

Resistencia específica y efectividad técnica en tenistas de competición

E. Baiget^{1,2}, X. Iglesias¹, F.A. Rodríguez¹

¹ Research Group on Sport Sciences. Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña, Universidad de Barcelona.

² Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad de Vic.



INEFC



UNIVERSITAT DE BARCELONA



UVIC

Introducción

- El tenis deporte abierto y situacional
- Diferentes factores determinantes del rendimiento:
 - **Nivel técnico:** Birrer y col. (1986); Vergauwen y col. (1998); Smekal y col. (2000); Vergauwen y col. (2004), Baiget, (2008); Baiget y col. (2008)
 - **Resistencia:** Roetert y col. (1996); Banzer y col. (2008), Baiget y col. (2008)
- Elaboración de un **perfil funcional** de los tenistas de competición en base a estos parámetros

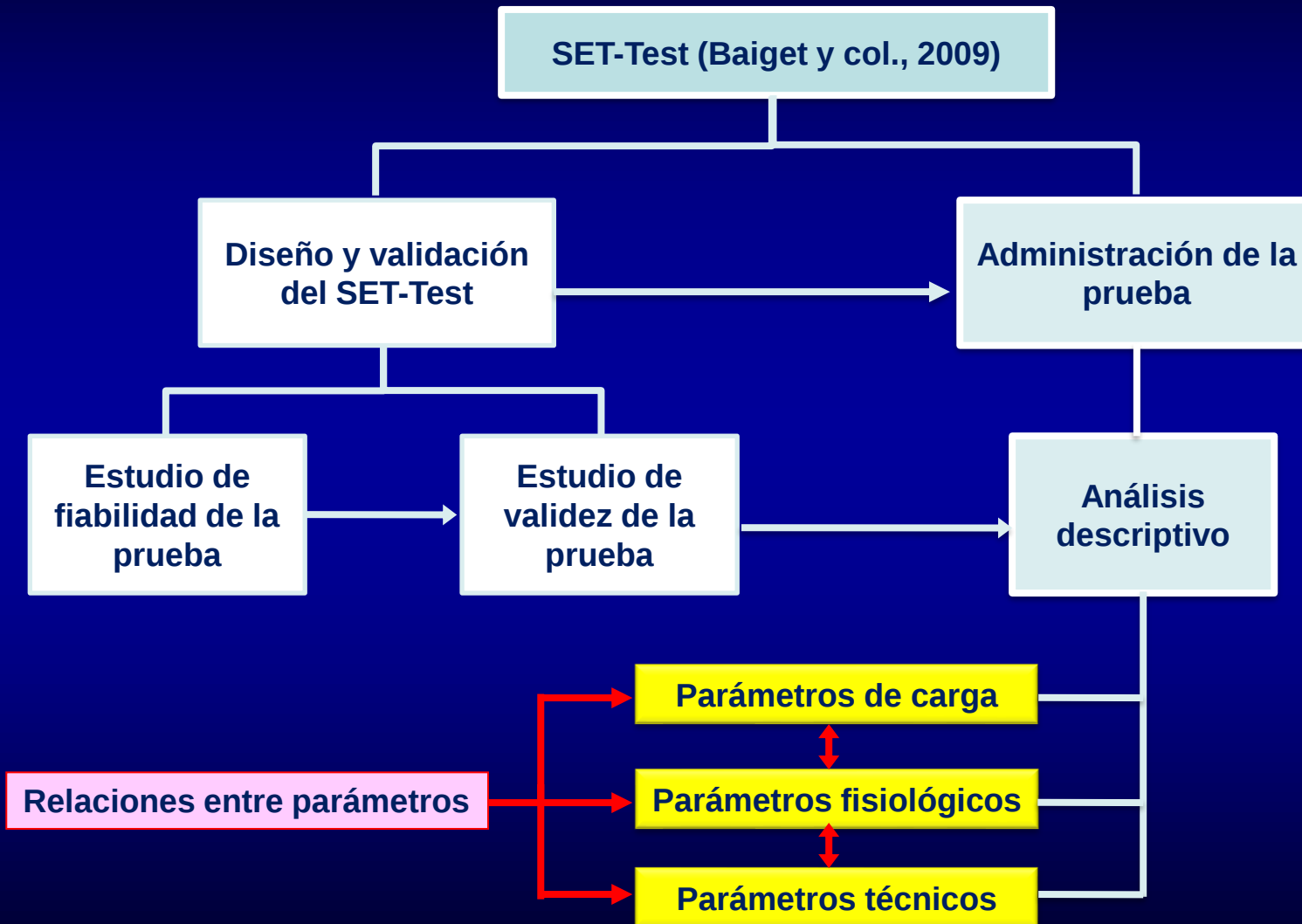


Objetivos

- Establecer un **perfil funcional específico** de los tenistas de **competición** en base a una prueba de resistencia específica (SET-Test) para contribuir en la elaboración de un **modelo genérico de rendimiento**
- Establecer **relaciones** entre **parámetros técnicos, fisiológicos y de carga**



