



ENTRENAMIENTO AERÓBICO EN CICLISMO

Ángel Buendía Romero
Alejandro Hernández Belmonte

PREVIAMENTE A LA PRESCRIPCIÓN DEL ENTRENAMIENTO ES RECOMENDABLE LA VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO CARDIORRESPIRATORIO PARA CONOCER LAS ZONAS DE ENTRENAMIENTO

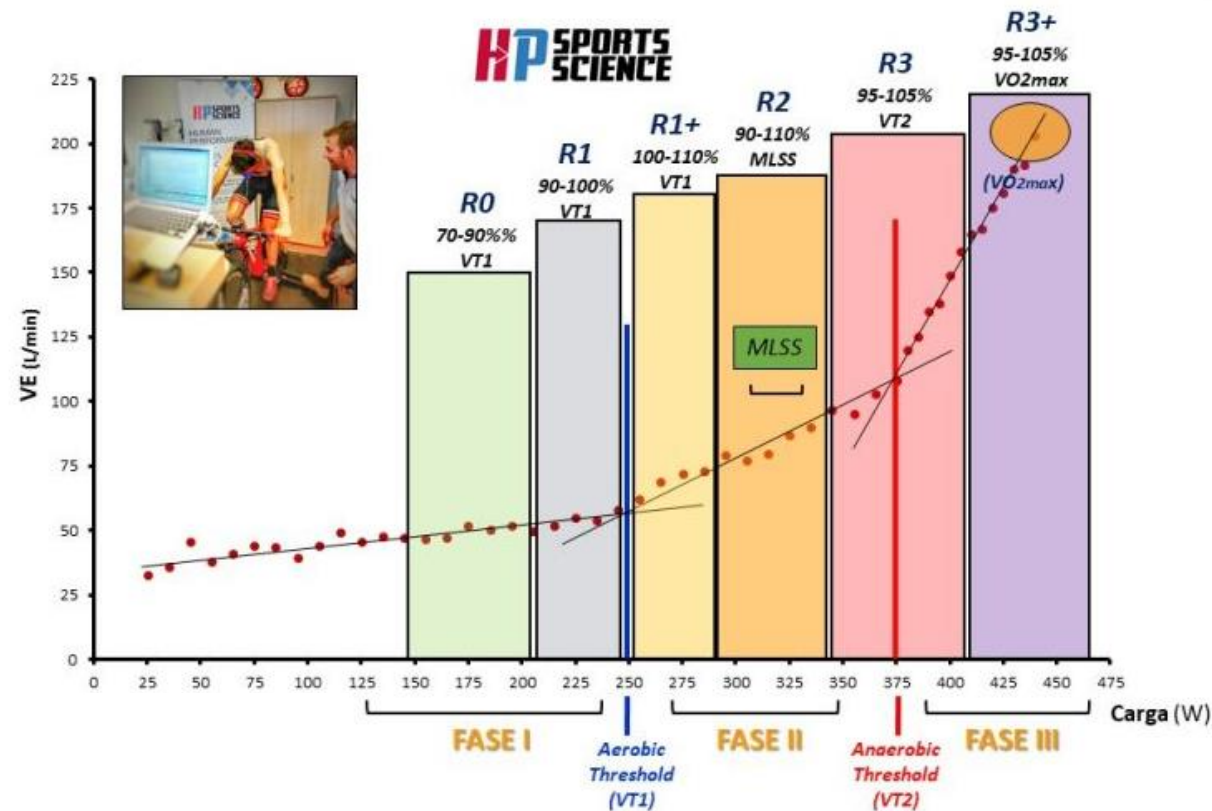


Validity and Reliability of Ventilatory and Blood Lactate Thresholds in Well-Trained Cyclists



Jesús G. Pallarés, Ricardo Morán-Navarro, Juan Fernando Ortega, Valentín Emilio Fernández-Elías, Ricardo Mora-Rodriguez 

Published: September 22, 2016 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163389>



PREVIAMENTE A LA PRESCRIPCIÓN DEL ENTRENAMIENTO ES RECOMENDABLE LA VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO CARDIORRESPIRATORIO PARA CONOCER LAS ZONAS DE ENTRENAMIENTO

