el movimiento.

Para la realización del método, el sujeto debe situarse tumbado boca arriba, colocando los brazos a lo largo del cuerpo y apoyando la cabeza en una almohada no muy alta o en una esterilla cómoda. Las piernas deben estar ligeramente separadas y completamente extendidas, pudiendo colocar las puntas de los pies hacia fuera. Los ojos deben estar cerrados y la musculatura facial relajada (Jacobson, 1987).

Durante la práctica de esta técnica se emplean frases como *“mantengo tensa la musculatura de mi pierna derecha y... la relajo”*, *“respiro profundamente, hasta notar como el aire invade por completo mis pulmones”*, o *“siento mi cuerpo relajado y en paz”*. Estas indicaciones se dan de manera constante durante el transcurso de la técnica. Es importante entonces usar un tono de voz que sea suave y sereno, pudiendo utilizar música melódica y relajante para conseguir el estado de relajación.

A la hora de ponerla en práctica, iremos “de arriba a abajo” o desde “abajo hacia arriba” contrayendo y relajando los distintos músculos.

La ratio de contracción/relajación debe ser de entre 10-15 segundos para ambos casos, y entre 1 y 3 repeticiones de ejercicio para conseguir una relajación significativa.

Es MUY IMPORTANTE que el “narrador” conduzca la relajación verbalmente junto a la música siguiendo las pautas indicadas, y que las personas que la realicen estén comprometidas con hacer la actividad de forma correcta.

### ***Ejemplo de secuencia de relajación con la Técnica de Jacobson:***

#### **BRAZOS:**

1. Abrir y extender la mano izquierda.
2. Flexionar la mano izquierda contra la muñeca.
3. Levantar ligeramente el brazo izquierdo.
4. Repetir todo lo anterior con el brazo derecho.
5. Relajar ambos brazos eliminando toda la tensión que se note.

#### **PIERNAS:**

1. Flexionar el pie acercando los dedos hacia la tibia.
2. Extender el pie dirigiendo los dedos hacia el suelo.
3. Flexionar la rodilla, llevando el talón hacia el exterior.
4. Flexionar la rodilla llevándola hacia el pecho.
5. Relajar los brazos y las piernas eliminando todo tipo de tensión.

#### **TRONCO:**

1. Contraer el abdomen hasta sentir en todo el vientre.
2. Arquear la espalda, separándola del suelo y manteniendo hombros y cadera apoyados.
3. Inspirar lenta y profundamente y sentir la tensión de los músculos del tórax.
4. Llevar hombros hacia adelante lo más posible.
5. Relajar lo más posible, brazos, piernas y tronco.

#### **CABEZA:**

1. Girar la cabeza a un lado hasta la tensión de la musculatura, después volver a la posición de reposo.
2. Flexionar la cabeza hacia adelante, llevando la barbilla hacia el pecho.
3. Permanecer en reposo sintiendo la relajación de brazos, piernas, tronco y cabeza.
4. Arrugar la frente frunciendo el ceño.
5. Cerrar fuertemente los párpados.

## ***6.2. DESCANSO Y RITMOS CIRCADIANOS***

El sueño es un determinante fundamental en el rendimiento y la salud del deportista. En la actualidad algunos expertos la definen como la mejor estrategia de recuperación debido a sus efectos fisiológicos y restaurativos.

Mientras que para personas adultas las recomendaciones van de 7 a 9 horas de sueño por noche, pudiendo comprometer la salud, el bienestar y el rendimiento si se disminuyen, para los deportistas las recomendaciones se establecen en torno a 9 y 10 horas de sueño, para permitir una adecuada recuperación ya adaptación entre sesiones de ejercicio.

Una noche de sueño insuficiente puede: reducir la capacidad física, aumentar el riesgo de lesiones, aumentar la percepción subjetiva del esfuerzo y disminuir el estado de ánimo.

De entre las estrategias más adecuadas para alcanzar el número de horas de sueño necesarias y tener un descanso reparador, destacamos:

- Echarse la siesta: ayuda a la recuperación entre sesiones de entrenamiento en un mismo día o a reducir el efecto de la somnolencia diurna.
  - Para que ayude sin interferir negativamente en el sueño nocturno, la siesta debe hacerse a media tarde (entre las 3 y las 5 aproximadamente).
- Tener una buena higiene del sueño: es importante tener un horario regular a la hora de ir a la cama y despertar, manteniendo este hábito en los días libres donde no exista entrenamiento, competición, trabajo o estudios.
  - Es necesario hacer actividades diurnas que impliquen exposición solar, cuidar el ambiente del sueño, la temperatura de la habitación, y que ésta esté en un ambiente oscuro, sin ruido y confortable.
- Tener buenas rutinas previas al sueño (en los 30-60 minutos previos): no usar pantallas electrónicas, leer, tomar un baño relajante con agua caliente, realizar estiramientos (o la Técnica de Jacobson), cenar pescado azul (por su contenido en vitamina D y omega-3), kiwis, cerezas (por su contenido en melatonina), etc.