Diseño



Metodología

Sujetos

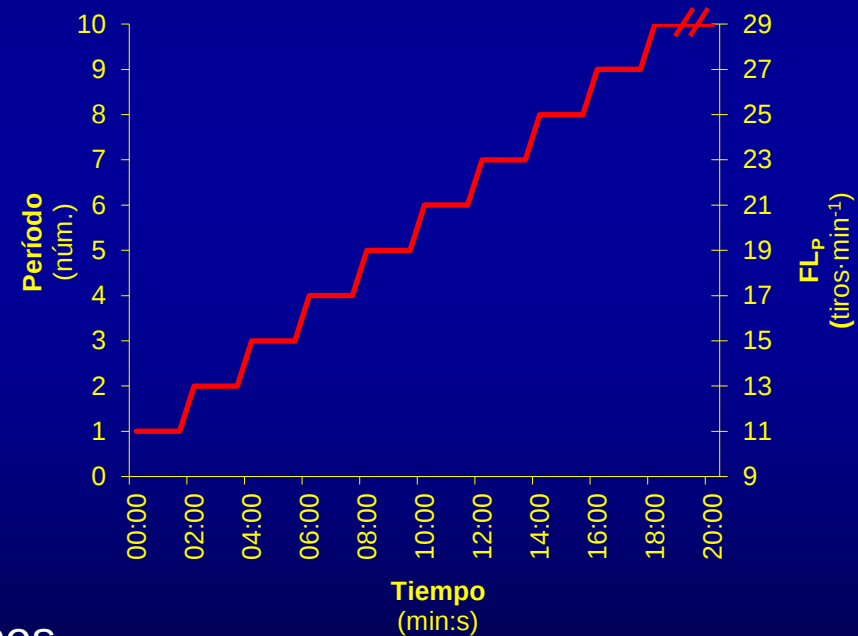
n	=	Edad (años)	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC (kg/m ²)	Nivel competitiv o (ITN)	Volumen de entrenamiento (h/día)	
38							Técnico	Físico
X		18,2	180,1	72,7	22,3	2,7	3,7	1,5
s		1,3	7,9	8,6	1,4	1,3	0,5	0,4

Centro de entrenamiento	Responsable técnico
Bruguera Tennis Academy Top Team (Barcelona)	Luís Bruguera
Acadèmia Sánchez – Casal (Barcelona)	Emílio Sánchez Vicario Sergio Casal
Centro de entrenamiento de tenis de la “Escola Balear de l’Esport” (Palma de Mallorca)	Jofre Porta
Grupo de competición del Club Tenis Ciudad Diagonal (Barcelona)	Martín Vilar
Centro Internacional de Tenis (CIT) de la FCT (Cornellá de Llobregat)	Jordi Arrese

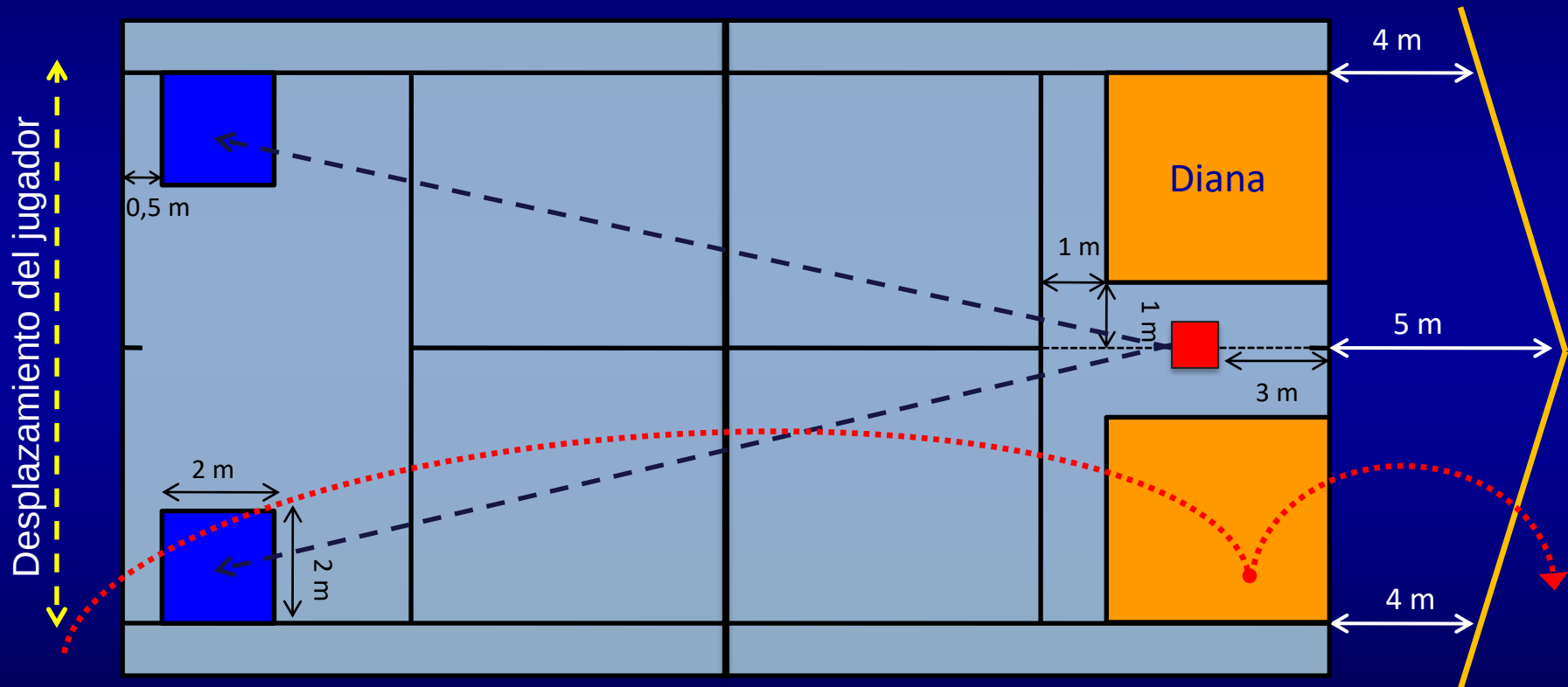
Nacionalidad	Núm. de sujetos
Alemania	4
Inglaterra	3
Argentina	1
Croacia	1
España	12
Estonia	1
EUA	1
Francia	1
Grecia	3
Holanda	2
India	1
Italia	1
Méjico	1
Noruega	1
Rusia	1
Suiza	1
Túnez	1
Venezuela	1
Vietnam	1

