





## Determinantes, predictores y limitantes del rendimiento

Una vez conocemos la intensidad fisiológica de la competición (ver artículo del número anterior), debemos conocer qué variables condicionan el rendimiento. Se acepta que son cuatro los factores que determinan el rendimiento en resistencia: VO<sub>2</sub> max, Umbral Anaeróbico, Economía y Capacidad Láctica (pese a la amplia terminología existente, pueden identificarse o relacionarse bajo estos términos). Otros colaboradores de la revista han desarrollado anteriormente los conceptos y formas de evaluación, por ello, en el presente artículo no hablaremos de los mismos, sino de la aplicación de conocer su significado y niveles.

A modo de recordatorio, la tabla 1 muestra algunas formas de evaluación directa o estimación indirecta. Como inciso diremos que el estudio fisiológico de estos determinantes así como una evaluación seria son claves para proseguir en el diseño de un entrenamiento apropiado. Lo demás puede servir a deportistas con muy baja condición, a quienes casi "cualquier cosa" que no les lesione les provocará beneficios.

Aún y siguiendo esta línea de evaluación, lamentamos reconocer que existen conceptos erróneos incluso en manuales de entrenamiento, cursos de entrenadores o libros de fisiología del ejercicio que provienen de meras opiniones, malas comprensiones o malas traducciones de estos conceptos. Así mismo, existen multitud de tests que algunos entrenadores aplican o transmiten con un error o una carencia de fundamento considerables, y por ello dudosa toda relación que quiera buscarse con su aplicación. Como recomendación general, es conveniente reflexionar antes de elegir un determinado test o forma de estimar un determinante del rendimiento, y a partir de ahí replicarlo en las condiciones más similares posibles (intentando que lo único que cambie sea, por tanto, el estado de for-

# EVALUACIÓN PERFIL FISIO DEL CORREDOR DE FONDO

**Proseguimos con éste la serie de artículos sobre el proceso de periodización del entrenamiento en pruebas de carrera. En este segundo artículo empezamos repasando cómo evaluar los factores que determinan el rendimiento en las carreras de fondo. Fundamentalmente exponemos el concepto de "perfil fisiológico", herramienta clave para intentar desarrollar un "entrenamiento óptimo" en nuestros deportistas de la Escuela del Corredor y del Triatleta.**



# DEL LÓGICO

# DO

Jonathan Esteve Lanao

ma). Y si el test no tiene un fundamento sólido, no desarrollar "filosofía barata" más allá de medir cuánto se ha mejorado en esa situación particular. Los intereses comerciales no pueden condicionar el método de trabajo, y la fisiología del esfuerzo debe estudiarse y aplicarse, pero no acomodarla o reinventarla para dar explicación a algo que se desconoce.



## Características y criterios de las pruebas para evaluar VO2 max, VAM, velocidad pico ó tiempo límite en VAM

### Método general

- Las cargas constantes (6-10 min) permiten observar mejor la meseta y con ello un valor más real de VO2 max, pero dado que se recomiendan estadios de al menos 3-4 min, puede que la fatiga acumulada limite el valor alcanzado (Billat 2002), en un 1-4% (Jones 2006).
- Protocolos muy rápidos o en campo pueden hacer que la Vpico ocurra claramente después que la VAM, por lo que hay que discriminarla (Billat 2002). Esa VAM, aunque se localice con VO2, es menos representativa de cara al entrenamiento.

### Criterios

- Meseta de VO2 (En ocasiones no se produce. Uno de los muchos criterios publicados es el incremento inferior a 2 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> en cargas sucesivas) (Shephard 2000).
- FC máxima, preferiblemente la FC Máxima Real o en su defecto las fórmulas 207-(0,7·edad) (Gellish et al 2007), 208-(0,7·edad) (Tanaka et al 2001), o 205,8-(0,685·edad) (Inbar et al 1994)
- Cociente Respiratorio (RQ)>1,05 o 1,10 (Billat 2002)
- Lactato >8-9 mMol·L<sup>-1</sup> (Billat 2002)