## ***6.3. PAUTAS PARA TRATAR EL DOLOR MUSCULAR RETARDADO***

Las agujetas, o DOMS (Delayed Onset Muscular Soreness) se entienden como el dolor que aparece en los músculos sometidos a un esfuerzo físico al que no están acostumbrados. Alcanzan su intensidad máxima entre 24 y 72 horas después del ejercicio realizado, y son microrroturas que tienen lugar en dichos grupos musculares implicados.

Dichas roturas de fibras musculares provocan una hipersensibilidad, debido a que disminuye el umbral de dolor, que conlleva una reducción o pérdida de rango de movimiento, rigidez muscular y fuerza.

**Existen diferentes teorías sobre por qué se producen las agujetas:**

- Teoría mecánica: sostiene que se producen en mayor medida en ejercicios en los que predominan las contracciones excéntricas, ya que éstas producen una mayor tensión en el músculo.

- Teoría inflamatoria: demuestra que las microrroturas provocadas por los ejercicios excéntricos desencadenan un proceso inflamatorio en el músculo, como consecuencia de las sustancias liberadas en las fibras musculares, que atraen a los fagocitos y plaquetas (que ayudan a la recuperación de daños celulares). La conjunción de las sustancias liberadas y las atraídas en el proceso inflamatorio puede contribuir al dolor al actuar sobre los receptores del dolor presentes en el músculo (denominados nociceptores musculares).
- Teoría neurogénica: añade a todo lo dicho anteriormente que se produce una alteración de los mecanorreceptores (que perciben los estímulos mecánicos de presión y golpes en los músculos) que envían señales de dolor al sistema nervioso central como medida de protección, aunque el estímulo no sea realmente tan doloroso.

### ¿Qué hacer para minimizar las agujetas?

- **Antiinflamatorios no esteroideos (AINE):** inciden sobre la inflamación producida en la zona entrenada, pero retrasan el proceso de recuperación al afectar a la síntesis proteica y a la regeneración de las fibras musculares. Además, pueden causar úlceras estomacales y problemas renales y gastrointestinales. Por tanto, NO son una buena estrategia.
- **Estiramientos:** no hay evidencias de que realizarlos antes o después de la sesión sirvan para evitar las agujetas.
- **Recuperación activa:** realizar ejercicios aeróbicos de bajo impacto, al finalizar la sesión de entrenamiento o al día siguiente. Favorecen el flujo sanguíneo y, por tanto, el intercambio de nutrientes y la eliminación de sustancias de desecho producidas.
- **Masajes deportivos:** producen ligeras disminuciones del dolor muscular al relajar el músculo y mejorar la circulación.
- **Crioterapia:** se utiliza el hielo/frío como medio antiinflamatorio. No hay evidencias científicas de que sirva para nada pero es un hábito instaurado en muchos deportistas, que perciben subjetivamente una mejor recuperación al utilizar esta técnica.
- **Calentamiento:** realizar un buen calentamiento (dinámico con ejercicios de movilidad articular) podría reducir las agujetas posteriores al preparar mejor el músculo para la actividad que vamos a realizar, reduciendo el riesgo de lesión.
- **Nutrición e hidratación:** aportar a nuestro organismo los nutrientes y minerales que ha perdido (potasio, magnesio, selenio, vitamina A, B6, B2, C, E, omega 3, etc.) favorece la recuperación.

La única forma de evitar las agujetas es incrementar la carga de entrenamiento de forma paulatina, para que nuestro cuerpo pueda ir adaptándose poco a poco. Los tratamientos mencionados pueden reducir la inflamación muscular y favorecer así la recuperación, pero nunca eliminarlas si la carga de trabajo ha sido demasiado alta.



## 6.4. NUTRICIÓN DEPORTIVA

La nutrición deportiva es la rama de la nutrición especializada en las personas que practican deporte, mediante la cual se aconseja, se guía y se educa al deportista a saber qué, cuándo y por qué se deben comer y beber ciertos alimentos u otros según la ocasión.