Protocolo

- Dinámica y parámetros de referencia adaptados de Smekal et al. (2000)
- Máximo, continuo, progresivo, triangular
- Ritmo impuesto por máquina lanzapelotas
- Períodos de 2 min
- FL_P $9 \cdot \text{min}^{-1}$
- Incrementos $2 \cdot \text{min}^{-1}$
- $V_{\text{lanzamiento}}$ estable $68,6 (1,9) \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- Condiciones estables ($V_{\text{viento}} < 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)
- Se evalúa la precisión y potencia de los golpes



Procedimiento



Material

Instrumentos

- Analizador de gases portátil telemétrico (K4b² - Cosmed, Italia)
- Cardiotacómetros (Polar S-810 y S-610, Finlandia)
- Anemómetro digital (Plastimo, Francia)
- Radar (Stalker ATS 4.02, EUA)

Material y instalaciones

- Máquina lanza-pelotas de tenis (Pop - Lob Airmatic 104, Francia)
- Pista superficie “green set”
- Pelotas de tenis (Babolat Team, Japón)



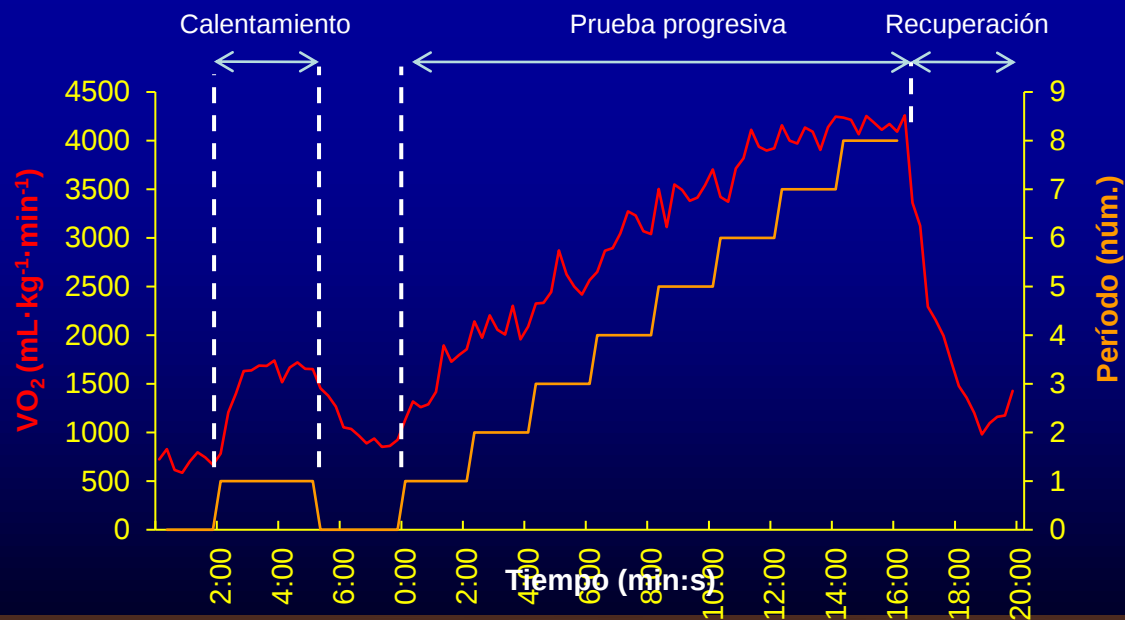
Resultados

Parámetros de carga

Variables	Valores máximos
-----------	-----------------

Tiempo (min:s)	13:39 ± 01:34 (10:30 – 18:00)
--------------------------	---

