

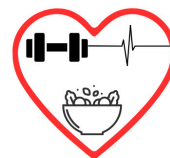


RUBÉN CISCAR  
ENTRENADOR PERSONAL |  
PERSONAL TRAINER

# Tema 1

## Fundamentos fisiológicos de la resistencia





RUBÉN CISCAR  
ENTRENADOR PERSONAL |  
PERSONAL TRAINER

## ÍNDICE

<b>1. ¿Qué es la resistencia? Tipos y conceptos clave.....</b>	<b>2</b>
1.3 Importancia del concepto en el entrenamiento.....	2
<b>2. Sistemas energéticos: cómo obtenemos ATP.....</b>	<b>3</b>
2.1 Resumen de los sistemas.....	3
2.2 Cómo se manifiestan en la práctica.....	5
2.3 Relevancia para planificar entrenamientos.....	5
<b>3. Adaptaciones al entrenamiento de resistencia (qué buscamos y cómo se producen).....</b>	<b>6</b>
3.1 Adaptaciones centrales.....	6
3.2 Adaptaciones musculares/metabólicas.....	7
3.3 Adaptaciones neuromusculares y biomecánicas.....	7
3.4 Conexión lógica para el deportista.....	8
<b>4. Medidas y tests prácticos que puedes usar (desde lo simple a lo avanzado).....</b>	<b>9</b>
4.1 Test Cooper (12 min) – campo, sencillo.....	9
4.2 Test de FTP (Functional Threshold Power) – para ciclistas que tengan medidor de potencia..	10
4.3 Test de umbral de lactato / LTHR (lactate threshold heart rate).....	10
4.4 Medidas de control continuas.....	11
4.5 Interpretación de los datos de tests.....	11
<b>5. Zonas de entrenamiento y cómo usarlas (práctico).....</b>	<b>13</b>
<b>6. Cuánto tarda en verse adaptación y cómo evaluar el progreso.....</b>	<b>15</b>
6.1 Plazos estimados de adaptación.....	15
6.2 Indicadores de progreso que deberías controlar.....	16
<b>7. Mitos y errores comunes.....</b>	<b>17</b>
<b>8. Recomendaciones prácticas para las primeras semanas del bloque de 8 semanas.....</b>	<b>18</b>
<b>9. Test de la semana.....</b>	<b>20</b>
<b>Bibliografía y lecturas recomendadas.....</b>	<b>21</b>
<b>Vídeo explicativo.....</b>	<b>23</b>



## 1. ¿Qué es la resistencia? Tipos y conceptos clave

Para organizar el entrenamiento y entender qué estamos trabajando, conviene diferenciar varios tipos:

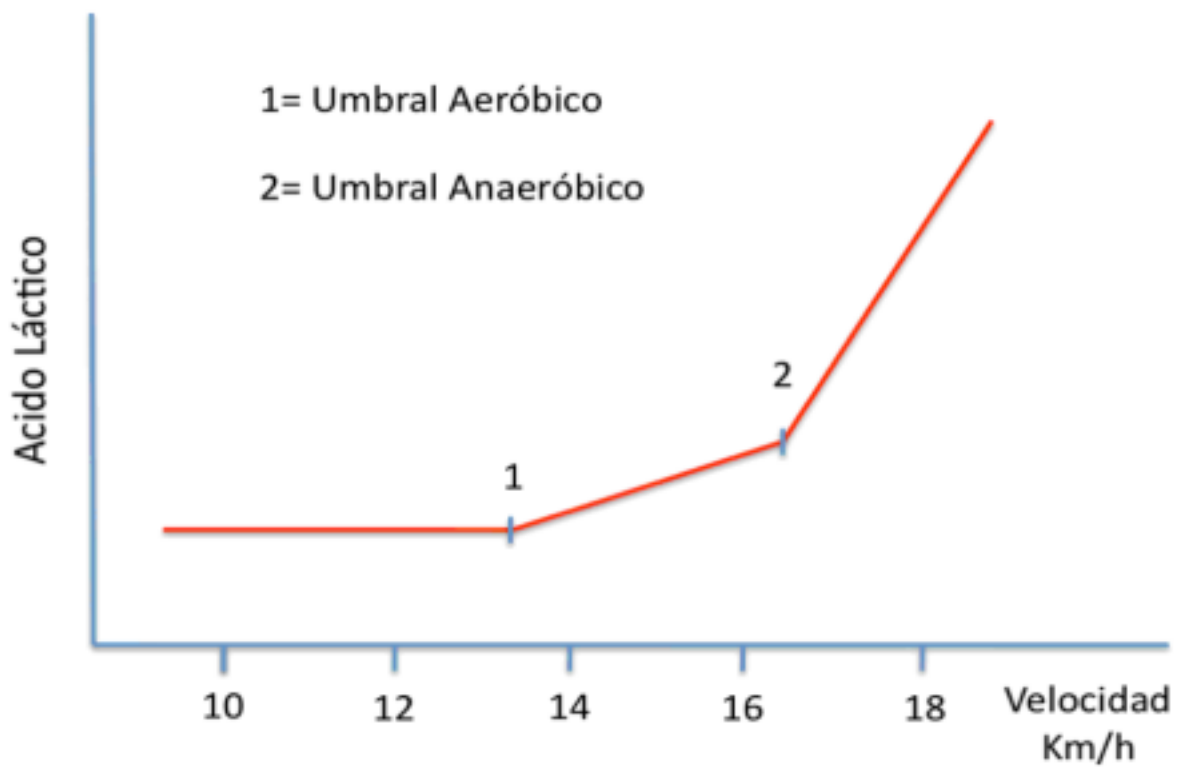
- **Resistencia aeróbica:** Predomina el uso de oxígeno, esfuerzo de intensidad moderada-alta sostenido en el tiempo (ej: una hora de carrera continua, una marcha de ciclismo larga).
- **Resistencia anaeróbica:** En esfuerzos de alta intensidad donde la demanda de ATP es tan alta que los procesos aeróbicos no pueden satisfacerla completamente, generándose contribución glucolítica y acumulación de lactato (ej: series de 3-6 minutos, cambios de ritmo continuos).
- **Resistencia muscular localizada:** La capacidad de un grupo muscular de sostener trabajo sin fatigarse excesivamente (ej: largos esfuerzos en subida en ciclismo, nado continuo en natación, mantener ritmo en carrera de fondo).
- **Resistencia mental / psicológica:** No se trata solo del músculo o el corazón, sino de la capacidad de tolerar fatiga, gestionar el estrés, mantener concentración, motivación y la capacidad de “seguir cuando duele”. En pruebas largas (ironman, maratón, triatlón Larga Distancia) este aspecto es clave.

### 1.3 Importancia del concepto en el entrenamiento

- Entender qué tipo de resistencia se desea desarrollar permite diseñar la programación de forma más precisa.
- Por ejemplo, un triatleta de larga distancia necesitará una base aeróbica sólida y capacidad de resistencia muscular localizada, mientras que un ciclista de cronometrage puede necesitar más capacidad anaeróbica y resistencia muscular específica.
- El “umbral anaeróbico” (o similares como “máximo estado estable de lactato”) se convierte en un factor crítico: cuanto más alto sea ese



umbral, mayor es el porcentaje del  $VO_2$ max al que puedes trabajar sostenido, y mejor será tu rendimiento en resistencia. Veremos esto en más detalle en la próxima semana.



(Imagen umbral anaerobico y aerobico)



## 2. Sistemas energéticos: cómo obtenemos ATP

Para entrenar con eficacia en resistencia, necesitamos entender **cómo el cuerpo genera energía**, y qué implica esto para el entrenamiento.

### 2.1 Resumen de los sistemas

#### Sistema fosfágeno (ATP-PCr)

- Actúa en los primeros segundos del esfuerzo máximo (0-10 s aprox.).
- Usa fosfocreatina para regenerar ATP rápidamente.
- Relevante para sprints, arrancadas, embestidas finales en pruebas de resistencia.
- Aunque en pruebas largas su aporte es pequeño, influye en la capacidad de “rematar” la prueba o de gestionar cambios bruscos de ritmo.