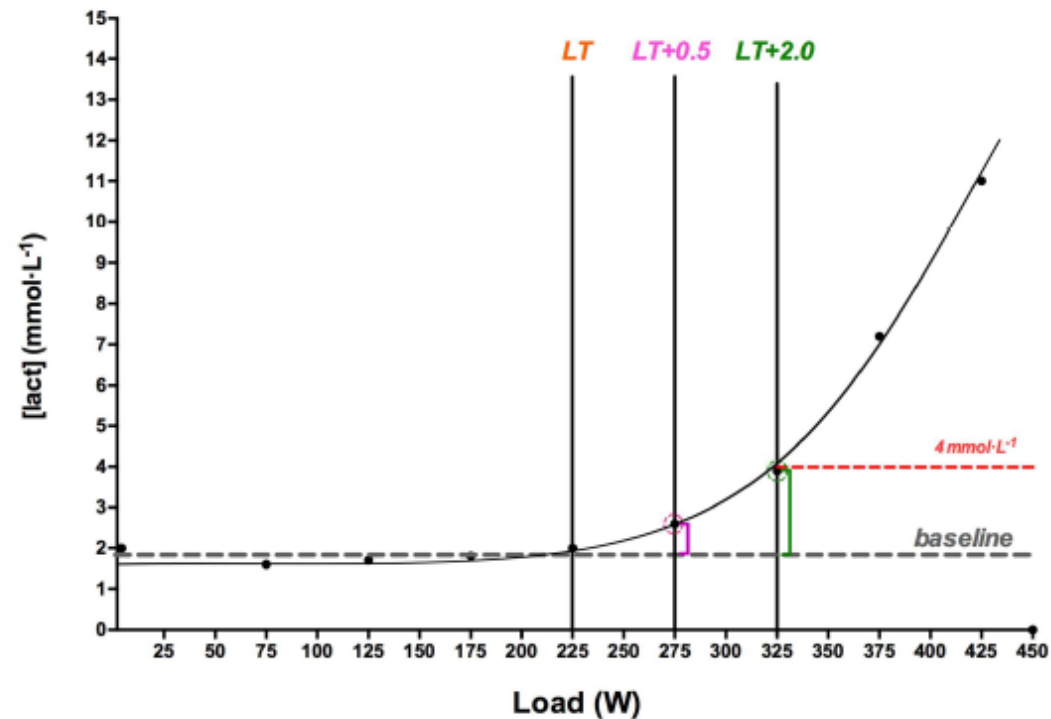


Validity and Reliability of Ventilatory and Blood Lactate Thresholds in Well-Trained Cyclists



Jesús G. Pallarés, Ricardo Morán-Navarro, Juan Fernando Ortega, Valentín Emilio Fernández-Elías, Ricardo Mora-Rodriguez

Published: September 22, 2016 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163389>





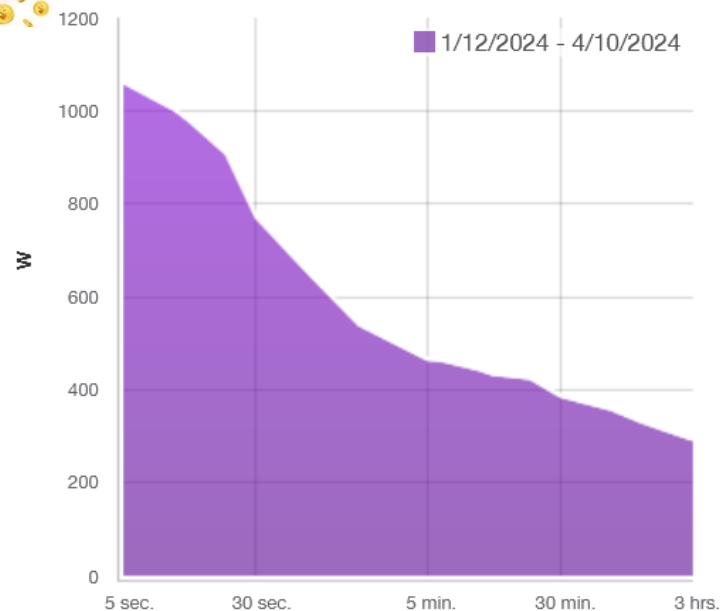
Is the Record Power Profile Repeatable? A Practical Analysis and Interpretation in Professional Cyclists

