Maximiza tu Rendimiento en Maratón y Media Maratón: Evaluación Fisiológica de Lactato en Pista de Atletismo

1. Prescripción Fisiológica Real frente a la Inexactitud de las Fórmulas Genéricas

Muchos corredores de media maratón y maratón estructuran sus ciclos de entrenamiento basándose en estimaciones genéricas, ritmos teóricos de aplicaciones móviles o porcentajes fijos de la frecuencia cardíaca máxima (%FCmáx). Sin embargo, la investigación en ciencias del deporte demuestra que las fórmulas estandarizadas generan una gran variabilidad entre individuos y no garantizan un control metabólico preciso. Por ejemplo, prescribir entrenamiento al 80% de la frecuencia cardíaca máxima ubica a más de la mitad de los corredores por debajo de su primer umbral de lactato (zona puramente aeróbica moderada) y al resto en una zona de estrés metabólico significativamente mayor.

La evaluación de lactato en pista de atletismo elimina la incertidumbre. A través de una prueba directa en el terreno real de entrenamiento, se determinan los umbrales metabólicos individuales (velocidad y frecuencia cardíaca específicas), permitiendo diseñar cada sesión con la carga exacta necesaria para estimular las adaptaciones fisiológicas idóneas y optimizar la marca en competición.

2. Metodología de la Prueba en Pista: El Protocolo Escalonado Incremental de Campo

La evaluación se realiza mediante un test escalonado incremental de campo en una pista oficial de atletismo. A diferencia de los tests de laboratorio en cinta rodante, la prueba en pista ofrece una especificidad y transferencia directa al entorno al aire libre, capturando el coste energético real del corredor.

Secuencia del Protocolo de Evaluación

1. **Calentamiento Estandarizado**: activación aeróbica suave de 10 a 15 minutos en pista para estabilizar la temperatura corporal y los parámetros metabólicos iniciales.
2. **Escalones Graduales de Carrera**: ejecución de estadios continuos de 3 a 5 minutos a velocidades progresivas, con incrementos controlados de 0,5 a 1,5 km/h por escalón.
3. **Muestreo de Sangre Capilar**: al finalizar cada escalón, se realiza una pausa breve para extraer una micro-gota de sangre capilar (de la yema del dedo o del lóbulo de la oreja) que se analiza inmediatamente mediante un lactatómetro portátil de precisión.
4. **Monitorización Cardiorrespiratoria**: registro de la frecuencia cardíaca exacta y de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) en cada tramo.
5. **Determinación del Perfil Completo**: la prueba finaliza cuando se supera el segundo umbral metabólico o se alcanza la velocidad máxima del atleta.

3. Interpretación de Resultados: Umbrales Metabólicos e Indicadores Clave

En corredores, la concentración absoluta de lactato en sangre (expresada en mmol/L) no es el único factor relevante; el valor verdaderamente determinante es la velocidad de carrera y la frecuencia cardíaca asociadas a cada umbral metabólico.

Los Dos Límites Metabólicos Fundamentales

Umbral Fisiológico	**Dominio de Intensidad**	**Significado Fisiológico**	**Parámetros de Referencia en Corredores**
Primer Umbral de Lactato (LT1 / Umbral Aeróbico)	Límite del Dominio Moderado	Inicio del incremento sostenido de la concentración de lactato sobre los niveles basales de reposo	Se sitúa en torno al 66% de la velocidad pico (81% de FCmáx) en corredores recreativos y entre el 59% y 65% del VAM en atletas entrenados
Segundo Umbral de Lactato (LT2 / Umbral Anaeróbico / MLSS)	Límite del Dominio Pesado	Máximo estado estable de lactato (MLSS). Límite de intensidad donde la producción de lactato iguala su tasa de eliminación	Alcanza aproximadamente el 81% de la velocidad pico (91% de FCmáx) en recreativos y del 84% al 87% del VAM en corredores avanzados

Evidencia Científica: *La velocidad sostenida en los umbrales de lactato constituye el predictor individual más sólido del rendimiento en carreras de fondo y gran fondo, superando a parámetros aislados como el consumo máximo de oxígeno (VO2máx).*

4. Aplicación en el Diseño de Sesiones de Entrenamiento

La identificación precisa de LT1 y LT2 permite delimitar un modelo de zonas de intensidad (en 3 o 5 zonas) adaptado a la fisiología del deportista, optimizando la distribución del esfuerzo según el objetivo metabólico de cada sesión.

Distribución de Zonas y Tipo de Sesiones

- **Dominio Moderado (Por debajo de LT1)** :
- *Efecto Fisiológico*: eficiencia lipídica, densidad mitocondrial y desarrollo de la base aeróbica sin acumulación de fatiga.
- *Sesiones Recomendadas*: rodajes de volumen, carreras largas de base y entrenamientos regenerativos.
- **Dominio Pesado (Entre LT1 y LT2)** :
- *Efecto Fisiológico*: mejora de la capacidad de aclaramiento de lactato y optimización del ritmo específico sostenible.
- *Sesiones Recomendadas*: rodajes de tempo, bloques a ritmo de maratón y media maratón e intervalos largos de umbral.

- **Dominio Severo (Por encima de LT2)** :
- *Efecto Fisiológico*: estimulación de la potencia aeróbica máxima (VO2máx) y tolerancia al estrés metabólico.
- *Sesiones Recomendadas*: intervalos de alta intensidad (HIIT), series fraccionadas en pista y repeticiones cortas.