#### Glucólisis anaeróbica (y parcialmente aeróbica)

- Se usa en esfuerzos de alta intensidad de corta-media duración (~10 s a varios minutos).
- Parte del piruvato generado se convierte en lactato cuando la demanda excede la capacidad oxidativa.
- Este sistema permite mantener intensidades superiores al umbral aeróbico, pero no indefinidamente porque la acumulación de lactato/cambios de pH generan fatiga.
- Importante en deportes de resistencia para segmentos de



intensidad elevada, repechos, ataques, etc.

## Sistema oxidativo (aeróbico, mitocondrial)

- Usa oxígeno para oxidar carbohidratos y grasas dentro de las mitocondrias.
- Predomina en esfuerzos prolongados (por encima de ~6-10 min, dependiendo del nivel).
- Es el sistema principal en deportes de resistencia de larga duración.
- Las mejoras en este sistema (más mitocondrias, mejor capilarización, mayor capacidad de oxidación de grasas) son fundamentales para progresar.

## 2.2 Cómo se manifiestan en la práctica

- Un corredor de fondo que trabaja al ~70 % de su FCmax probablemente está trabajando predominantemente con el sistema oxidativo, quemando más grasa que carbohidratos.
- Si ese mismo atleta se pone a hacer una serie de 4 minutos a ritmo casi máximo, entrará en el terreno de la glucólisis anaeróbica y necesitará una buena recuperación entre series.
- Cuanto más desarrollada esté tu capacidad oxidativa, **menos** dependerás del sistema glucolítico, lo que significa mayor eficiencia, menos fatiga temprana y mayor rendimiento sostenido.

## 2.3 Relevancia para planificar entrenamientos

- Las sesiones de base aeróbica (volumen en zona moderada) estimulan adaptaciones en el sistema oxidativo.
- Las sesiones de intensidad (series cortas o media duración) desafían la glucólisis anaeróbica y mejoran la capacidad de producir y tolerar



RUBÉN CISCAR  
ENTRENADOR PERSONAL |  
PERSONAL TRAINER

lactato.

- Es clave **mezclar** los estímulos para obtener un desarrollo completo: base + umbral + intensidad. Como muestra reciente un estudio, tanto entrenamiento de baja intensidad (LI) como de alta intensidad activan la biogénesis mitocondrial, pero por diferentes vías.

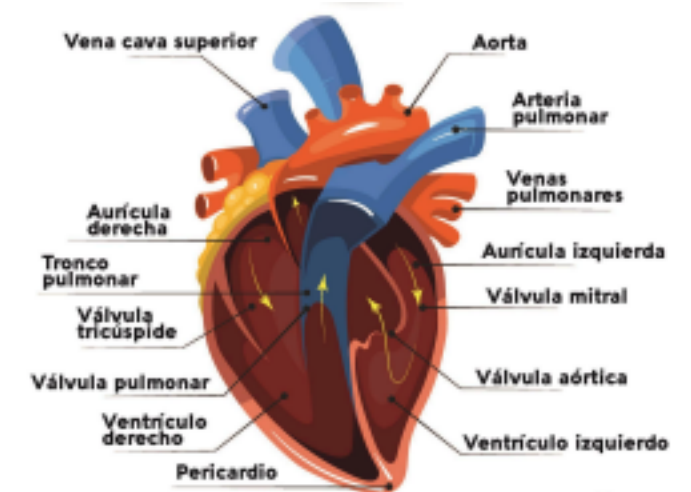


### 3. Adaptaciones al entrenamiento de resistencia (qué buscamos y cómo se producen)

Para construir un programa verdaderamente útil, conviene que conozcas las adaptaciones a nivel central (corazón, vasos), periférico (músculo) y neuromuscular/biomecánico.