**VAM:** 1ª velocidad en un test progresivo en la que ya hay meseta de VO2 (Billat 2002)

**Vpico:** velocidad en un test progresivo del último estadio completado íntegramente (Noakes et al 1990).

## Características y criterios de las pruebas para evaluar dos umbrales de esfuerzo

### Método general

- Ergoespirometría: Determinar VT y RCT para aprovechar a evaluar VO2 max, VAM y Vpico, en prueba incremental hasta la extenuación de estadios cortos e incrementos cortos (0,3 o 0,5km·h<sup>-1</sup> cada 30s, o 1km·h<sup>-1</sup> cada 1min (Esteve-Lanao et al 2005, Esteve et al 2004) de 7-10 min totales (Jones 2006).
- Lactato: Determinar LT y LTP (Kindermann et al 1979, Smith y Jones 2001) en test incremental y MLSS con cargas constantes de al menos 30 min (Beneke 2003).
- Deflexión de FC: Incremento entre 0,3 km/h cada 30 s (protocolo de Brue adaptado por Gacon 1990), o 0,5km/h cada 200m (Conconi et al 1982), o disminuir 2s cada 200m (Petit et al 1997). Como alternativa, estimar dos % Standard en FC y asociarlos a velocidad
- Índice de Resistencia: A partir de una marca en competición y el VO2 max

### Criterios

**VT:** Incremento del VE·VO2-1 y la PETO2 sin incremento del VE·VCO2-1 (Lucía et al 2000).

**RCT:** Incremento del VE·VO2-1 y VE·VCO2-1 y descenso de la PETCO2 (Lucía et al 2000).

**LT** (Lactic Threshold, Kindermann 1979): 1er incremento del lactato desde el reposo.

**LTP** (Lactate Turn Point, Smith y Jones 2001): 2º incremento brusco y mantenido del lactato

**MLSS** (Maximal Lactate Steady State): Máxima carga de trabajo donde el incremento de LA desde los 10 min hasta el final es ≤1mMol/L (Beneke 2003).

**Deflexión de FC:** Una vez localizada restar un 7-13% en FC y velocidad (Jones y Doust 1997, Zacharogiannis y Farrally 1993).

Como alternativa: usar 70 y 90% de FCmax y localizar su velocidad en la prueba (Esteve-Lanao 2005). En muy entrenados 81-91% (Seiler y Kjerland 2006), y en poco entrenados 55-85% (ACSM 1998)

**Índice de Resistencia (IR):** Calcular % de la VAM que supuso la velocidad media de la competición ("A"). Indicar la duración de la competición en segundos ("B"). Calcular: IR= 100·A / (Ln 360s - Ln B)

(Cálculos simplificados por Billat 2002. Para mayor detalle consultar Péronnet et al (2001)).

## Características y criterios de las pruebas para evaluar la economía de carrera

### Método general

- Cargas constantes a velocidad ≤95% de la VAM pero lo más cercanas a la competición (Jones 2006, Daniels y Daniels 1992)
- Duración mínima de 4 min, pues los valores se estabilizan a los 3 min (Gaesser y Poole 1996).
- Evaluar el componente lento entre el valor medio en del minuto 3 al 4 y el final de la prueba (Gaesser y Poole 1996).
- En corredores de pruebas largas, evaluarla también en fatiga, tras esfuerzos largos e intensos.

### Cálculo

- ml·kg<sup>-1</sup>·km<sup>-1</sup>: V(min·km<sup>-1</sup> en base 10) · ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>

Tabla 1.



Superado este paso inicial (por tanto, un adecuado estudio de la fisiología del ejercicio, la bioquímica, y la genética), una ventaja es que no siempre los cuatro determinantes influyen en un determinado deporte o disciplina deportiva. En carrera de mediofondo y fondo, por ejemplo, la economía empieza a ser importante a partir de la prueba de 10kms, y la capacidad láctica por debajo de ella. Por tanto, habitualmente puede ser suficiente con evaluar aquello que es propio de la prueba que se está preparando, si bien en corredores jóvenes o recién iniciados es importante conocer un perfil cuanto más amplio mejor para decidir en qué pruebas tienen más posibilidades de obtener un mejor rendimiento.