La nutrición deportiva **se basa en los criterios básicos de la alimentación equilibrada** durante el día a día, para así ayudarnos a afrontar las cargas de entreno y favorecer la recuperación. Para conseguir esa base equilibrada, nada mejor que seguir la Guía del Método del Plato de Harvard, que podéis consultar en [ESTE LINK \(pincha y podrás ver la explicación en el blog de clase\)](#).

Un entrenamiento acompañado de una adecuada alimentación podrá alcanzar mayores intensidades de trabajo y duración del mismo, de la misma manera que en periodos de descanso se debe adaptar también la alimentación y así favorecer la supercompensación y adaptación al deporte.

Siempre decimos que con la nutrición deportiva no se crean «supercampeones», pero sí puede haber campeones que nunca lleguen a serlo porque no se alimentan de la manera correcta.

Los **objetivos** de la nutrición deportiva son:

1. **Optimizar el rendimiento del deportista** durante sus entrenamientos y en la competición.
2. **Reducir el riesgo de lesiones**, proporcionando una base fisiológica adecuada para la práctica deportiva intensa.
3. **Acelerar la recuperación** después del ejercicio o de la competición.

Para ello, a través de nuestra dieta, será necesario:

- Aportar la cantidad de energía apropiada.
- Otorgar nutrientes para la mantención y reparación de los tejidos.
- Mantener y regular el metabolismo corporal.



### 6.4.1. MACRONUTRIENTES PARA EL EJERCICIO:

#### ***Hidratos de carbono:***

Los Hidratos de Carbono (HC) y las grasas son las principales fuentes de energía para nuestro cuerpo. De estos, los HC son el principal combustible para nuestra musculatura en ejercicios de mediana y alta intensidad y son estos quienes nos proporcionan la energía necesaria para mantener una adecuada contracción muscular durante el ejercicio. La contribución de los HC al gasto energético depende de varios factores como son: tipo, frecuencia, duración e intensidad del ejercicio, nivel de entrenamiento y alimentación previa.

### **Hidratos de carbono durante la etapa de entrenamiento:**

Los HC en el período de entrenamiento, tienen por objetivo la mantención de los depósitos corporales de estos y el aporte adecuado de energía para la ejecución de la actividad física, mediante el aporte de glucosa al músculo esquelético y por el aporte de glucosa y fructosa al hígado, permitiendo la síntesis de glucógeno hepático.

A diferencia de una planificación nutricional habitual, la estimación de la cantidad de HC en la dieta de un deportista no debe ser estimada de acuerdo a las calorías totales de la dieta, sino que idealmente debe ser estimada en relación al peso corporal. Así, en función de las horas de entrenamiento diario, los gramos de HC recomendados son:

- 1 hora/día = 6-7 gr de HC/kg de peso
- 2 horas/día = 8 gr de HC/kg de peso
- 3 horas/día = 9 gr de HC/kg de peso
- 4 horas/día = 10 gr de HC/kg de peso

Estas recomendaciones además han sido elaboradas según los períodos de entrenamiento y el aporte que debemos de hacer de HC según las intensidades de ejercicio que se esté realizando (Olivos et al., 2012):

<b>Situación Crónica (Entrenamientos)</b>	<b>Recomendación</b>
Ingesta diaria para una recuperación del depósito de glucógeno muscular en individuos con ejercicio de baja intensidad y/o deportistas que busquen bajar su % de grasa corporal.	<b>3-5gr/kg de peso</b>
Recuperación de depósitos de glucógeno y combustible diario en deportistas con programas de ejercicios de intensidad moderada	<b>5-7gr/kg de peso</b>
Recuperación de depósitos de glucógeno y combustible diario en deportistas con programas de ejercicios de alta intensidad y/o busquen aumentar su peso corporal	<b>7-12gr/kg de peso</b>
Recuperación de depósitos de glucógeno y combustible diario en deportistas con programas de ejercicios de extrema intensidad (Tour de Francia, Ironman, etc.)	<b>&gt;10-12gr/kg de peso</b>

### **Hidratos de carbono en la semana previa a la competición:**

El objetivo de esta etapa es aumentar de forma significativa las reservas de glucógeno, mediante un aumento de los HC en la dieta y por medio de la disminución progresiva de la intensidad del entrenamiento. Para poder cumplir estos grandes aportes de HC, además de los alimentos tradicionales de la dieta, se pueden incorporar barritas energéticas y bebidas o batidos para deportistas. En la primera fase (días -7 a -4 antes de la competición) se sugiere realizar un aumento progresivo sobre el valor estimado de ingesta de HC diaria. En la segunda fase (días -3 a -1 antes de la competición) se debería disminuir el tiempo de entrenamiento a un máximo de 60 minutos diarios de intensidad de moderada a baja y la dieta ya debería aportar entre 7-10gr de HC/kg de peso corporal, lo cual se recomienda también hasta el día de competición.