#### 3.1 Adaptaciones centrales

- **Aumento del volumen sistólico del corazón** → cada latido expulsa más sangre, lo que contribuye a un mayor gasto cardíaco (cantidad de sangre bombeada por minuto) en trabajo submáximo. Esto permite que a una determinada intensidad la frecuencia cardíaca sea menor que antes del entrenamiento.
- **Mejora en la perfusión muscular:** aumento de capilares en los músculos activos, lo que mejora el transporte de oxígeno y nutrientes y la eliminación de metabolitos de desecho.
- **Aumento del volumen sanguíneo y del plasma:** lo cual reduce la viscosidad de la sangre y mejora el transporte de oxígeno y calor.



(Imagen del corazón, y sus partes)



### 3.2 Adaptaciones musculares/metabólicas

- **Mayor densidad mitocondrial**, aumento de enzimas oxidativas, lo que permite al músculo usar de forma más eficiente grasas y carbohidratos para producir ATP.
- **Reducción de la dependencia del carbohidrato** en esfuerzos submáximos: tras el entrenamiento de resistencia, los atletas agotan menos rápidamente sus reservas de glucógeno, y usan más grasas como combustible, lo que retrasa la fatiga.
- **Mayor economía de esfuerzo**: a una velocidad o potencia dada, el atleta entrenado consumirá menos oxígeno, lo que significa que puede sostener más tiempo ese ritmo o acelerar. Esto se ha documentado como un desplazamiento hacia la derecha en la “curva de velocidad-tiempo” tras entrenamiento aeróbico.
- **Cambio en la composición y eficiencia de fibras musculares**: aunque el número de fibras tipo I (contracción lenta) no cambia radicalmente, su eficiencia mejora (más mitocondrias, más capilares).

### 3.3 Adaptaciones neuromusculares y biomecánicas

- Mejora de la técnica, lo que reduce el “coste” energético del movimiento: menor oscilación, mejor cadencia en carrera o pedaleo más eficiente en ciclismo.
- Aumento de la coordinación intermuscular: se activa mejor los músculos “adecuados” en el momento adecuado, se reduce el trabajo de los que no intervienen directamente.
- Mejora de la economía mecánica: por ejemplo, en carrera, gastar menos energía por cada kilómetro. Estas adaptaciones permiten que vaya “menos esfuerzo” para el mismo ritmo.



### 3.4 Conexión lógica para el deportista

Esto significa que, si entrenas bien:

- Podrás mantener una mayor velocidad o potencia durante más tiempo.
- Tu fatiga llegará más tarde y podrás recuperar mejor.
- La “sensación” de esfuerzo para un ritmo dado se reducirá.
- Tendrás mayor capacidad de manejar esfuerzos prolongados (por ejemplo, un entreno de 3 h será “menos duro” que antes porque los sistemas están adaptados).



## 4. Medidas y tests prácticos que puedes usar (desde lo simple a lo avanzado)

Para que puedas ver tu punto de partida y luego evaluar el progreso, conviene que utilices **tests reales y fiables**.

### 4.1 Test Cooper (12 min) – campo, sencillo

- **Protocolo:** correr la máxima distancia que puedas en 12 minutos (tras un buen calentamiento).
- **Datos a recoger:** distancia, frecuencia cardíaca media, percepción del esfuerzo (RPE).
- **Uso:** como estimación aproximada de  $VO_2\max$  (según tablas) y como referencia para progresión.
- **Ventajas:** no requiere equipo sofisticado.
- **Limitaciones:** menos preciso que un test en laboratorio, depende de motivación, condiciones externas, etc.