Un aspecto bien conocido, además, es que estos factores interaccionan entre ellos, produciendo una determinada velocidad asociada. Las más habituales son la velocidad de VO<sub>2</sub>max y la de Umbral Anaeróbico. También la velocidad pico en un test progresivo o la concentración de lactato a una determinada velocidad se han usado muy habitualmente para predecir las marcas. Esto se hace con la misma filosofía en ciclismo o natación (por ejemplo la potencia pico o potencia en umbral anaeróbico para el ciclismo o la velocidad de 5 u 8 mMoles en natación). Es ahí donde estos factores determinantes del rendimiento permiten obtener variables que son predictoras del mismo. Lógicamente, también sirven para establecer zonas del entrenamiento, que sirven para individualizar los entrenamientos del día a día.

Por último (aunque no es motivo de este artículo), es importante saber que además

existen "limitantes del rendimiento", es decir, cualidades que no lo determinan o sirven para pronosticarlo pero sí pueden limitar el desarrollo de alguno de ellos. Lógicamente cambian según la prueba y muchos no son entrenables; pero sin extendernos, aquellos que son entrenables son habitualmente la Fuerza Máxima y el VO<sub>2</sub> max. Concretamente, el concepto es que si no existe un nivel mínimo en los "limitantes", será infructuoso tratar de desarrollar los "determinantes" (o existirá un riesgo elevado de lesión).

La interacción entre factores es un concepto clave para entender el rendimiento en resistencia, dado que no es extraño encontrar personas de nivel popular con valores muy buenos en alguno de ellos. La interacción implica que se compensará con un nivel muy bajo en otro u otros. Por otra parte, puede que un corredor del mismo nivel de marcas tenga un nivel relativo similar en los diversos determinantes. La excepción a este hecho correrá a cargo de aspectos psicológicos, algo que, superada la fuerte influencia de la genética, condiciona el hecho de que "las cuentas no cuadren" cuando comparamos rendimientos (amén de hechos puntuales de la competición como errores tácticos o adversidades climatológicas).

Parece, por tanto, que esto de las carreras es bastante "matemático": Sí y NO, como se ha expuesto. La actitud, talento y entrenamiento psicológico son fundamentales, como hemos indicado, y por otra parte no es motivo de este artículo. Pero en igualdad de condiciones, una adecuada evalua-



Lo más difícil no es llegar a un gran nivel de forma sino que ésta coincida con el momento deseado.



ción fisiológica suele demostrar tanto la diferencia de rendimiento como el rumbo a seguir en el entrenamiento físico. Luego, en competición, por supuesto "hay que hacerlo" (el concepto de "preparedness" versus "readiness", o "haber llegado con la preparación adecuada" vs "estar ya en carrera y en la disposición de mostrarlo". A veces los malos hábitos o infortunios pre-competición dan al traste con lo último).

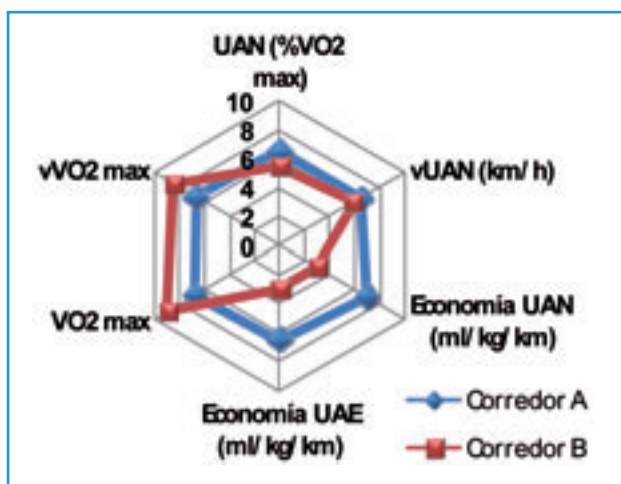
### Entrenar a ciegas u observar por dónde hay que seguir

Observad la gráfica 2. Así podría mostrar decenas de ejemplos, no es un caso anecdótico del que queramos ahora elaborar una teoría con tal de llenar folios, vender evaluaciones o entrenamientos. Sin ánimo de ridiculizar o ser simplista, parece lógico que dado que puede ocurrir que un corredor esté totalmente descompensado en sus factores determinantes del rendimiento (y habría que ver de entrada el nivel de sus limitantes), el entrenamiento que mejor le iría no debe ser idéntico. Es cierto que es muy difícil (en mi opinión imposible), determinar el entrenamiento óptimo para un deportista. Incluso en aquellos casos en los que han logrado mejoras extraordinarias, siempre podemos plantearnos "si no habría podido ser aún mejor". Para evitar la frustración o el inconformismo enfermizo, es interesante plantear objetivos graduales ("mínimos y máximos razonables" como raseros de satisfacción).