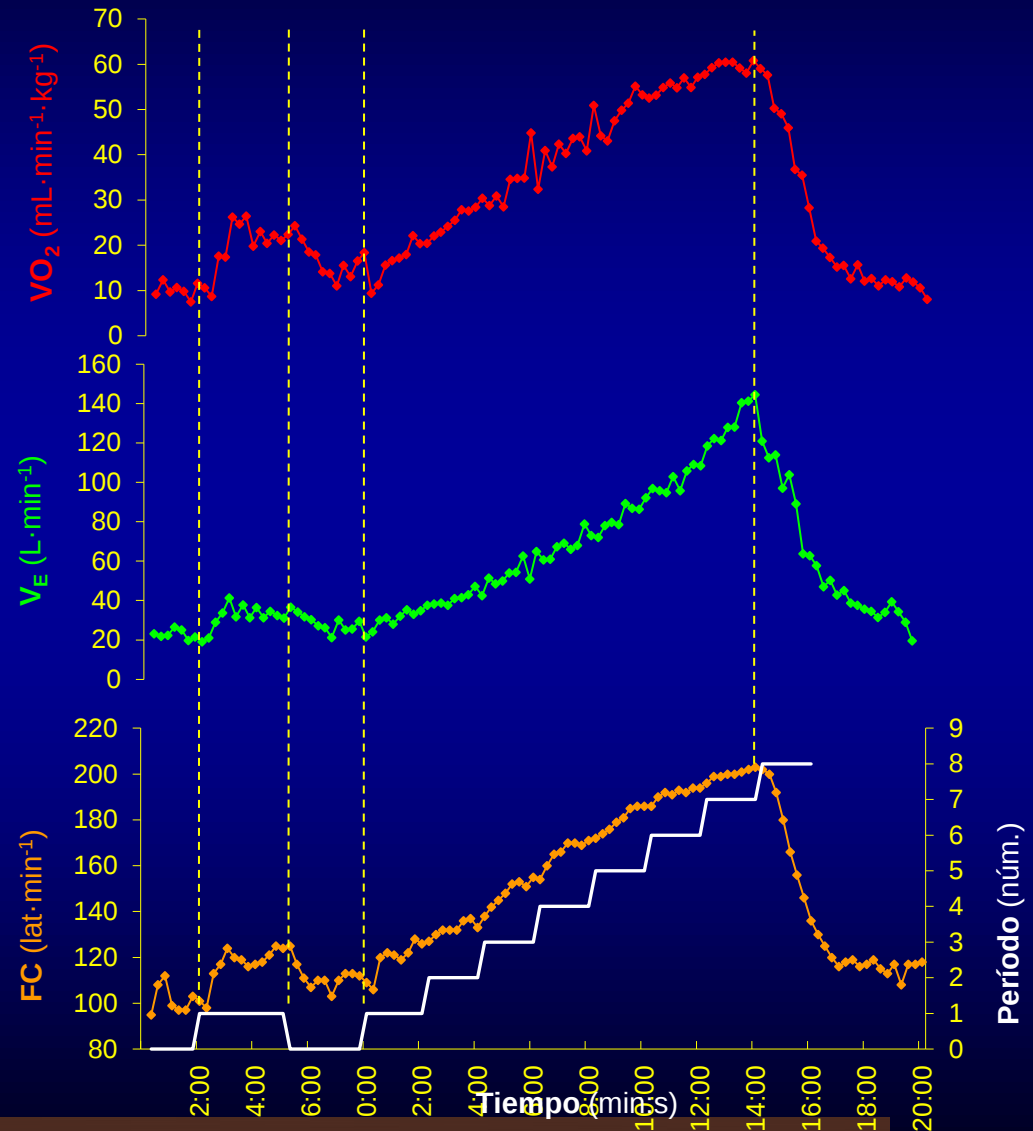
UP (período)	6,61 ± 0,82 (5 – 9)
------------------------	-------------------------------



Resultados

Parámetros fisiológicos máximos

Variables	Valores máximos
FC (lat·min ⁻¹)	193,7 ± 7,6 (179 – 206)
VO₂ relativo (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	57,0 ± 6,0 (70,6 – 43,5)
VO₂ absoluto (mL·min ⁻¹)	4194 ± 653 (3089 – 5541)



Resultados

Parámetros fisiológicos submáximos

Variables	UV1	% máximo	UV2	% máximo
Tiempo (min:s)	05:57 ± 01:32	44,2 ± 13,7	09:43 ± 01:31	71,5 ± 8,7
Período (núm.)	2,7 ± 0,8	43,7 ± 11,0	4,6 ± 0,8	70,0 ± 9,9
VO ₂ (mL·min ⁻¹)	2679 ± 4367	64,5 ± 4,5	3506 ± 535	84,6 ± 3,3
VO ₂ (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	36,8 ± 4,2	64,5 ± 4,5	48,2 ± 5,4	84,6 ± 3,3
VCO ₂ (mL·min ⁻¹)	2350 ± 447	51,7 ± 7,8	3419 ± 605	74,6 ± 8,9
V _E (L·min ⁻¹)	65,0 ± 8,3	49,3 ± 7,3	93,2 ± 10,9	70,6 ± 9,5
FC (lat·min ⁻¹)	153,3 ± 11,4	79,1 ± 4,5	177 ± 9,1	91,8 ± 2,6
R	0,87 ± 0,1	78,4 ± 6,8	0,98 ± 0,12	87,4 ± 8,1

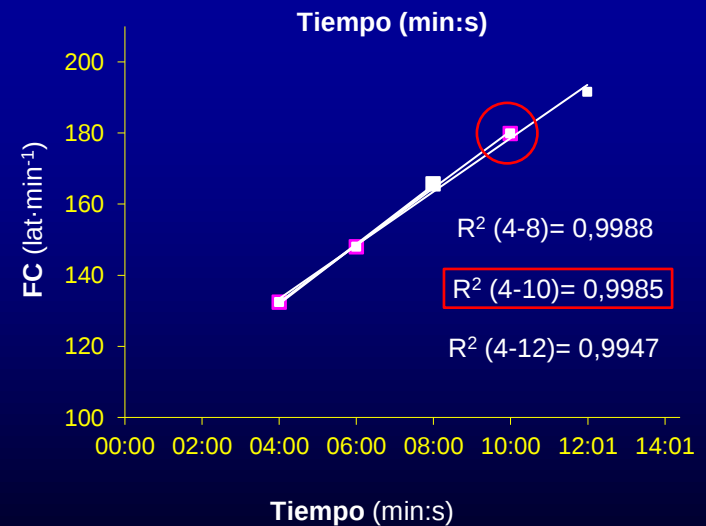
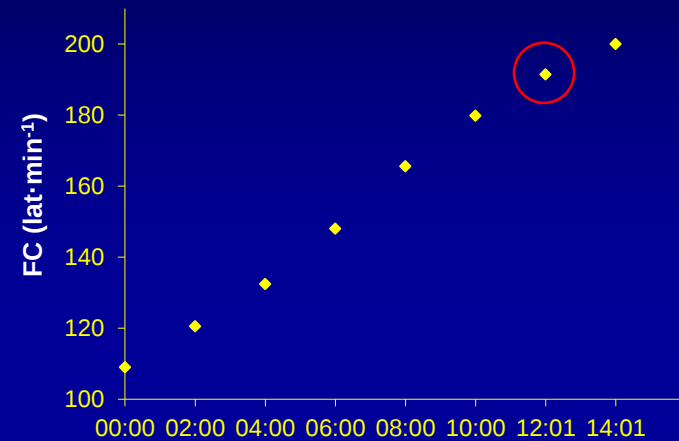
Los datos son: ± s (mín – máx).