Mujeres					
Edad	Muy bajo	Bajo	Promedio	Bueno	Excelente
13 – 19	<1600	1600 – 1699	1700 – 1999	2000 – 2100	>2100
20 – 29	<1500	1500 – 1799	1800 – 2199	2200 – 2700	>2700
30 – 39	<1400	1400 – 1699	1700 – 2199	2000 – 2500	>2500
40 – 49	<1200	1200 – 1499	1500 – 1899	1900 – 2300	>2300
50+	<1100	1100 – 1399	1400 – 1699	1700 – 2200	>2200

Hombres					
Edad	Muy bajo	Bajo	Promedio	Bueno	Excelente
13 – 19	<2200	2200 – 2299	2300 – 2499	2500 – 2800	>2800
20 – 29	<1600	1600 – 2199	2200 – 2399	2400 – 2800	>2800
30 – 39	<1500	1500 – 1899	1900 – 2299	2300 – 2700	>2700
40 – 49	<1400	1400 – 1699	1700 – 2099	2100 – 2500	>2500
50+	<1300	1300 – 1599	1600 – 1999	2000 – 2400	>2400

( Resultados test de cooper )



## 4.2 Test de FTP (Functional Threshold Power) – para ciclistas que tengan medidor de potencia

- **Protocolo de 20 min:** calentar 15-20 min, luego rodar 20 min lo más fuerte y estable que puedas; al finalizar, FTP  $\approx$  95% de la potencia media en esos 20 min.
- **Uso:** establecer zonas de potencia para entrenar.
- **Importante:** condiciones controladas, subida de potencia progresiva, buena recuperación después.

Zona	Nombre	% FTP	% HR	% HR Max
Uno	Recuperación activa	<55%	<68 <sup>^</sup>	50-60%
Dos	Resistencia	55-75%	68-83%	60-70%
Tres	Tiempo	76-90%	84-94%	70-80%
Cuatro	Umbral	91-105%	95-105%	80-90%
Cinco	VO2	106-120%	>106%	90-100%
Seis	Anaeróbica	121-150%	n/a	n/a
Siete	Potencia neuromuscular	>150%	n/a	n/a

*(zonas de entrenamiento por potencia)*

## 4.3 Test de umbral de lactato / LTHR (lactate threshold heart rate)

- **Protocolo:** test de 30 min a la máxima potencia/FC que puedas mantener constante; la FC media de los últimos 20-30 min se considera estimación aproximada del umbral.
- **Uso:** definir zonas de FC; planificar sesiones de umbral (zona 4, 5).
- **Comentarios:** aunque menos preciso que el análisis de lactato directo, es muy útil para entrenamientos prácticos.



( Aparato para medir el lactato )

#### 4.4 Medidas de control continuas

- **RPE (Rated Perceived Exertion):** escala 1-10 o 6-20; indicador subjetivo pero muy válido para monitorizar el esfuerzo.
- **Frecuencia cardíaca en reposo (al despertar):** monitorizar semanalmente; si sube respecto al valor habitual, puede indicar sobrecarga o fatiga.
- **HRV (Variabilidad de la frecuencia cardíaca):** para quienes tengan dispositivo compatible; puede dar información de recuperación/supercompensación.
- **Diario de entrenamiento + sensaciones:** registrar duración, potencia/ritmo, FC, RPE, recuperación, sueño, estrés; te permitirá ver patrones y progresos reales.

#### 4.5 Interpretación de los datos de tests

- Si tu  $VO_2$ max estimado sube, muestra mejora global de capacidad aeróbica.
- Si tu test de umbral se eleva (puedes trabajar a una potencia/velocidad superior sin acumular lactato), mejorarás la eficiencia.
- Si tu RPE al mismo ritmo baja – por ejemplo: antes hacer 10 km a ritmo 5:00/km te costaba 7/10, y ahora te cuesta 5/10 – estás mejorando economía y resistencia.



RUBÉN CISCAR  
ENTRENADOR PERSONAL |  
PERSONAL TRAINER

- Si tu pulso en reposo disminuye (o se mantiene igual con mayor carga), indica adaptación cardiovascular.



## 5. Zonas de entrenamiento y cómo usarlas (práctico)

Explico una versión práctica con **frecuencia cardíaca**:

### Por frecuencia cardíaca (ejemplo orientativo)

- **Zona 1 (recuperación):** <60% FCmax — recuperación, circulación.
- **Zona 2 (endurance):** 60–75% FCmax — base aeróbica, quema de grasa, fondo.
- **Zona 3 (tempo):** 75–85% FCmax — mejora de economía y capacidad aeróbica.
- **Zona 4 (umbral):** 85–92% FCmax — mejora del umbral y la tolerancia al lactato.
- **Zona 5+ (VO<sub>2</sub>max / anaeróbico):** >92% FCmax — esfuerzos cortos e intensos para aumentar VO<sub>2</sub>max y potencia.  
(estos % son orientativos; lo ideal es establecer zonas individualizadas con tests).