Lo importante de comprender la gráfica 2 es que no existen programas de entrenamiento ideales en general, sino cercanos al óptimo para "algunos" corredores de un determinado nivel de marcas. Nuevamen-

te, sin ánimo de ridiculizar, yo digo que no existen "programas para bajar de 3 horas en maratón", sino "personas con posibilidades para ello si diseñamos un programa óptimo". Ciertos libros o artículos extremadamente divulgativos son peligrosos porque de una parte dejan que el corredor "elija programa" (por ejemplo intentar el de la página anterior que dice que haré 2:50 en vez de 3 horas si sobrevivo al plan). Por otra parte asumen que toda persona que cumpla ese entrenamiento, a igualdad solamente de la táctica, genética y la psicología, hará esa marca. Y eso puede que sea así tanto como puede que no. La clave, obvia para el lector a estas alturas, es que esos programas asumen, inherentemente, o bien que el perfil fisiológico de un corredor está siempre equilibrado, o bien que un factor se compensa con otro y al final da igual el nivel respectivo porque el balance neto es el mismo. Puede ser, pero el entrenamiento óptimo sin duda no. Y a lo mejor el corredor tiene muy pocas posibilidades de bajar de 3:10, como quizá debería intentar los 2:55, como quizá ese entrenamiento será óptimo dadas sus características.

Por si existen dudas, nuestra experiencia en la evaluación de corredores de fondo de elite y la comparación de rendimientos nos ratifica tanto la posibilidad de que el perfil pueda ser compensado o descompensado en cualquier factor (aunque lógicamente sus puntuaciones son siempre buenas), como que, aspectos psicológicos aparte (extraordinarios en algunos de ellos), el rendimiento suele asociarse a estar en los máximos niveles de la evaluación fisiológica general. Realmente es lógico que esto tenga más fuerza en estas personas en las



Gráfica 2. Perfiles fisiológicos de dos corredores con marca en 10 km muy similar (A=33:10 ; B:33:14)

Debemos identificar puntos débiles y fuertes, sabiendo cómo se mejoran en función del nivel y la intensidad fisiológica de la competición.





Una adecuada evaluación fisiológica suele demostrar tanto la diferencia de rendimiento como el rumbo a seguir en el entrenamiento físico.

ma aproximación realizamos para triatlón, con los perfiles de ciclismo y natación). Para facilitar la comprensión, relativizamos la evaluación de cada "determinante", "predicador" o "limitante" a una escala de 0 a 10. Esto es especialmente importante para el deportista, porque les involucra en el proceso al reconocer fácilmente sus fortalezas y debilidades, y por tanto sus necesidades, al margen de comprender con más o menos profundidad las variables evaluadas.

El entrenador o médico del deporte familiarizado con estos protocolos sabrá hallar limitaciones a esta determinación del perfil fisiológico. La intención es desarrollar una herramienta práctica de trabajo con fundamentos científicos. Los datos con los que se confecciona este baremo así como los que utilizamos para la evaluación de ciclismo, natación, fuerza y potencia se basan en datos publicados en journals de nivel internacional o registrados en laboratorios con deportistas de máxima cualificación.

La investigadora y entrenadora francesa Véronique Billat publicó en 1994 y en 2002 unas primeras propuestas. Posteriormente ampliamos variables y modificamos el baremo con otras referencias. Por ejemplo, las puntuaciones "10" se modificaron de acuerdo a los datos mostrados por Andrew Jones

cuales no hay tantos aspectos externos que puedan afectar físicamente (falta de tiempo de dedicación al entrenamiento o estrés por el trabajo o situación económica reciente), pese a tener mayor presión psicológica.