Resultados

Parámetros fisiológicos submáximos

Punto de deflexión de FC (n = 35, 92%)

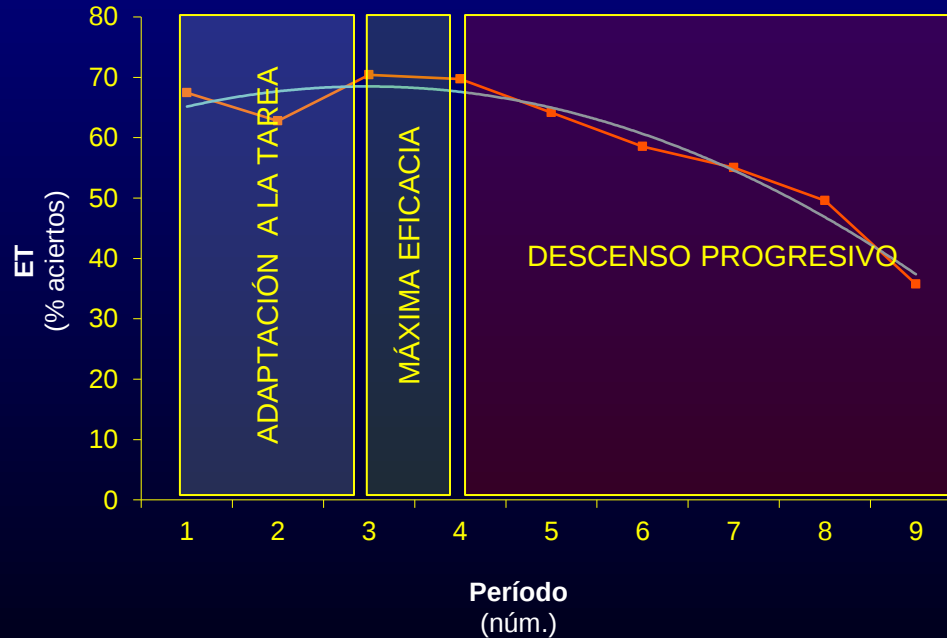
	PDFC	% máximo
Tiempo (min:s)	10:03 ± 01:39 (05:00 – 13:00)	73,4 ± 8,5 (47,6 – 87,4)
Período (núm.)	5,0 ± 0,9 (2,5 – 6,5)	74,7 ± 10,4 (50 – 92,3)
FC (lat·min ⁻¹)	178,6 ± 8,7 (165,8 – 197)	92,2 ± 2,7 (87,5 – 96,1)



Resultados

Parámetros técnicos

Total golpes (núm.)	Aciertos		Errores	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
197,7 ± 30,8 (136 – 283)	125,5 ± 29,1 (67 – 202)	63,1 ± 9,1 (38 – 79,9)	72,3 ± 18,1 (41 – 111)	36,9 ± 9,1 (20,1 – 62)

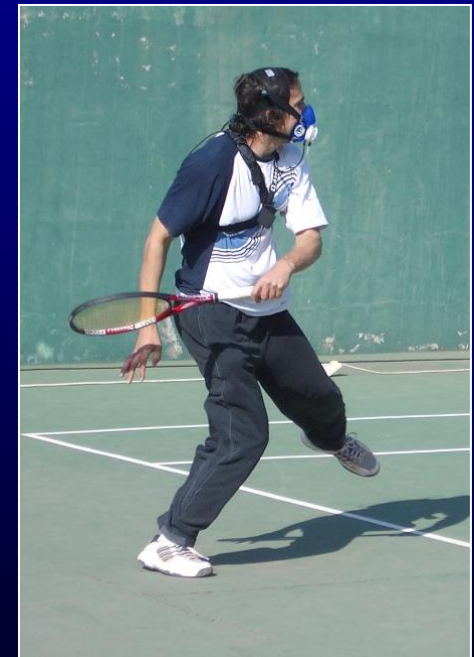
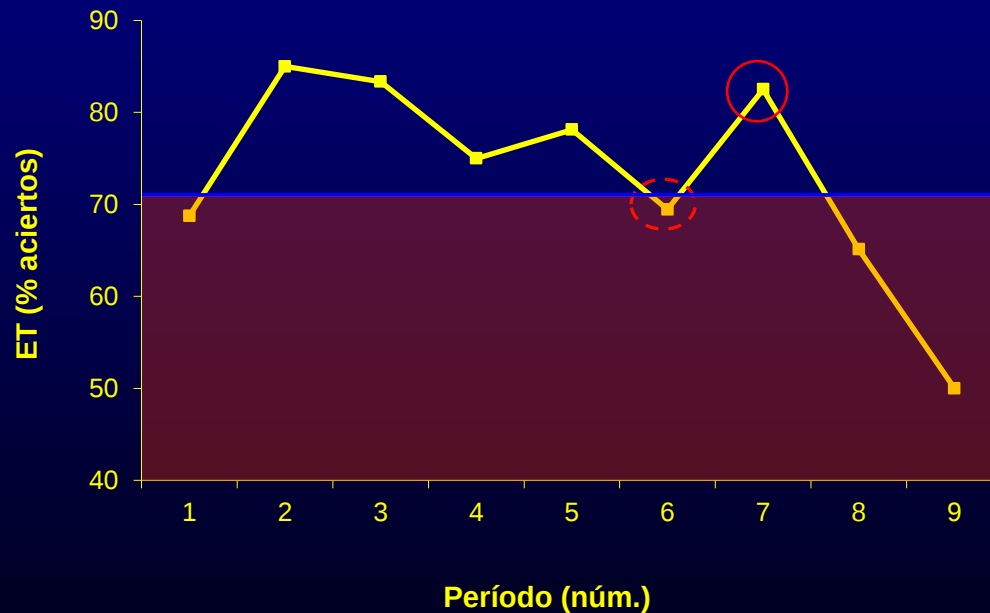