ZONAS DE ENTRENAMIENTO	POTENCIA (%PU)	POTENCIA (%P5)	FC (%FCmáx)	RPE 1-10
ZONA 1 Recuperación completa	<55%	<45%	<60%	Muy suave 1-2
ZONA 2 Recuperación activa	55-75%	45-60%	60-70%	Suave 3-4
ZONA 3 Tempo	75-90%	60-70%	70-80%	Moderado 5-6
Zona 4 Umbral	90-105%	70-85%	80-90%	Fuerte 7-8
Zona 5 Potencia aeróbica máxima	105-120%	85-100%	90-100%	Máximo 9-10
Zona 6 Supramáxima	120-150%	>100%	--	Máximo 10

(Imagen zonas de entrenamiento)



## Ejemplos prácticos para las zonas de entrenamiento

**Duración total estimada:** 75 minutos

**Objetivo:** que el atleta sienta las diferentes zonas de esfuerzo, registre datos y sensaciones, y establezca referencia para las semanas siguientes.

### Ejemplo para corredor:

- Calentamiento: 15 min a ritmo muy suave (Zona 1).
- Bloque 1: 5 × 6 min en zona 3 (tempo) con recuperación 3 min en zona 1 entre series.
- Bloque 2: 10 min en zona 1 (recuperación tranquila).
- Bloque 3: 4 × 30 s sprint (zona 5) con 3 min de recuperación en zona 1.
- Enfriamiento: 10 min a zona 1.

### Variables a registrar:

- FC media y máxima de cada bloque.
- RPE al final de cada serie (escala 1-10).
- Sensaciones musculares (¿pesadez?, ¿pulso frenético?, ¿respiración?).
- Qué zonas creías que estabas trabajando y qué zonas reales resultaron: por ejemplo, si durante la serie de 6 min tu FC subió más de lo previsto, tal vez estabas en zona 4 no zona 3.

### Interpretación después de la sesión:

- Si las sensaciones fueron muy duras y la recuperación no fue buena,



puede indicar que tu base aeróbica aún no está desarrollada y conviene más tiempo en zona 2 antes de subir intensidades.

- Si la FC media en las series fue menor de la que esperabas para zona 3, indica que tus zonas tienen que revisarse (puede que tu FCmax esté infraestimada o que necesites test).
- Registra estos datos y repetirás esta misma sesión (o similar) cada 6-8 semanas para comparar.

### **Aplicación para ciclista:**

- Calentamiento 20 min en zona 1-2.
- 4 × 8 min en zona 3 con 4 min de rodaje suave entre series.
- 5 min en zona 1.
- 5 × 1 min en zona 5 con 2 min de recuperación en zona 2.
- Enfriamiento 15 min en zona 1.  
Registrar potencia media y máxima de cada bloque, FC, RPE, sensaciones.



## 6. Cuánto tarda en verse adaptación y cómo evaluar el progreso

### 6.1 Plazos estimados de adaptación

- **Corto plazo (2-6 semanas):** mejoras en eficiencia neuromuscular, coordinación, reducción de RPE para un mismo esfuerzo, sensaciones subjetivas de mayor facilidad.
- **Mediano plazo (6-12 semanas):** mejora de enzimas oxidativas, mayor densidad mitocondrial, cambio en metabolismo (más uso de grasas), aumento de umbral anaeróbico. Estudios muestran que el entrenamiento aeróbico prolongado induce un aumento significativo de enzimas mitocondriales y mejora en la capacidad oxidativa.
- **Largo plazo (meses-años):** mejoras más lentas en  $VO_2\max$  (especialmente para atletas entrenados), consolidación de adaptaciones, mayor resistencia a la fatiga, mayor economía de carrera/pedal, mayor capacidad de acumulación de volumen sin fatiga. Un estudio reciente dice que aunque HIIT es eficiente, el trabajo de baja intensidad constante a lo largo de años contribuye de forma estructural.