Los deportistas que más se benefician con la técnica antes descrita son los que realizan un gasto energético elevado por un tiempo mayor a 90 minutos (ciclismo, maratón, triatlón, natación, entre otros) y aquellos que practican deportes de actividad prolongada con intervalos (fútbol, tenis). Se observan menos beneficios en ejercicios que duran menos de 90 minutos o en aquellos que necesitan pesos bajos para la competición.

### **Hidratos de carbono antes (horas, minutos) de la competición:**

En las 3-4 horas previas a la competición, la recomendación de ingesta de HC consiste en elegir alimentos de alto índice glucémico (IG), con aportes de 4-5gr de HC/kg de peso corporal, con aporte de hidrolizados de almidón (como la maltodextrina) ya que poseen menor dulzor y menor osmolaridad (por lo tanto, mejor tolerancia digestiva que monosacáridos como la fructosa). Además, se sugiere que sean de bajo aporte proteico, bajo aporte de fibra y de grasas. Con el propósito de favorecer el tránsito gastrointestinal (rápida digestión) antes de hacer ejercicio, la recomendación de HC 1-2 horas antes de la competición es de 1-2gr de HC/kg de peso corporal.

### **Hidratos de carbono durante la competición:**

Se han observado beneficios del aporte de HC durante la competición en deportes de tiempo prolongado (más de 90 minutos) con intensidad igual o mayor al 70% del VO<sub>2</sub>máx.

Se sugieren aportes de 45-60 gr de HC/hora de competición pudiendo llegar a asimilar hasta 90gr en deportistas muy entrenados en resistencia (ciclistas, maratonianos, etc.). De esta forma se mantienen los niveles de glicemia y se favorece el mantenimiento de la intensidad de esfuerzo durante la competición. El vaciamiento gástrico de las soluciones de HC es de 1000ml/hr, siempre y cuando no se supere una concentración de 10gr/100ml de solución. **Esto es muy importante para desarrollar una estrategia de hidratación conjunta a la de alimentación.**

Con relación al tipo de HC, la sugerencia es que contenga una mezcla de ellos (glucosa, maltodextrina y fructosa) con la precaución de que la fructosa no sea el único HC ni el predominante, ya que está asociado a menor velocidad de vaciamiento gástrico, y por lo tanto, a menor tolerancia digestiva y mayor lentitud en la disponibilidad de HC.

La forma de aportar el HC más utilizada suele ser a través de líquidos o geles energéticos, puesto que favorecen la hidratación.

### **Recuperación del glucógeno muscular:**

Una dieta de alimentos ricos en HC, con alto índice glucémico, puede reponer en 24 horas el glucógeno consumido.

Se sugiere un aporte de 1,5gr de HC/kg de peso corporal durante los 15 minutos posteriores a la competición, añadiendo en las siguientes 6 horas unos 0,7gr/kg de peso en intervalos de 2 horas.

Todo esto en relación al aporte de HC en la fase aguda de entrenamientos y competición (inmediatamente antes, durante o después) puede resumirse en la siguiente tabla:

Situación Aguda (Antes, durante o después del ejercicio)	Recomendación
Ingesta diaria para un óptimo depósito de glucógeno muscular (pre y/o post ejercicio)	7-12gr/kg de peso
Recuperación rápida post-ejercicio	1-1,2gr/kg de peso
Ingesta anterior a un ejercicio prolongado	1-4gr/kg de peso 1-4 horas antes del ejercicio
Ingesta durante un ejercicio de moderada intensidad	0,5-1gr/kg de peso (30-60gr) por hora de ejercicio
Ingesta durante un ejercicio de alta intensidad	1-1,5gr/kg de peso (60-90gr) por hora de ejercicio

### **Proteínas en la dieta de un deportista:**

Es habitual que las proteínas no son una fuente de energía. Sin embargo, en el caso de los deportistas, durante la práctica deportiva, las proteínas pueden llegar a aportar entre un 5 y un 10% del total de energía utilizada. La diferencia con alguien que no practica deporte radica en que posterior al ejercicio se incrementa en forma significativa la síntesis proteica, aspecto que determina finalmente un balance nitrogenado positivo.

Los factores determinantes de los requerimientos de proteínas en los deportistas son el tipo de deporte, la intensidad del ejercicio, la frecuencia de entrenamiento, la ingesta energética a través de la dieta, el contenido de HC del plan de alimentación y las reservas corporales de HC.