Resultados

Parámetros técnicos

Punto de disminución de efectividad técnica (PDET)

Variables	PDET	% máximo
Período (núm.)	$5,2 \pm 1,1$ (3 – 7)	$79,6 \pm 14,6$ (42,8 – 100,0)



Resultados

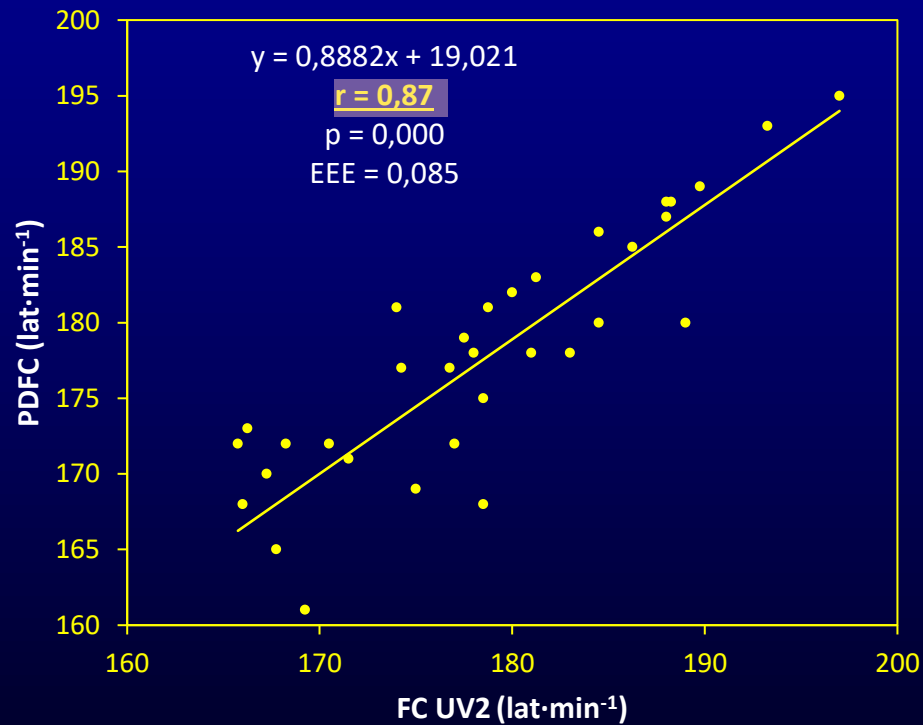
Percentiles de los principales parámetros funcionales evaluados

Percentil	Talla (cm)	Peso (kg)	UP (núm.)	Duración (s)	VO _{2max} (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	UV1 (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	UV2 (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	ET (% aciertos)
5	168,9	57,4	5,5	602,9	46,5	30,1	40,0	46,6
10	171,8	61,3	5,5	679,4	48,0	30,8	40,9	49,2
15	172,0	64,1	6,0	723,7	49,8	31,9	41,3	52,5
20	173,6	66,6	6,0	734,2	51,0	32,1	42,0	54,5
25	174,0	68,0	6,0	755,3	52,4	33,6	42,5	56,7
30	174,7	68,5	6,0	760,7	54,3	34,6	44,6	58,8
35	175,0	69,0	6,0	765,0	55,5	35,7	46,0	61,7
40	176,0	70,0	6,3	772,6	56,7	35,8	46,7	63,1
45	179,0	70,8	6,5	786,5	57,3	35,9	47,5	63,8
50	179,5	71,0	6,5	806,0	57,5	36,0	48,1	65,0
55	180,0	72,1	6,5	824,5	58,4	36,3	49,1	65,5
60	180,7	72,3	7,0	839,4	58,7	38,2	50,2	65,7
65	182,0	73,3	7,0	842,4	58,8	39,4	50,8	66,5
70	183,7	77,2	7,0	850,0	59,4	40,3	52,3	67,9
75	184,5	80,8	7,0	854,3	60,8	40,6	52,9	69,8
80	186,2	81,0	7,1	898,4	61,3	41,0	53,4	71,4
85	190,3	81,2	7,5	908,0	63,9	41,5	54,3	72,8
90	192,1	86,2	7,6	945,9	64,8	41,9	55,1	74,4
95	194,4	88,5	8,1	999,3	67,8	43,2	57,2	76,9
$\bar{x}$	179,9	72,6	6,6	807,8	57,0	36,8	48,1	63,3
s	7,2	8,2	0,7	94,2	5,7	4,0	5,3	8,5