Muriel, Xabier¹; Hernández-Belmonte, Alejandro¹; Mateo-March, Manuel^{2,3}; Valenzuela, Pedro L.⁴; Zabala, Mikel⁵; Barranco-Gil, David²; Lucia, Alejandro^{2,4}; Pallares, Jesús G.¹



Peak Power: All Workout Types

Last 90 days





Validity and Reliability of Ventilatory and Blood Lactate Thresholds in Well-Trained Cyclists

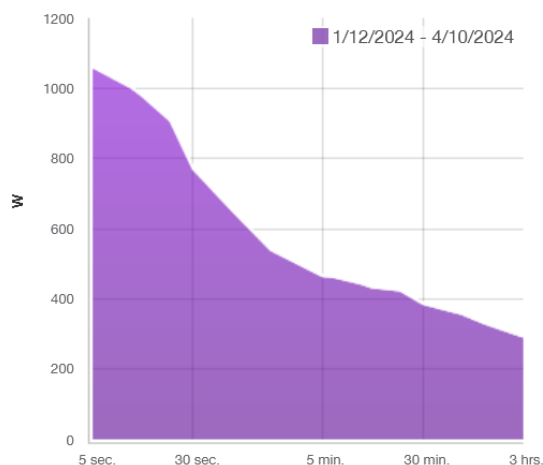


Jesús G. Pallarés, Ricardo Morán-Navarro, Juan Fernando Ortega, Valentín Emilio Fernández-Elías, Ricardo Mora-Rodríguez 

Published: September 22, 2016 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163389>



Peak Power: All Workout Types
Last 90 days

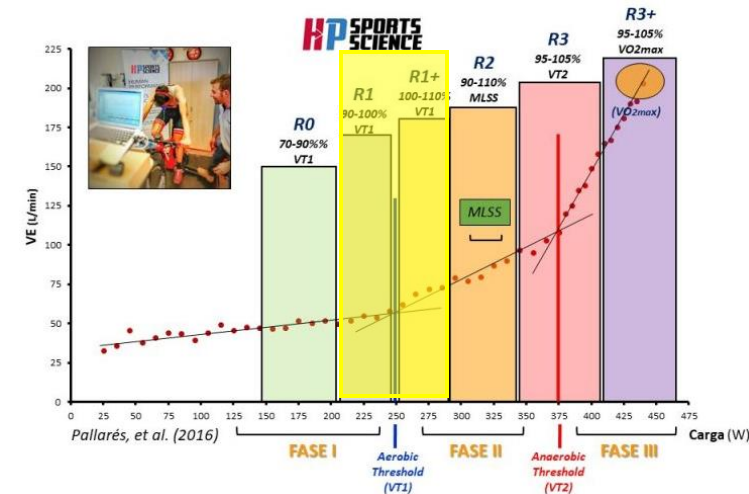


	Zone	MAP (%)	VO ₂ max (%)	HR _{Max} (%)	HRR (%)	%Pow-MLSS	RPE
70%-90% Aerobic Threshold	R0	<47%	<51%	<67%	<60%	<69%	<11
90%-100% Aerobic Threshold	R1	47% - 53%	51% - 58%	67% - 74%	60% - 68%	69% - 78%	11 - 12
100%-110% Aerobic Threshold	R1+	53% - 60%	58% - 64%	74% - 82%	68% - 80%	78% - 90%	12 - 13
90%-110% MLSS	R2	60% - 74%	64% - 78%	82% - 87%	80% - 85%	90% - 110%	13 - 15
95-105% Anaerobic Threshold	R3	74% - 88%	78% - 89%	87% - 95%	85% - 94%	110% - 131%	15 - 17
95-105% VO₂max	R3+	88% - 105%	89% - 100%	95% - 100%	94% - 100%	131% - 155%	17 - 20

ES DE VITAL IMPORTANCIA PARA PERIODIZAR Y PROGRAMAR ENTRENAMIENTO CONOCER:
FACTORES LIMITANTES Y TIEMPOS LÍMITES ANTE CADA INTENSIDAD