Este es el primer paso para la verdadera individualización del entrenamiento en el deporte de resistencia. Identificar zonas de entrenamiento es fundamental, pero no condiciona cómo se construye un programa de entrenamiento. Identificar puntos débiles y fuertes, sabiendo cómo se mejoran en función del nivel y la intensidad fisiológica de la competición, sí favorecen mucho el desarrollo del programa del entrenamiento óptimo (tabla 3).

#### Identifica tu perfil fisiológico de carrera

De cara a cuantificar adecuadamente este grado de compensación fisiológica, y expresar gráficamente el llamado **perfil fisiológico**, el propósito último de este artículo es facilitar a los entrenadores la forma de identificar el perfil de sus corredores (la mis-

<b>Capacidad Anaeróbica</b>	<b>INTENSIDAD:</b> 105-120% VAM (mejor tras una base previa aeróbica). <b>OTROS:</b> Técnica, velocidad máxima, fuerza máxima, fuerza explosiva, pliometría alta intensidad, cuestas cortas, arrastres y lastres.
<b>VO2max</b>	<b>INTENSIDAD:</b> según el nivel desde 70% de la VAM o FCmáx hasta 115% VAM (a menor nivel menor necesidad de intensidad). Volumen total real 5 a 15'. <b>OTROS:</b> Técnica, fuerza explosiva, fuerza resistencia general (Circuito Oregón y variantes) y fuerza específica (pliometría media intensidad, cuestas, arrastres y lastres en intervalos cortos).
<b>Índice de Resistencia ó Umbral Anaeróbico</b>	<b>INTENSIDAD:</b> según el nivel desde 70% de la VAM o FCmáx hasta el propio Umbral Anaeróbico o hasta 95% VAM (a menor nivel menor necesidad de intensidad). Volumen total real desde 20 hasta 60' (a menor nivel menor volumen total). También entrenamientos a ritmos moderados 50-60' (a menor nivel más cerca de primer umbral, a mayor nivel más cerca de 2º umbral). <b>OTROS:</b> Bajo nivel fuerza resistencia general tipo Circuito Training, Medio a muy Alto Nivel fuerza resistencia específica con lastres o cuestas en repeticiones largas.
<b>Economía de carrera</b>	<b>INTENSIDAD:</b> Alto volumen de entrenamiento a ritmo específico, alto volumen de entrenamiento de baja intensidad. <b>OTROS:</b> Técnica, fuerza resistencia excéntrica, Fuerza Máxima (concéntrica y excéntrica), Pliometría baja intensidad, Cuestas (hacia arriba y hacia abajo).

Tabla 3. Recomendaciones generales para la mejora de los determinantes del rendimiento en carrera

Clasificación ECT UEM	Valoración (10-0)	Índice de resistencia	Umbral anaeróbico (% Vo2max)	Vo2 MAX (ml/kg/min)		TLÍM VAM (min)	DMOA (ml / kg)	Capacidad anaeróbica	vVO2 MAX (km/h)		vUmbral Anaeróbico (km/h)		Economía (ml/kg/km)	Eficacia zancada (kcal /kg/km a 12km/h)
				Hombres	Mujeres				Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Excelente	10	-3	95	85	75	9	75	390	24	21,8	21,6	19,6	168	0,872
	9	-3,5	93	80	70	8	70	374	22,2	20	20,0	18,0	180	0,934
Muy bueno	8	-4	90	75	65	7	65	358	21,8	19	19,6	17,1	191	0,991
	7	-4,5	85	70	60	6	60	342	20	17,5	18,0	15,8	199	1,033
Bueno	6	-5	83	65	55	5	55	326	19	16,5	17,1	14,9	206	1,069
	5	-6	80	60	50	4	50	310	17,5	14,8	15,8	13,3	213	1,105
Medio	4	-7	78	55	45	3,5	45	293	16	13,2	14,4	11,9	220	1,142
	3	-8	75	50	40	3	40	276	14,6	11,7	13,1	10,6	228	1,183
Bajo	2	-9	70	45	35	2,5	35	259	13,2	10,2	11,9	9,2	239	1,240
	1	-11	65	40	30	2	30	242	11,7	8,7	10,5	7,8	253	1,313
Muy bajo	0	-13	60	35	25	1,5	25	225	10,2	7,1	9,2	6,4	270	1,401