Resultados

Relaciones entre parámetros fisiológicos

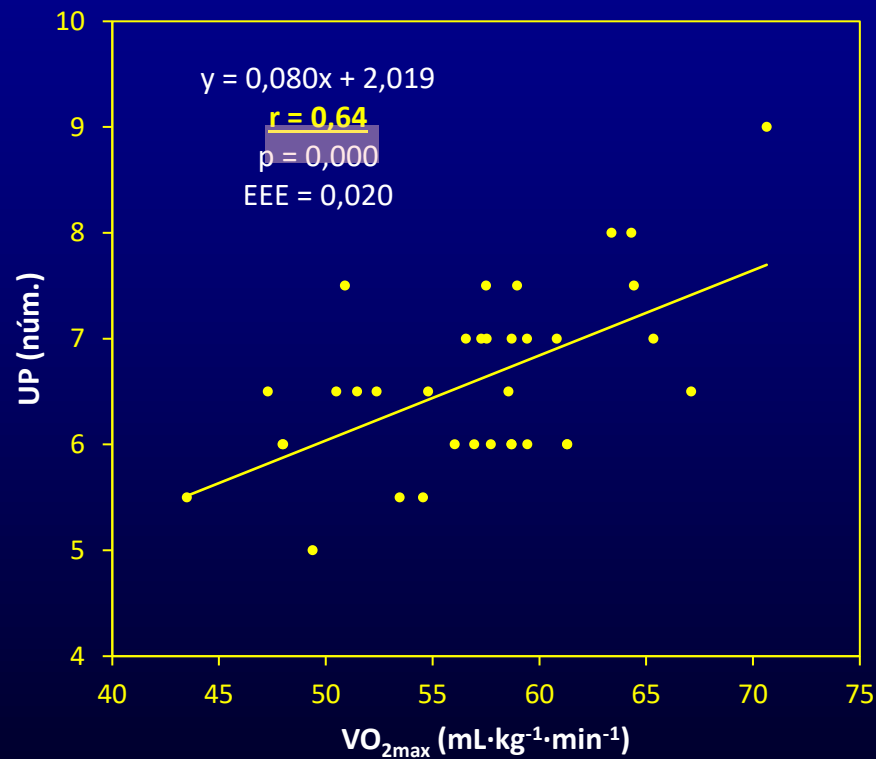
PDFC en relación al UV2



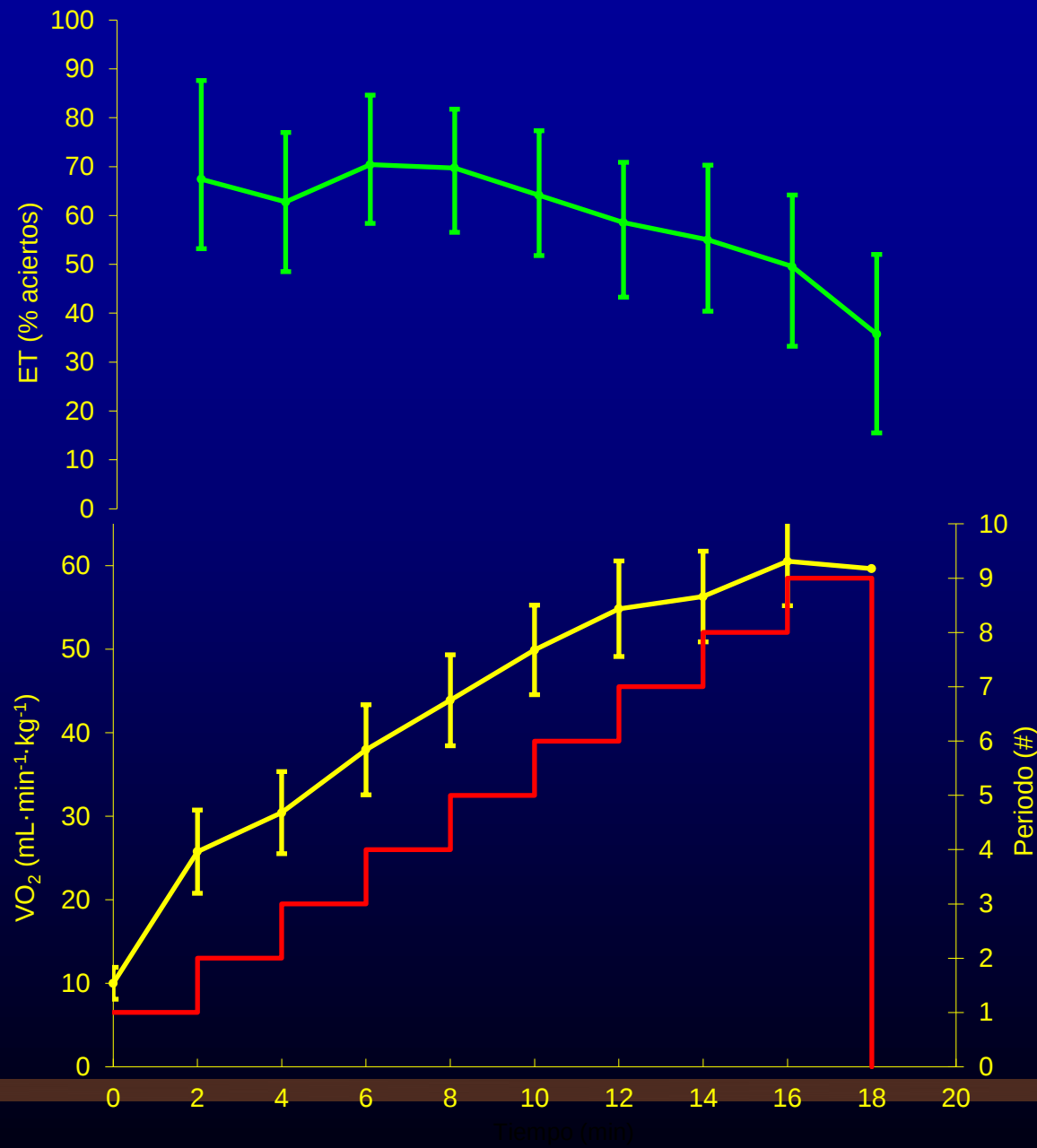
Resultados

Relaciones entre parámetros fisiológicos y parámetros de carga

UP en relación al $VO_{2\max}$



Relaciones entre parámetros técnicos y parámetros fisiológicos



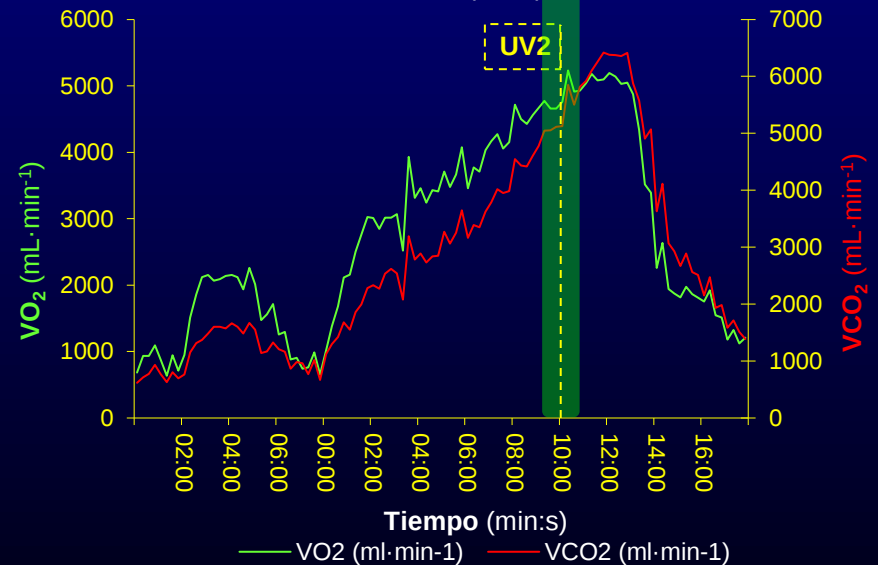
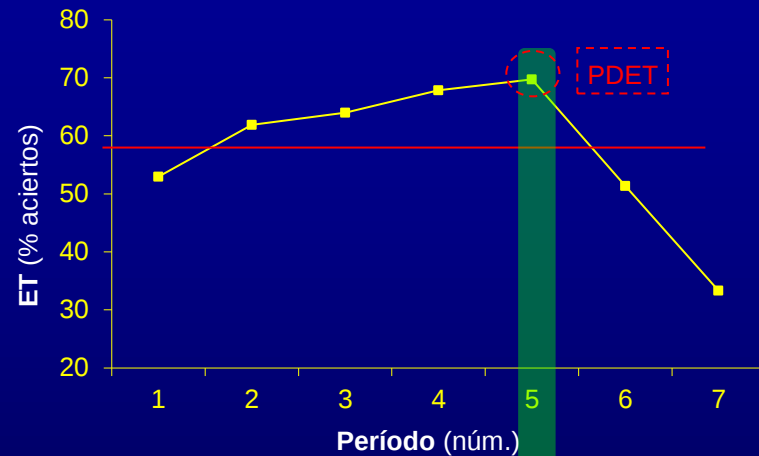
Resultados

Relaciones entre parámetros técnicos y parámetros fisiológicos

PDET en relación al UV2 y el PDFC

Coeficientes de correlación

Variables	UV2 (período)	PDFC (período)
PDET (período)	0,463 $p = 0,004$	0,419 $p = 0,012$



Conclusiones

- Se obtuvieron valores de $\text{VO}_{2\text{max}}$ ($57,0 \pm 6,0 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) entre moderados y altos de acuerdo con la naturaleza aeróbica del deporte
- La efectividad técnica evoluciona de manera inversamente proporcional a la intensidad de esfuerzo per efecto de la fatiga
- El elevado grado de aciertos registrados ($63,1\% \pm 9,1$) denotan un elevado nivel de precisión y potencia
- Se aportan por primera vez valores de referencia de los parámetros evaluados por una prueba específica de resistencia haciendo posible determinar el perfil funcional específico de los jugadores de tenis



Conclusiones

- Los jugadores muestran una tendencia a **disminuir la efectividad técnica a partir del segundo umbral ventilatorio**, posiblemente debido a la acumulación de lactato en sangre
- Se verifica la existencia de un **punto de deflexión de la frecuencia cardíaca** igualmente como sucede en deportes cíclicos (Conconi et al. 1982)
- El SET-Test es una prueba de campo **válida para estimar el segundo umbral ventilatorio** en tenistas, aunque, debido a factores de eficiencia técnica individual no permita estimar el VO_{2max}





**GRACIAS
POR SU
ATENCIÓN**