IMPORTANCIA DE LOS FACTORES LIMITANTES Y TIEMPOS LÍMITES ANTE CADA INTENSIDAD: UMBRAL AERÓBICO

	Zone
70%-90% Aerobic Threshold	R0
90%-100% Aerobic Threshold	R1
100%-110% Aerobic Threshold	R1+
90%-110% MLSS	R2
95-105% Anaerobic Threshold	R3
95-105% VO ₂ max	R3+

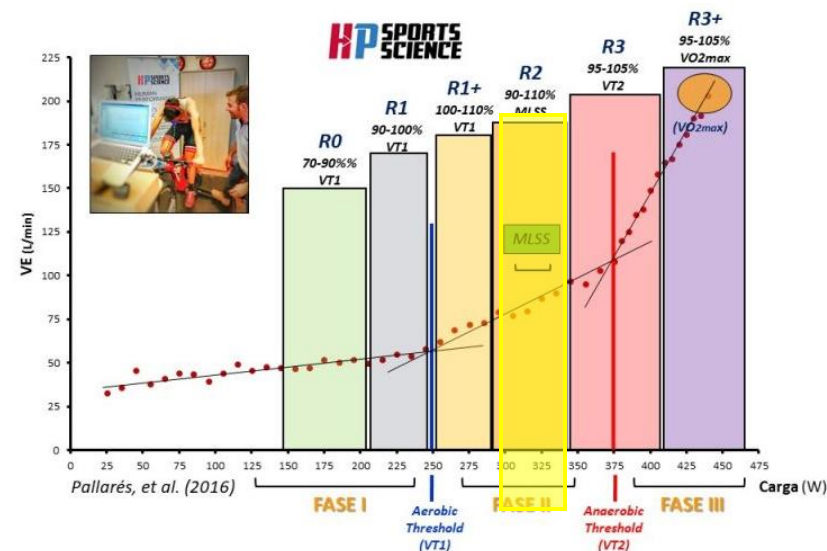


Factores Limitantes

- Capacidad insuficiente para producir energía mediante la oxidación de grasas.
- Disponibilidad de sustrato energético del glucógeno.
- *Si las condiciones son adversas: Deshidratación, aumento de temperatura corporal y deriva cardíaca.

IMPORTANCIA DE LOS FACTORES LIMITANTES Y TIEMPOS LÍMITES ANTE CADA INTENSIDAD: MÁXIMO ESTADO ESTABLE DE LACTATO

	Zone
70%-90% Aerobic Threshold	R0
90%-100% Aerobic Threshold	R1
100%-110% Aerobic Threshold	R1+
90%-110% MLSS	R2
95-105% Anaerobic Threshold	R3
95-105% VO ₂ max	R3+



Se encuentra entre el 75-80% VO₂max y el 93-96% VT2 (Aprox. **CR = 1**)

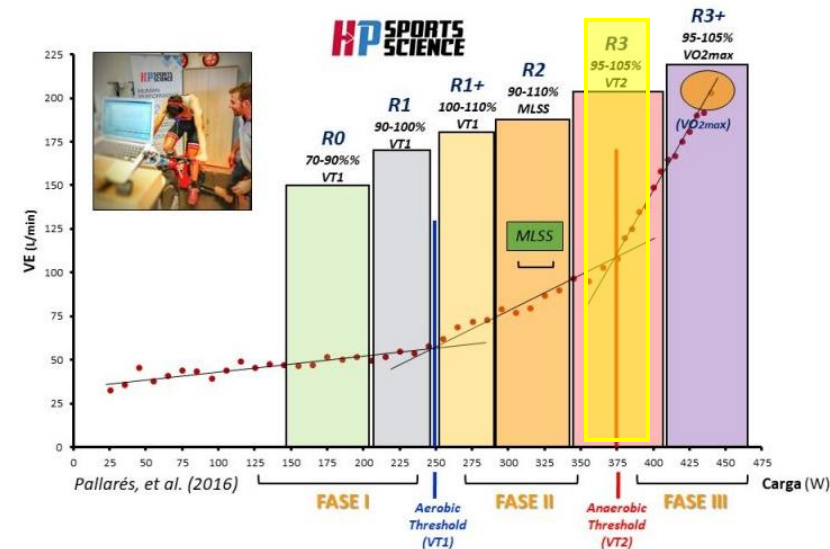
Principal factor limitante

- Disponibilidad de glucógeno.