### 6.2 Indicadores de progreso que deberías controlar

- Porcentaje de mejora del test (Cooper, FTP, tiempo en una distancia específica).
- Cambio en la FC al mismo ritmo: si haces 10 km a 5:00/km y tu FC era 160 lpm y ahora es 150 lpm, es mejor.
- Sensación de esfuerzo (RPE): si baja, indica mejora.
- Capacidad de recuperación: menos dolor muscular, mejor sensación al día siguiente.
- Datos de diario de entrenamiento: más volumen, misma intensidad o mismo volumen, mayor intensidad, sin sensación de fatiga



## 7. Mitos y errores comunes

### 7.1 “Más kilómetros = siempre mejor”

Este es un error frecuente: acumular volumen sin control de intensidad, recuperación o técnica conduce a sobreentrenamiento, lesiones o estancamiento. Lo importante es **cómo** haces los kilómetros (en qué zona, con qué calidad) más que solo la cantidad.

### 7.2 “Evitar la fuerza si soy de resistencia”

Muy común: algunos deportistas piensan que trabajar fuerza “me va a hacer pesado” o “menos flexible”. En realidad, el trabajo de fuerza bien orientado mejora la economía, reduce riesgo de lesiones, mejora la capacidad de generar y sostener potencia, y apoya la resistencia. Estudios lo confirman.

### 7.3 “El lactato es sólo un residuo de fatiga”

En realidad, el lactato es un combustible, una molécula de señalización y parte del metabolismo. Mejorar la capacidad de producirlo y eliminarlo (o reutilizarlo) es parte clave de la mejora en resistencia. Una visión simplista del lactato como “residuo tóxico” limita el entendimiento y el entrenamiento eficaz.

### 7.4 “Trabajo sólo en la zona 2 para no cansarse”

Aunque el trabajo en zona 2 es esencial para la base, el mejorar sólo con esta zona sin incorporar estímulos de umbral o intensidad lleva a limitarse. La mejora real exige variabilidad: volumen + intensidad + recuperación.



## 8. Recomendaciones prácticas para las primeras semanas del bloque de 8 semanas

### **Semana 1-2 (fase de base)**

- Centrarte en sesiones de 30-60 min en zona 2 (o equivalente para tu deporte) 3-4 veces por semana.
- Incorporar 1 sesión ligera en zona 1 para recuperación activa.
- Hacer la sesión “Aprender tus zonas” para calibrar tus datos.
- Registrar: FC, RPE, sensaciones, sueño, recuperaciones.

### **Semana 3-6 (desarrollo)**

- Introducir 1-2 sesiones por semana en zona 3-4 (umbral medio).
- Mantener 1 sesión de intensidad (zona 5) cada 7-10 días para estímulo de VO<sub>2</sub>max.
- Continuar volumen de base en zona 2.

### **Semana 7-8 (consolidación)**

- Hacer test de control (Cooper, FTP o equivalente) para ver progresos.
- Disminuir ligeramente el volumen y enfocarte en calidad (lo que en el futuro se denomina “tapering” parcial).
- Reflexionar sobre sensaciones, resultados, adaptar zonas si es necesario.



## Consejos adicionales

- Escucha a tu cuerpo: si la RPE de zona 2 se eleva mucho, probablemente haya fatiga acumulada.
- Mantén buenos hábitos de sueño, alimentación saludable y buen control de estrés: sin estos factores la fisiología no responde de forma óptima.
- Documenta todo: cuanto más datos tengas, mejor podrás ajustar y progresar



## 9. Test de la semana

1. Explica con tus propias palabras cuál es el sistema energético principal en una carrera de 90 min a ritmo constante y por qué.
2. Realiza el test Cooper (o equivalente) y anota: distancia (o potencia si eres ciclista), FC media, RPE. Luego reflexiona: ¿qué zonas estimas para tu entrenamiento futuro según este dato?
3. Describe tres adaptaciones fisiológicas que esperas tras 8 semanas de entrenamiento de base aeróbica, explicando cómo cada una beneficia tu rendimiento en resistencia.
4. Registra: pulso en reposo al despertarte hoy; mañana vuelve a registrarlo en las mismas condiciones. ¿Notas diferencia? ¿Qué podría implicar eso sobre tu estado de recuperación?