La ingesta de proteínas recomendadas para los deportistas es muy variada, pero se podría resumir de la siguiente forma:

Ingesta de proteínas en función de la actividad física	Recomendación
Entrenamiento de fuerza, etapa de mantenimiento	1,2-1,4gr/kg de peso
Entrenamiento de fuerza, etapa de aumento de masa muscular	1,8-2gr/kg de peso
Entrenamiento de resistencia	1,4-1,6gr/kg de peso
Actividades intermitentes de alta intensidad (CrossFit, HIIT, etc.)	1,4-1,7gr/kg de peso
Recuperación post-ejercicio	0,2-0,4-gr/kg de peso

En deportistas entrenados, la ingesta de proteínas en cantidades mayores a lo señalado no otorga beneficios, siendo el exceso de estas oxidado sólo para obtener energía.

### **Grasa en la alimentación del deportista:**

Se aconseja que los deportistas consuman entre un 20 y un 30% de las calorías del día en forma de grasas. Esto debe permitirle las necesidades de ácidos grasos esenciales. Se aconseja que la comida previa a la competición sea baja en grasa. Las grasas aportan a nuestra práctica deportiva:

- Energía (9kcal/g). Muy importante en esfuerzos de muy larga duración.
- Aislamiento térmico
- Vitaminas liposolubles (A, D, E y K)
- Forman parte de la membrana celular (ayudando al intercambio celular)
- Las grasas insaturadas previenen el riesgo cardiovascular, reduciendo los valores de colesterol, previniendo la formación de coágulos, regulando la presión arterial...
- Los omega 6, entre otras funciones, ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares reduciendo los valores de colesterol LDL sanguíneo.
- Los omega 3, destacan por su acción antiinflamatoria y antioxidante, muy importante para recuperar los tejidos y evitar el deterioro celular.

Podemos ver cómo los ácidos grasos insaturados, denominados grasas “buenas” tienen un especial interés y un beneficio a nivel cardiovascular. Se clasifican en:

- **Monoinsaturados (AGM):** como el ácido oleico. Se encuentran en alimentos como el aceite de oliva, frutos secos, aguacate...
- **Polinsaturados (AGP):** ácido linoleico (omega 6) y ácido linolénico (omega 3). Son esenciales ya que no pueden ser sintetizados por el cuerpo humano y deben ingerirse a través de la alimentación. Los ácidos omega 6 se hallan en el aceite de girasol, maíz, soja o sésamo. Y los ácidos omega 3 fundamentalmente los encontramos en el pescado azul (sardina, salmón, caballa, trucha, atún,

bonito...) aunque también se encuentran en menor cantidad en el pescado blanco, aceites de pescados y mariscos, en las semillas de lino y en los frutos secos, especialmente la nuez.

Para calcular el aporte nutricional que dan los alimentos de nuestra dieta, podéis pinchar en [ESTE LINK](#) y accederéis a una web en la que os dará de forma detallada toda la información necesaria. (<https://www.labdeiters.com/nutricalculadora/>).

## **6.4.2. HIDRATACIÓN Y DEPORTE:**

### ***Termorregulación durante el ejercicio físico:***

La termorregulación y el balance hídrico son de gran importancia en el rendimiento deportivo. Es importante considerar que la sensación de sed no es un mecanismo de control primario, sino más bien una señal de alerta, es decir, surge cuando ya ha ocurrido una importante pérdida de agua corporal, por lo cual una persona que realiza actividad física puede llegar a deshidratarse antes de que aparezca la sensación de sed. Por esto es fundamental implementar medidas de hidratación adaptadas a los requerimientos individuales, como parte de un programa de entrenamiento.

### ***Funciones del agua durante el ejercicio:***

Durante el ejercicio físico, el agua cumple las siguientes funciones:

- Regulación de la temperatura corporal
- Vehículo para la entrega de nutrientes a las células musculares
- Eliminación de metabolitos
- Lubricación de las articulaciones

También mantiene la concentración de los electrolitos, lo cual es importante en:

- Transmisión del impulso nervioso
- Contracción muscular
- Aumento del gasto cardíaco
- Regulación del pH

### ***Mecanismos de la pérdida de calor durante el ejercicio:***

Nuestro sistema de termorregulación permite que la temperatura corporal se mantenga lo más estable posible (normalmente  $36,5 \pm 0,5$  °C). Este sistema es de gran relevancia al realizar ejercicio físico intenso y más aún cuando existen altas temperaturas ambientales. Una falla en el sistema de termorregulación puede llegar a provocar la muerte.