En ningún caso será la acidosis metabólica porque: MLSS ≠ VT2...

IMPORTANCIA DE LOS FACTORES LIMITANTES Y TIEMPOS LÍMITES ANTE CADA INTENSIDAD: UMBRAL ANAERÓBICO

	Zone
70%-90% Aerobic Threshold	R0
90%-100% Aerobic Threshold	R1
100%-110% Aerobic Threshold	R1+
90%-110% MLSS	R2
95-105% Anaerobic Threshold	R3
95-105% VO ₂ max	R3+



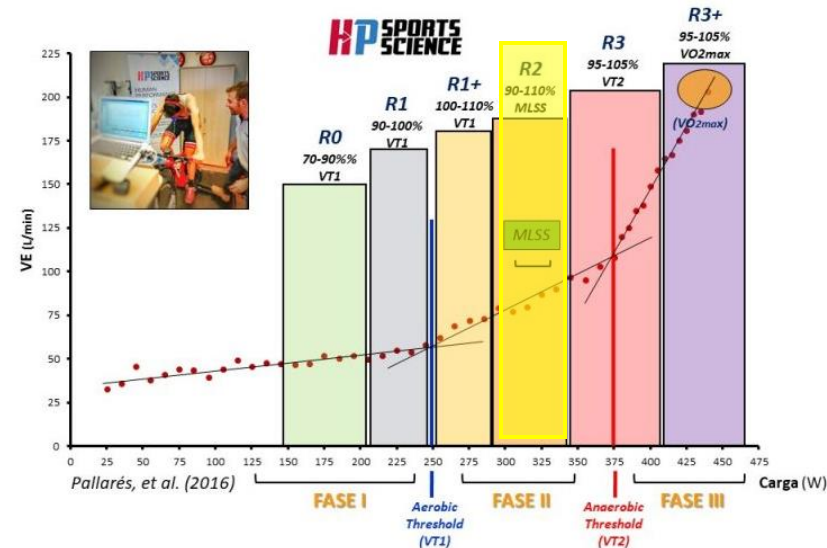
Principal factor limitante

- Acidosis metabólica que da lugar a un descenso de la coordinación neuromuscular.



IMPORTANCIA DE LOS FACTORES LIMITANTES Y TIEMPOS LÍMITES ANTE CADA INTENSIDAD: CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO

	Zone
70%-90% Aerobic Threshold	R0
90%-100% Aerobic Threshold	R1
100%-110% Aerobic Threshold	R1+
90%-110% MLSS	R2
95-105% Anaerobic Threshold	R3
95-105% VO ₂ max	R3+



Principal factor limitante

- Acidosis metabólica que da lugar a un descenso de la coordinación neuromuscular.



IMPORTANCIA DE LOS FACTORES LIMITANTES Y TIEMPOS LÍMITES ANTE CADA

Time to exhaustion during cycling is not well predicted by critical power calculations

Authors: [Jesus G. Pallarés](#), [Jose R. Lillo-Bevia](#), [Ricardo Morán-Navarro](#), [Victor Cerezuela-Espejo](#), and [Ricardo Mora-Rodriguez](#)  | [AUTHORS INFO &](#)

[AFFILIATIONS](#)

Publication: Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism • 14 January 2020 • <https://doi.org/10.1139/apnm-2019-0637>

Table 1. Anthropometric and fitness characteristics.

	Age (y)	Height (cm)	Weight (kg)	VO ₂ max (L/min)	VO ₂ max (mL/kg/min)	PO _{peak} (W)	Train (y)
Mean	34.7±9.1	176.2±7.3	73.0±9.4	4.19±0.38	57.9±5.4	377±26	5±1

Table 2. Physiologic data obtained in the 4 power-constant tests.

	PO (W)	Tlim (mm:ss)	RPE _{peak} (6-20)	HR _{peak} (bt·min ⁻¹)	[Lac] _{peak} (mM)
VO ₂ max	366±26	3:23±0:39	19.4±0.4	180±14	11.5±4.2
VT ₂	302±31	11:24±5:00	19.1±0.7	176±08*	12.1±2.8
MLSS	247±20	74:06±13:30	17.9±1.3*	164±11*	4.9±2.3*

Data are presented as mean±SD for 14 endurance-trained cyclists. CBL stands for capillary blood lactate, PO stands for power-output. PO_{peak} is the power at which VO₂max is achieved. *Significantly different from the VO₂max trial in RPE, HR_{peak} and [Lac]_{peak}.