## Bibliografía y lecturas recomendadas

Casas, A. (2008). *Fisiología y metodología del entrenamiento de resistencia*.

- Este artículo analiza los fundamentos fisiológicos del ejercicio de resistencia, diferencias entre ejercicio continuo e intermitente, y propone métodos de carga para deportes acíclicos.
- Enlace: [https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.14688/pr.14688.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.14688/pr.14688.pdf)

Valero, G. G. (2018). *Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la resistencia*. Revista Retos, 2018.

- Trabajo que distingue entre resistencia aeróbica general y local, y argumenta su importancia como cualidad esencial del rendimiento.
- Enlace: <https://www.revistaretos.org/index.php/retos/article/download/58278/39904>

Guillamón, A. R. (2015). *Fisiología en el entrenamiento de la aptitud física muscular*.

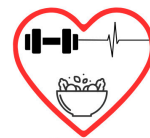
- Describe adaptaciones estructurales y funcionales en los sistemas implicados en el ejercicio (muscular, nervioso, hormonal, cardiorrespiratorio), con ejemplos aplicados al entrenamiento físico.
- Enlace: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5289103.pdf>

Conceptos y métodos para el entrenamiento físico” (publicaciones del Ministerio de Defensa, España).

- Texto en español con capítulos sobre fisiología del ejercicio, métodos de entrenamiento, adaptación, planificación, etc. Muy útil como recurso de referencia general.
- Enlace (PDF):  
[https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/c/o/conceptos-y-m\\_todos-para-el-entrenamiento-f\\_sico.pdf](https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/c/o/conceptos-y-m_todos-para-el-entrenamiento-f_sico.pdf)

*Fisiología del ejercicio. Fundamentos* (McArdle y colaboradores, versión en español / traducción)

- Clásico del estudio del ejercicio, con explicaciones sobre densidad capilar, mitocondrias, lactato, perfiles metabólicos. Disponible en PDF como “Fundamentos de fisiología del ejercicio” en español.



RUBÉN CISCAR  
ENTRENADOR PERSONAL |  
PERSONAL TRAINER

- Enlace:

<https://academia.utp.edu.co/basicasyaplicadas/files/2020/02/FUNDAMENTOS-DE-FISIOLOGIA-DO-EXERC%C3%8DCIO.pdf>

Cerda-Kohlera, H., Pullin, Y., & Cancino-López, J. (2015). *Efecto del entrenamiento de resistencia continuo e intermitente sobre el balance autónomo, la valoración del esfuerzo percibido y los niveles de lactato en sangre en sujetos sanos*. Apunts Medicina del Deporte.

- Estudio que compara los efectos de entrenamientos continuos vs intermitentes en el lactato sangre, percepción de esfuerzo y control autónomo.
- Enlace (PDF): <https://www.apunts.org/en-download-pdf-X021337171588899X>

*Bases teóricas del entrenamiento deportivo: Principios y aplicaciones*

- Libro en español con capítulos sobre manifestaciones de la resistencia, indicadores de carga, métodos de entrenamiento, ejemplos aplicados.
- Enlace (PDF): <https://www.circuitoultras.org/wp-content/uploads/2021/05/Bases-teo%CC%81ricas-d-el-entrenamiento-deportivo-principios-y-aplicaciones-Varios.pdf>



RUBÉN CISCAR  
ENTRENADOR PERSONAL |  
PERSONAL TRAINER

## Vídeo explicativo

<https://youtu.be/Nyivlx3RzBw>