**Tabla 4.** Baremo para la determinación del perfil fisiológico del corredor de fondo. Escuela del Corredor y del Triatleta UEM (Esteve-Lanao 2007). Para llegar a la puntuación entre 0 y 10 se debe tener al menos el valor indicado. Confeccionado a partir de la propuesta inicial de Billat 2002 y 1994, y datos de Lucía et al 2006, Jones 2006 y Péronnet et al 2001.

sobre las evaluaciones fisiológicas de Paula Radcliffe que se han mostrado a nivel longitudinal en varias publicaciones científicas (Jones, 2006). En hombres, hemos podido recoger de primera mano los niveles de un campeón del mundo de cross, en un estudio que se realizó en la Universidad Europea de Madrid con las selecciones de España, Eritrea y de Zimbabwe, así como algunos corredores marroquíes (Lucía y cols, 2006). Debe recalcarse que ese nivel "10" es crucial para discriminar percentiles razonables (puntuaciones inferiores) y con ello puntuaciones relativas razonables (que siempre podrán ser discutidas y mejoradas). En ciclismo es fácil de localizar tanto la puntuación "10" como la "0" con la adecuada bibliografía científica. En natación es más complicado. Los niveles "0" se refieren a sedentarios sanos.

También se han considerado otros datos clásicos como los de Jack T. Daniels de finales de los años 70 y del grupo de Péronnet desde finales de los 80, Tim Noakes desde finales de los 90, y sus actualizaciones. El baremo de la tabla 4 muestra este perfil.

Hay dos grandes limitaciones en este perfil. La primera es su validez. Los valores "10" se aproximan a los valores más altos

jamás medidos. No deben ser los mayores porque entonces sería absurdo situar ese renglón "imposible". En la parte baja, por el contrario, tampoco es fácil identificar el valor "0", pues personas enfermas estarían mucho peor, y por tanto nos hemos basado en personas sanas no entrenadas evaluadas en nuestros laboratorios, así como las referencias iniciales de Billat de 1994 y 2002. Otro aspecto es la amplitud de puntuaciones. Una diferencia aritmética proporcional no tiene porqué ser biológicamente proporcional. Nos hemos basado tanto en la propuesta inicial de Billat como en aplicar porcentajes diferenciales entre mujeres y hombres relativos a los respectivos récords mundiales de 2006.

El siguiente paso sería predecir el rendimiento. Actualmente parte de nuestras investigaciones se orientan en este sentido, refinando por tanto los baremos. La mayor dificultad es que el peso proporcional de cada factor seguramente sea distinto según la prueba, y que por tanto "un 5 de promedio" no permitirá las mismas marcas según el peso relativo de las variables, pese a que si en efecto son variables "predictoras" o "determinantes" del rendimiento, se podrían

establecer teóricamente relaciones con las marcas actuales.

Grosso modo sí se sabe que podemos relacionar variables con el rendimiento esperable, tanto a corto como a largo plazo. La tabla 5 muestra por ejemplo el nivel de marcas esperable con un determinado VO2max, o por el contrario el VO2max esperable si se ha realizado



No existen "programas para bajar de 3 horas en maratón", sino "personas con posibilidades para ello si diseñamos un programa óptimo".

Nivel máximo esperable. Debería asegurar estar en esta categoría incluso con bajos niveles de otros factores, como una resistencia 10 o mala economía.

Nivel habitual esperable en este factor suponiendo una resistencia de 5-6 o una economía normal.

Sin ese valor mínimo sería casi imposible llegar a este nivel, para lo cual, además, se supone que el resto de factores tienen un nivel máximo, como un índice de resistencia excelente y/o economía excelente.