COMPROBEMOS SI SE HA ENTENDIDO...
¿SE PUEDEN REALIZAR LOS SIGUIENTES ENTRENAMIENTOS?

- A) 2h R1 con 5x3' R3+ / 3' R0
- B) 2h R1 con 4x5' R3 / 5' R0
- C) 1h 30' R1 con 6x8' R2 / 3' R0
- D) 1h R1 con 6x1' R3+ / 1' R0
- E) 3h R1 con 3x12' R3 / 4' R0
- F) 3h R1 con 3x12' R2 / 4' R0

Table 2. Physiologic data obtained in the 4 power-constant tests.

	PO (W)	Tlim (mm:ss)	RPE _{peak} (6-20)	HR _{peak} (bt·min ⁻¹)	[Lac] _{peak} (mM)
VO ₂ max	366±26	3:23±0:39	19.4±0.4	180±14	11.5±4.2
VT ₂	302±31	11:24±5:00	19.1±0.7	176±08*	12.1±2.8
MLSS	247±20	74:06±13:30	17.9±1.3*	164±11*	4.9±2.3*

¿CUÁNTAS SESIONES SEMANALES? ¿CUÁNTO DEBEN DURAR LAS SESIONES? ¿CUÁNTAS SERIES?

LO IDEAL ES INDUCIR EN EL DEPORTISTA EL MÍNIMO ESTÍMULO QUE LE HAGA MEJORAR



 | [Research Article](#) | [Case Studies in Physiology](#)

Case Studies in Physiology: Maximal oxygen consumption and performance in a centenarian cyclist

C

A rueda

Por **Jesús Garrido**

Cuando batir el récord de la hora con más de 100 años se convierte en una costumbre

Robert Marchand nació tres años antes del inicio de la Primera Guerra Mundial estableció una nueva marca de la hora para personas de su edad, un logro que motiva a cualquiera



La felicidad de Robert Marchand tras establecer el récord (Jacky Naegelen/Reuters).

¿100 AÑOS Y EN FORMA?

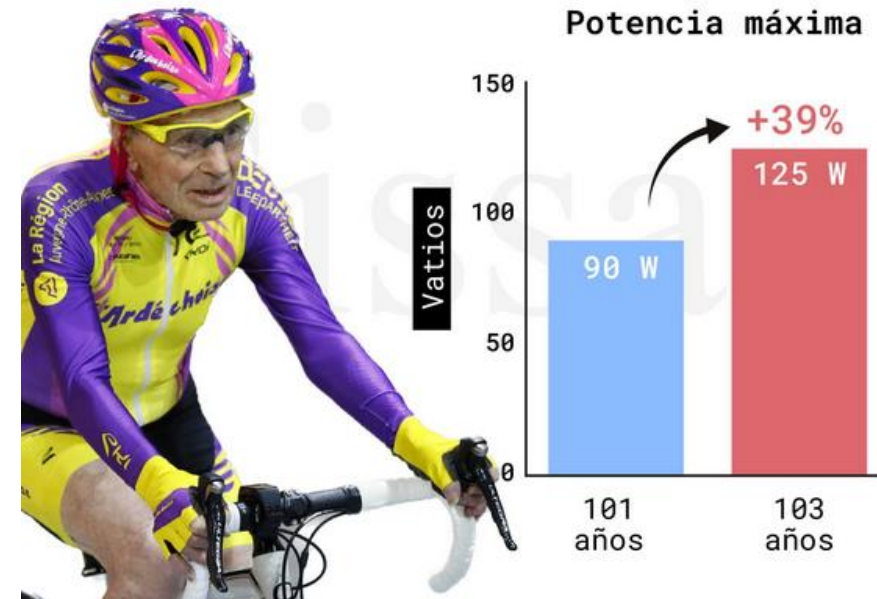
EL RENDIMIENTO FÍSICO SE PUEDE

MEJORAR A CUALQUIER EDAD



fissac_es •

Robert Marchand con 101 años y tras entrenar más de 5.000 km en bicicleta durante 2 años, consiguió mejorar su récord de la hora en bicicleta en un 11%, su consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) en un 13%, y su potencia pico en 39%.