Hay cuatro mecanismos (radiación, conducción, convección y evaporación) que están relacionados con el equilibrio entre producción y eliminación de calor. Cuando existen altas temperaturas ambientales, la eficacia de la conducción, convección e irradiación se reduce, y sólo se disipa calor a través de la evaporación del sudor. Por ello, es muy importante seleccionar ropa de tejido y color adecuados para la práctica deportiva.

Un deportista bien entrenado puede perder hasta 3 litros/hora a través del sudor y/o por la eliminación de vapor de agua a través de la respiración, por lo que es importante que el aporte hídrico sea el apropiado.

## **Efectos de la deshidratación en la salud y rendimiento deportivo:**

El mecanismo de sudoración no sólo enfría el cuerpo, sino que provoca una importante pérdida de líquidos como hemos señalado.

La deshidratación progresiva en el ejercicio es frecuente, pues los deportistas muchas veces no ingieren el suficiente líquido para reponer las pérdidas de agua. Esto hace que disminuya el rendimiento físico, aumenta el riesgo de lesiones y pone en riesgo la salud del deportista.

El aumento de la deshidratación puede manifestarse con calambres musculares, apatía, debilidad y desorientación. Si se continúa con el ejercicio, se producirá agotamiento y golpe de calor (incremento de la temperatura corporal, falta de sudoración e inconsciencia).

Los síntomas iniciales que deben alertar al deportista son: excesiva sudoración, cefalea intensa, náuseas y sensación de inestabilidad.

En climas fríos también puede producirse deshidratación, aunque con menos frecuencia. Los factores causantes son: exceso de ropa, aumento de la diuresis ocasionada por hipoxia en mayores alturas y también porque el frío no estimula la ingesta de líquido.

## **Bebidas para el deporte:**

Las bebidas para el deporte son bebidas con una composición específica para lograr una rápida absorción de agua y electrolitos y reponer los hidratos de carbono perdidos durante la actividad física.

<b>Características de las bebidas deportivas</b>	
<b>Aporte</b>	<b>Nota</b>
<b>Energía</b>	<b>Desde 80-350 calorías/litro El 75% de las calorías deben provenir de HC</b>
<b>Hidratos de carbono</b>	<b>7-8% hasta 20% HC con índice glucémico alto (glucosa, sacarosa, maltodextrina)</b>
<b>Sodio</b>	<b>450-700 mg/litro</b>
<b>Osmolaridad</b>	<b>200-330 mosm/kg de agua</b>

## **Algunas recomendaciones prácticas:**

- 4 horas antes de la competición, beber 5-7 ml/kg de peso. Si no orina o si la orina es concentrada: agregar 3-5ml/kg extras, dos horas antes del entrenamiento o competición.
- Inmediatamente antes de la competición: consumir 200-400 ml de bebida con una concentración de 5-8% de HC
- Durante el entrenamiento o competición: consumir 1,5-3 ml/kg de peso cada 15-20 minutos. Esto quiere decir que un deportista tipo debe ingerir entre 100-200 ml de bebida cada 15-20 minutos durante la primera hora de ejercicio.
- Tras 2 horas de competición: aumentar la concentración de HC de la bebida al 15/20% y consumir 100-150 ml cada 15 minutos.
- Después de la competición: si se ha perdido más del 2% del peso corporal durante el ejercicio, se debe consumir más líquido aun cuando no se tenga sed, y agregar un poco de sal a las comidas. Se sugiere beber de 1,2 a 1,5 litros por kilo de peso perdido durante el entrenamiento o competencia.
- Para quienes realizan ejercicios de manera recreativa, si su entrenamiento es de mediana o baja intensidad y tiene una duración menor a las 2 horas, con ingesta de agua es suficiente.

- En entrenamientos más largos, de mayor intensidad o con una alta temperatura, donde la sudoración es permanente y en mayor proporción, la recomendación de bebidas isotónicas es necesaria en un 100% de los casos.
- En deportes de alta intensidad, la ingesta de bebidas isotónicas se recomienda antes, durante y después de la práctica deportiva.

### 6.4.3. SUPLEMENTOS PARA DEPORTISTAS:

Los deportistas son grandes consumidores de suplementos, especialmente los profesionales. En la mayoría de países la legislación sobre suplementos es mínima o no se cumple, permitiendo que se comercialicen productos con atributos no comprobados o que no cumplen con los estándares de rotulación ni composición, dado que no están sometidos a los exigentes controles a los que se someten los fármacos.