CATEGORÍA IBANE Escuela del Corredor y del Triatleta UEM		MARCA EN MEDIA MARATÓN		VO2 MAX HOMBRES (ml/kg/min)			VO2 MAX MUJERES (ml/kg/min)		
		HOMBRES	MUJERES	ÓPTIMO	MEDIO	MÍNIMO	ÓPTIMO	MEDIO	MÍNIMO
E	ÉLITE	---> a 1:08	---> a 1:16	85	75	69	75	65	61
N2	ALTO NIVEL 2	1:08 a 1:11	1:16 a 1:18	82	72	66	70	62	59
N1	ALTO NIVEL 1	1:11 a 1:18	1:18 a 1:26	73	67	61	67	58	54
A2	AVANZADO 2	1:18 a 1:30	1:26 a 1:39	67	57	53	61	53	49
A1	AVANZADO 1	1:30 a 1:43	1:39 a 1:54	60	51	47	55	48	39
B2	BÁSICO 2	1:43 a 1:52	1:54 a 2:04	54	47	41	46	41	33
B1	BÁSICO 1	1:52 a 2:17	2:04 a 2:32	50	40	32	40	30	22
I	INICIACIÓN	2:17 --->	2:32 --->	48	38	30	38	28	20

Tabla 5. (Esteve-Lanao 2007). A partir de Daniels y Gilbert 1979, Péronnet y Thibault 2001, y el diferencial actual en récord mundial entre hombres y mujeres

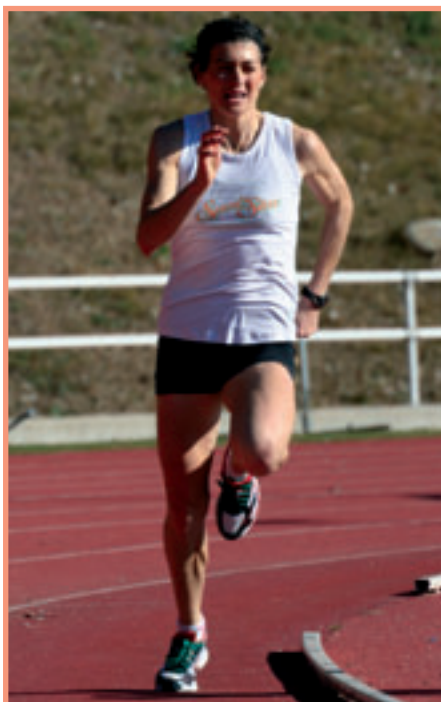
una determinada marca, asumiendo un índice de resistencia y economía normales, muy buenos o muy malos.

Nuestro planteamiento de entrenamiento óptimo parte de este análisis y se corrige con las evaluaciones periódicas para ir compensando puntos débiles y específicos de la competición a preparar. Ante todo, quiero insistir en que soy entrenador, aparte de investigador, docente y atleta.

### Sencillo mejor, simplista nunca

Un enorme riesgo en esto del entrenamiento es pasarse de sencillo a simplista. Un sistema complejo, en toda la extensión del término, como es el entrenamiento y el rendimiento en competición, puede intentar presentarse en última instancia al deportista en formato sencillo y con tono divulgativo. Pero sigue siendo complejo. Un entrenador que se precie no debe mostrar el proceso de entrenamiento como algo simplista. Como deportistas, simplista es no acercarse a un entrenador por creer que uno ya se sabe suficientemente lo que le viene bien (como hemos visto en este artículo, algo imposible sin una evaluación adecuada y completa). Quizá los propios entrenadores damos la sensación de que esto es simplista.

La voluntad general en esta serie de artículos es mostrar **criterios** por los que organizar un entrenamiento. Lo más importante no es siquiera que en un tiempo futuro parte



El entrenador debe saber improvisar, reaccionando con criterios acertados y fundamentados a los imprevistos que a menudo ocurren.

o todos estos criterios puedan demostrarse como inadecuados. Lo importante es tener la capacidad para actualizarse y "desaprender", y con ello renovar criterios de forma acertada para el estado actual de conocimientos (que es habitualmente mucho y difícil de asimilar por la rapidez con la que se produce). Por ello empezamos hablando, en el número anterior, de un "Proceso de entrenamiento", al que ahora añadimos el carácter de "Sistematizado". Sin ánimo de querer sentar cátedra, pues cada buen entrenador tiene criterios razonables, ésta es una aproximación posible que tratamos de exponer de la forma más sencilla que hemos sabido.