¿CÓMO PUEDO EMPEZAR A PROGRAMAR Y PERIODIZAR A UN CICLISTA?

MANIFESTACIÓN	RECUPERACIÓN INCOMPLETA	RECUPERACIÓN COMPLETA	MANTENIMIENTO (sesiones semana)	DESARROLLO (sesiones semana)
R1, R1+ y R2	8 HORAS	24 HORAS	1-2	3-6
R3 y R3+	24 HORAS	36 HORAS	1-2	2-3
R4-R5	36 HORAS	48 HORAS	1-2	2-3
FUERZA	24 HORAS	48 HORAS	1	2-3

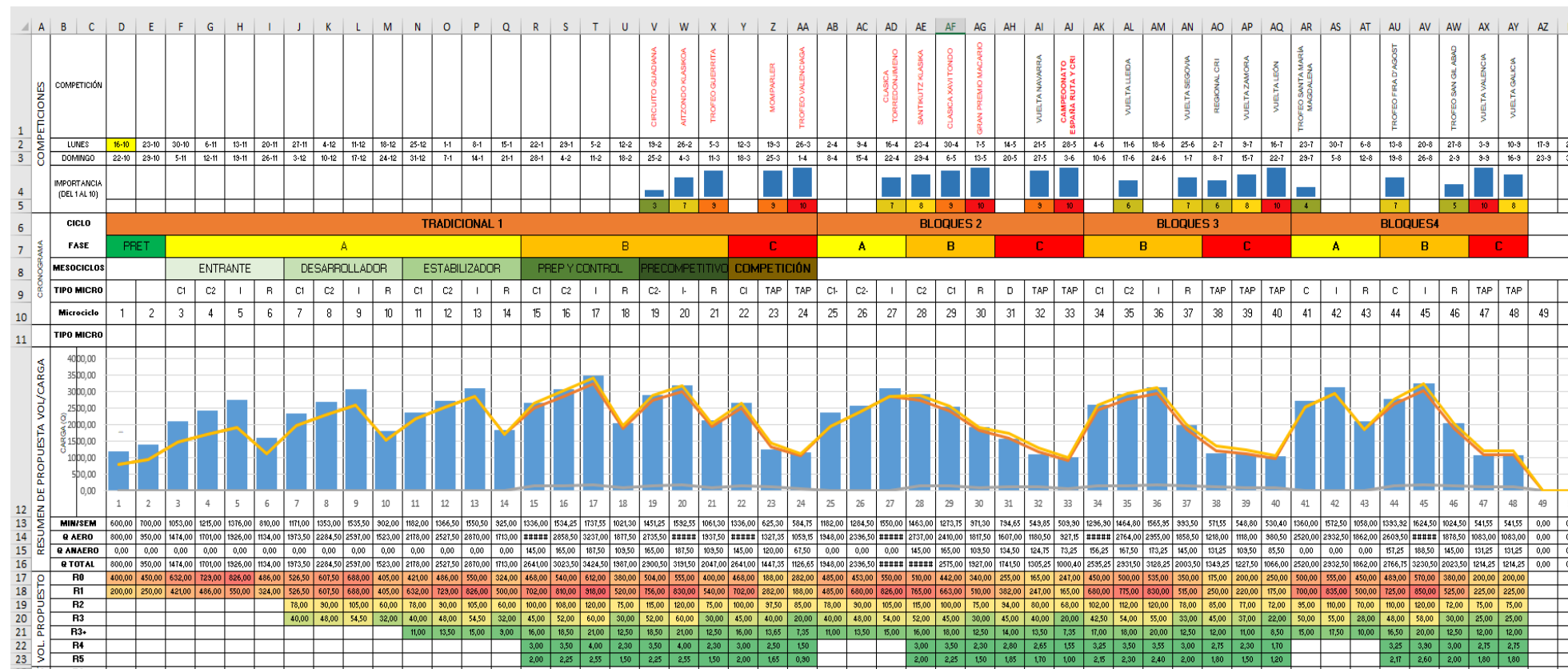


NO EXISTE LITERATURA SOLVENTE SOBRE EL NÚMERO DE SESIONES Y DISTRIBUCIÓN DE INTENSIDADES PARA ALCANZAR MEJORAS EN EL RENDIMIENTO

ENSAYO - ERROR

¿CÓMO PUEDO EMPEZAR A PROGRAMAR Y PERIODIZAR A UN CICLISTA?