Países como Australia, que tienen una regulación muy completa en ese sentido, clasifican a los suplementos en 4 grupos (Australian Institute of Sport, 2022):

- A) Aprobados, aportan energía o nutrientes, beneficios comprobados científicamente.
- B) Baja consideración, sin evidencia sustancial, pero son de interés, requieren más estudio o la información inicial es prometedora.
- C) Sin evidencia, no ayudan e incluso pueden hacer daños.
- D) Prohibidos, considerados dopaje.

GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
Aprobado	En evaluación	Beneficio no claro	Prohibido
<b>ALIMENTOS DEPORTIVOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bebidas deportivas</li> <li>• Geles deportivos</li> <li>• Gominolas deportivas</li> <li>• Barritas deportivas</li> <li>• Suplementos de electrolitos</li> <li>• Proteínas</li> <li>• Suplementos con distintos macronutrientes (barritas, polvo, batidos)</li> </ul> <b>SUPLEMENTOS MÉDICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hierro</li> <li>• Calcio</li> <li>• Vitamina D</li> <li>• Multivitaminas</li> <li>• Probióticos</li> <li>• Zinc</li> </ul> <b>SUPLEMENTOS DE RENDIMIENTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cafeína</li> <li>• Beta-Alanina</li> <li>• Bicarbonato</li> <li>• Zumo de remolacha / Nitrato</li> <li>• Creatina</li> <li>• Glicerol</li> </ul>	<b>POLIFENOLES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polifenoles derivados de la fruta</li> </ul> <b>ANTIOXIDANTES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitamina C</li> <li>• N-Acetilcisteína</li> </ul> <b>SABORIZANTES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentol</li> <li>• Zumo de pepinillo</li> <li>• Quinina</li> </ul> <b>OTROS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suplemento de colágeno</li> <li>• Curcumina</li> <li>• Cetonas</li> <li>• Aceites de pescado</li> <li>• Carnitina</li> </ul>	<b>PRODUCTOS DE LAS CATEGORÍAS A Y B QUE NO USAN LOS PROTOCOLOS APROBADOS DE PRODUCCIÓN.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podéis consultar el listado de productos de los grupos A y B.</li> </ul> <b>PRODUCTOS COMERCIALES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnesio</li> <li>• Acido alfa lipoico</li> <li>• HMB</li> <li>• BCAA/Leucina</li> <li>• Fosfato</li> <li>• Prebióticos</li> <li>• Vitamina E</li> <li>• Tirosina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimulantes</li> <li>• Prohormonas o aceleradores hormonales</li> <li>• Liberadores de la hormona del crecimiento</li> <li>• Beta-2 agonistas</li> <li>• Moduladores selectivos del receptor andrógeno</li> <li>• Moduladores metabólicos</li> <li>• Otros</li> </ul>

## 7. EPÍLOGO:

Lo que empezó siendo una pequeña guía para realizar un trabajo se ha acabado convirtiendo en un extenso manual en el que se tratan múltiples elementos recogidos en el currículo que suponen una ingente cantidad de conocimiento, que por el hecho de ser teórica en muchas ocasiones queda relegada a un segundo plano pero que, sin embargo, no debemos perder de vista.

Esto es lo que convierte en CIENCIA a la actividad física.

Hay múltiples elementos, tanto a nivel fisiológico, de metodología de entrenamiento, de estrategias de descanso, alimentación e hidratación que, si no tenemos en cuenta de forma global, nos condenan irremediablemente a un estancamiento en nuestro desarrollo físico-deportivo.

Además, el hecho de aprender nuevos conceptos supone en muchos casos la aparición de nuevas dudas y cuestiones que puntualmente pueden desubicarnos un poco. Pero el camino es el de siempre: perspectiva global y ciencia.

Del mismo modo, este documento estará “vivo” y se irá actualizando conforme aparezcan nuevos hallazgos o nuevas cuestiones en clase que sean de relevancia para la temática abordada.

Dicho esto, quiero dar las GRACIAS a todos aquellos/as que hayan parcial o globalmente aprovechado algo de lo recogido en este documento. Eso da sentido a las horas dedicadas a la elaboración del mismo y, de forma extensiva, al trabajo que realizamos desde las aulas.