El entrenamiento debe organizarse a medio o largo plazo (y esto no es ni una semana ni dos), porque lo más difícil no es llegar a un gran nivel de forma sino que ésta coincida con el momento deseado. Ni entrenador ni deportista deben ser esclavos de un programa diseñado tiempo atrás, aunque se haya hecho con mucho criterio. Las situaciones cambian, las reacciones o ritmos de mejora no son previsible porque influyen aspectos externos al entrenamiento, y raro es el entrenamiento no debe reorientarse en algún momento. Yo defiendo que el entrenador debe saber improvisar, pero en el sentido positivo del término: reaccionando con criterios acertados y fundamentados a los imprevistos que a menudo ocurren. En definitiva, atender a la percepción e intuición son fundamentales,



pero también medir algo (bastante...) ayuda a que la "improvisación" de un cambio de rumbo rápido pueda tener más éxito.

Con el presente artículo no queremos dar a entender que sin tecnología no se puede entrenar. Grandes entrenadores lo han hecho sin ella. Pero también es cierto que hoy día el acceso a realizar ciertos tests de rendimiento con tecnología es cada vez más accesible y asequible, y especialmente aquello que tiene que ver con el coste energético (economía o VO<sub>2</sub>max) es necesario medirlo directamente. Otros aspectos pueden estimarse a partir de estos datos y de marcas en distancias.

El término "científico" está muy devaluado por lo goloso de su uso entre algunos entrenadores que no aplican ese tipo de criterios. En mi opinión es difícil identificar a un buen entrenador, porque entrenar a los que ya eran muy buenos tiene una gran ventaja inicial y hacer mejorar a los que tenían muy poco nivel es también previsible. Pero es muy fácil identificar a un mal entrenador/a, porque no aplica criterios, o aplica criterios sin fundamento. Algunos visten de científico lo que no tiene ninguna base científica, y

otros se excusan en que quien aplica métodos científicos no conoce lo que es el entrenamiento a pie de pista y el contacto con los deportistas o haber sido deportista. Son aspectos no-excluyentes y los entrenadores que aspiran a trabajar lo mejor posible deben cumplir con las diversas facetas. Por supuesto, los colaboradores en esta publicación suelen reunir estos requisitos.

### Resumen

Tras un adecuado análisis del historial deportivo y situación personal general del deportista de resistencia, el siguiente paso lógico es la evaluación de su perfil fisiológico. Esto no es más que evaluar sus fortale-

zas y debilidades. La manera de aproximarse a un diseño de entrenamiento óptimo pasa por la evaluación periódica del mismo y de un control del entrenamiento frecuente.

Hay que saber entrenar también sin tecnología, pero hay que medir o estimar de algún modo los determinantes del rendimiento para individualizar un entrenamiento.

En próximos artículos hablaremos de la fatiga, la periodización del entrenamiento y la cuantificación de las cargas, verdaderos retos de un Proceso Sistematizado de Entrenamiento. ●

### BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

- BILLAT V. Fisiología y Metodología del Entrenamiento. Paidotribo, Barcelona. 2002.  
 DANIELS J Y GILBERT JR. Oxygen Power. Performance Tables for Distance Runners. Tempe, AZ.  
 ESTEVE-LANAO, J (2007) Tesis Doctoral, UEM, Madrid. 1979.  
 JONES AM. The physiology of the World Record Holder for the Women's Marathon. Int J Sports Sci and Coaching 1:101-116. 2006.  
 LUCIA A, ESTEVE-LANAO J, OLIVAN J, GOMEZ-GALLEGO F, SAN JUAN AF, SANTIAGO C, PEREZ M, CHAMORRO-VINA C, FOSTER C. Physiological characteristics of the best Eritrean runners-exceptional running economy. Appl Physiol Nutr Metab 31:530-540. 2006.  
 PERONNET Y COL. Maratón. INDE, Barcelona. 2001.



## ESCUELA DEL CORREDOR Y DEL TRIATLETA

de la Universidad Europea de Madrid



## VEN A ENTRENAR O EVALUAR TU PERFIL FISIOLÓGICO CON NOSOTROS.

El Club Deportivo Universitario de la Universidad Europea de Madrid dispone de los medios e instalaciones de un centro de alto rendimiento al servicio del corredor y triatleta popular.

[cdu@uem.es](mailto:cdu@uem.es)  
[www.uem.es](http://www.uem.es)  
 912115500

Escuela del Corredor  
y del Triatleta



Laureate International Universities