5. Control de Adaptaciones Fisiológicas durante el Ciclo para Maratón y Media Maratón

La repetición de la prueba a lo largo de un macrociclo de 12 a 16 semanas permite cuantificar con exactitud la efectividad del programa de entrenamiento y realizar ajustes informados.

Etapas de Control Metabólico en la Preparación

1. **Evaluación de Diagnóstico Inicial**: determinación de los puntos de partida de LT1 y LT2 para la asignación de ritmos de entrenamiento en la fase de preparación general.
2. **Re-evaluación Intermedia (Semanas 6 a 8)**: verificación de las adaptaciones fisiológicas acumuladas y ajuste de zonas para la fase específica de carrera.
3. **Determinación del Ritmo de Competición**: definición del ritmo objetivo para el maratón o la media maratón con base en la velocidad real de umbral obtenida antes de la etapa de afinamiento (tapering).

Indicadores de Adaptación Positiva

- **Desplazamiento a la Derecha de la Curva de Lactato**: el entrenamiento continuado desplaza la curva de lactato-velocidad hacia la derecha. Esto significa que a una misma velocidad de carrera, la concentración de lactato y la frecuencia cardíaca son menores.
- **Aumento de la Velocidad en Umbral**: se logra correr más rápido con el mismo nivel de estrés metabólico. Por ejemplo, mientras que un corredor aficionado puede situar su umbral anaeróbico a 11 km/h, un corredor bien entrenado puede alcanzar velocidades de umbral de 18 km/h o superiores.
- **Prevención de Fatiga Prematura en Competición**: en la preparación de maratón, conocer el límite exacto entre el dominio moderado y el pesado asegura no sobrepasar la intensidad sostenible, evitando el agotamiento glucogénico temprano durante la prueba.

6. Reserva y Plan de Evaluación en Pista

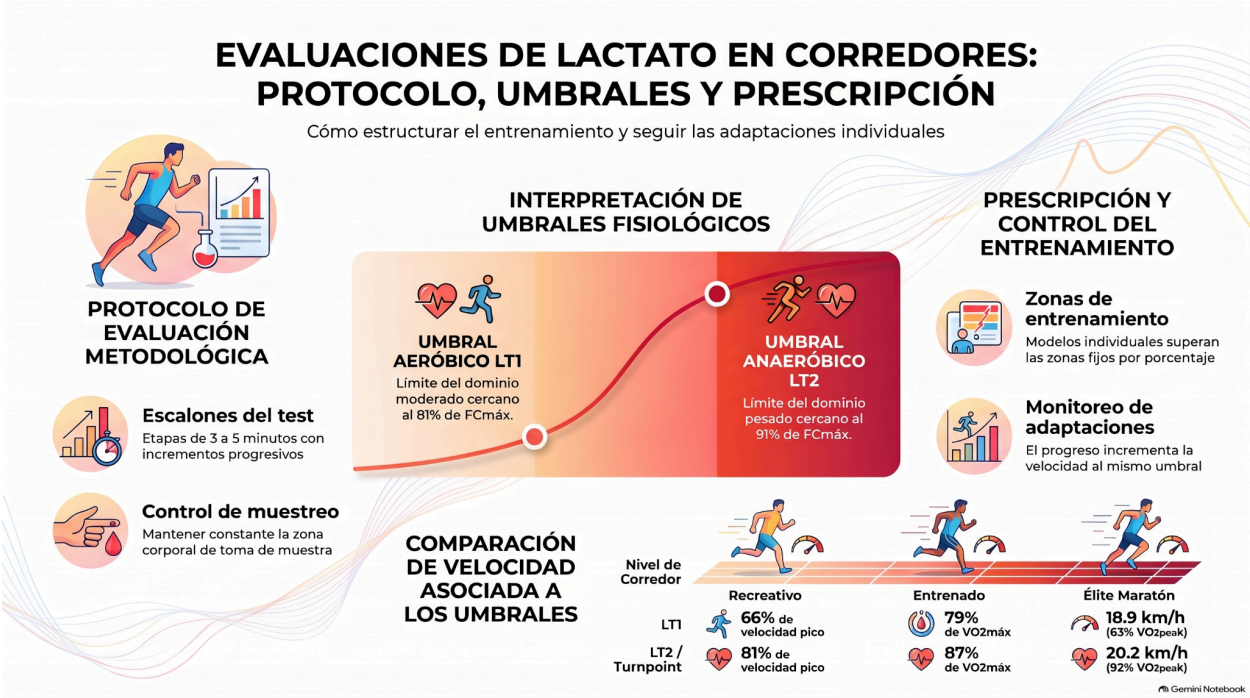
Pon la ciencia del deporte al servicio de tus marcas personales en media maratón y maratón.

¿Qué Incluye el Servicio de Evaluación?

- Protocolo individualizado de campo en pista de atletismo con equipamiento de análisis capilar de precisión.
- Informe fisiológico detallado con gráfico de la curva de lactato frente a velocidad y frecuencia cardíaca.
- Determinación exacta de los umbrales LT1 y LT2.
- Tabla personalizada con ritmos de entrenamiento (min/km) y zonas de frecuencia cardíaca.

- Orientación directa para la planificación del entrenamiento en las distintas fases del ciclo para maratón o media maratón.

La siguiente infografía resume la información de la prueba.



Federico Pisani

Eduardo Navas

Aarón Pérez