PERIODIZACIÓN



¿CÓMO PUEDO EMPEZAR A PROGRAMAR Y PERIODIZAR A UN CICLISTA?

PERIODIZACIÓN **TRAINING PEAKS™**



¿CÓMO PUEDO EMPEZAR A PROGRAMAR Y PERIODIZAR A UN CICLISTA?

PROGRAMACIÓN **TRAINING PEAKS™**

MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
10	11	12	13	14	15	16
Metrics Weight: 53.5 kg Body Battery: Low 15 High 55 18 more... 3h R0-R1 3:13:53 ✓ 106 km 101 TSS P: 3:00:00 😊3 3x8(18) / 2' R0 1:17:35 ✓ 0.00 km 44 hrTSS 3x8(18) / 2': significa que hacemos por ejercicio 3 series de 8 repeticiones con un peso con el q... P: 1:30:00 2916 kcal Carbs:.....57% (416g) Fat:.....32% (104g) Protein:.....11% (83g)	Metrics Sleep Hours: 7.80 hrs Body Battery: Low 15 High 52 17 more... 3h R1 con 4x4' R3 / 4'30'' R0 3:17:47 ✓ 99.3 km 129 TSS Series a 350 (+-5w) P: 3:00:00 P: 114 TSS 😊8	Metrics Sleep Hours: 6.41 hrs Body Battery: Low 12 High 49 17 more... 5h R1 con 5x 20' R1+ 4:40:25 ✓ 164 km 179 TSS 1 serie cada hora P: 5:00:00 P: 176 TSS 🏋️x1 😊4 0:21:00 11.0 km	Metrics Sleep Hours: 8.04 hrs Body Battery: Low 11 High 60 17 more... 3h R1 con 6 arrancadas de fuerza 2:49:47 ✓ 72.8 km 73 TSS -Calentar al menos 30min antes de las arrancadas -Arrancadas desde casi parado (<5km/h ñ) y en... P: 3:00:00 P: 88 TSS 😊1 Running 0:38:20 4.31 km 16 rTSS 🏋️x9	Metrics Sleep Hours: 7.23 hrs 17 more... 2h R1 con 2x8' (30'' 420-430w / 30'' R0) / 15' R1 2:16:33 ✓ 68.1 km 99 TSS P: 2:01:00 P: 77 TSS 😊7	Metrics Sleep Hours: 7.24 hrs 17 more... 2h R0-R1 Coffee ride 1:35:02 ✓ 49.7 km 42 TSS P: 1:45:00 P: 80 TSS 😊1 Breathing 0:05:34 3 hrTSS	Metrics Sleep Hours: 6.68 hrs Body Battery: Low 22 High 64 17 more... 3h R1 con 6x3'30'' (3' a 355-365w y 30'' 415-425w) / 5'30'' R0 3:16:51 ✓ 86.7 km 129 TSS P: 3:00:00 P: 131 TSS 😊7 Other 0:35:00

TAKE-HOME MESSAGES

- **NO ES NECESARIO TENER UN ANALIZADOR DE GASES PARA CONOCER LAS ZONAS DE ENTRENAMIENTO DE UN CICLISTA.**
- **PARA PROGRAMAR ES IMPRESCINDIBLE CONOCER FACTORES LIMITANTES Y TIEMPOS LÍMITES ANTE CADA INTENSIDAD.**
- **NO SE PUEDE PROGRAMAR ENTRENAMIENTOS EN EL QUE LA DURACIÓN DE LAS SERIES SEA SUPERIOR O IGUAL AL DEL TIEMPO LÍMITE DE ESA INTENSIDAD.**
- **SE DEBERÍA PROGRAMAR LA DOSIS MÍNIMA QUE HAGA MEJORAR A UN DEPORTISTA.**
- **EXISTEN HERRAMIENTAS A NUESTRO ALCANCE SIN NECESIDAD DE MUCHOS RECURSOS.**



ENTRENAMIENTO AERÓBICO EN CICLISMO

Ángel Buendía Romero
Alejandro Hernández Belmonte