*“Siempre he creído que, si trabajas, los resultados vendrán solos. No hago las cosas a medias, porque sé que si lo hago entonces solo puedo esperar tener resultados a medias”*

**Michael Jordan**

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring: applications and limitations. *Journal of Sports Medicine*, 33, 517-538.
- Adamson, G. T. (1959). Circuit training. *Ergonomics*, 2(2), 183-186.
- Álvarez del Villar, C. (1996). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Madrid: Gymnos.
- Anderson, B. (2000). *Stretching: 20th anniversary*: Shelter Publications, Inc.
- Aparicio Asenjo, J. A. (1998). *Preparación física en el tenis: la clave del éxito*.
- Australian Institute of Sport. (2022). *Position Statement: Supplements and Sports Foods in High Performance Sport*. Sidney
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 105-112.
- Basil, P. (2023). Understanding and applying relative strength standards. In.
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(1), 1-11.
- Benítez Andrades, J. A. (Producer). (2015, 03/10/2023). Tipos de contracción muscular. Retrieved from <https://www.vitonica.com/anatomia/tipos-de-contraccion-muscular>
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*: Human kinetics.
- Fernández, A., & López Chicharro, J. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: Panamericana.
- Frey, G. (1977). Zur Terminologie und Struktur physischer Leistungsfaktoren und motorischer Fähigkeiten. 7(5), 339-362.
- García Manso, J. M., Navarro Valdivielso, M., & Ruiz Caballero, J. A. (1996). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Madrid: Gymnos.
- ISAF. (2021). Métodos de entrenamiento de la resistencia aeróbica y anaeróbica. Retrieved from <https://blog.institutoisaf.es/metodos-de-entrenamiento-de-la-resistencia-aerobica-y-anaerobica>
- Jacobson, E. (1987). Progressive relaxation. *The American Journal of Psychology*, 100(3/4), 522-537.
- Kay, A. D., & Blazevich, A. J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine & Science in Sports Exercise*, 44(1), 154-164.
- Ludwig, G., & Hirtz, P. (1981). Zur koordinativ-motorischen Vervollkommnung in den Klassen 2 bis 4. In: Körpererziehung.
- Martin, D., Carl, K., & Lehnertz, K. (2007). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo* (Vol. 24): Editorial Paidotribo.
- Martínez López, E. J. (2003a). Valoración de la agilidad: Resultados y análisis estadístico en educación secundaria. *Lecturas: Educacion Fisica y Deportes*(66), 5.
- Martínez López, E. J. (2003b). Valoración del equilibrio: Resultados y análisis estadístico en educación secundaria. *Lecturas: Educacion Fisica y Deportes*(64), 11.
- Martínez López, E. J. (2004). La Coordinación: Análisis de resultados en educación secundaria. *Lecturas: Educacion Fisica y Deportes*(74), 27.
- Olivos, O. C., Cuevas, M. A., Álvarez, V. V., & Jorquera, A. C. (2012). Nutrición para el entrenamiento y la competición. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 253-261.
- Prieto, J. (2012). Factores que condicionan la resistencia. Retrieved from <https://www.foroatletismo.com/entrenamiento/factores-que-condicionan-la-resistencia/>
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., . . . Andreacci, J. (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine Science in Sports Exercise and Sport Sciences Reviews*, 35(2), 333-341.
- Sánchez, E., Águila, M., & Rojas, J. (2001). Consideraciones generales acerca del uso de la flexibilidad en el béisbol. *Revista Digital, Educación Física y Deportes*, 7, 2001.
- Sölveborn, S.-A., & Nilsson, R. (1984). *Stretching*: Martínez Roca.
- Sölveborn, S. (1982). *Le stretchind du sportif: entrâinement á la mobilité musculaire*. París: Chiron.
- Steinhöfer, D. (1993). Zur Terminologie und Abgrenzung der Trainingsmethoden. *Leistungssport*, 6, 44-50.
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. J. J. o. t. a. c. o. c. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. 37(1), 153-156.
- Torres Navarro, M. Á. (2005). *Enciclopedia de la educación física y el deporte*. Barcelona: Serbal Ediciones.
- Vinuesa Lopez, M., & Vinuesa Jiménez, I. (2016). Conceptos y métodos para el entrenamiento físico. In: Ministerio de Defensa.

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total* (Vol. 24): Editorial Paidotribo.

Whaley, M. H., Kaminsky, L. A., Dwyer, G. B., Getchell, L. H., Norton, J. A. J. M., sports, s. i., & exercise. (1992). Predictors of over-and underachievement of age-predicted maximal heart rate. *24*(10), 1173-1179.

Wilmore, J. H., Costill, D. L., & Kenney, W. L. (2021). *Physiology of sport and exercise*: Human kinetics.

Zabala, M., Dugdill, L., Doran, D., Femia, P., & Viciano, J. (2003). *Concepts about Heart Rate, RPE and exercise related to health in education setting*. Paper presented at the Actas del II congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Deporte y Calidad de Vida. Granada (España).

Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W. J., & Fry, A. C. (2020). *Science and practice of strength training*: Human Kinetics.