

# Cuantificación de la carga en el entrenamiento de barco dragón DB12 en el sistema ATACKayak (2)

CONFECCIÓN DE UNA TABLA DE CARGAS GENÉRICAS PARA EL CÁLCULO DE ENTRENAMIENTOS DE SUSTITUCIÓN

<b>Autor/a:</b>	Aura Tazón Cubillas
<b>Técnico/s:</b>	Agustín Calderón Díez y Aura Tazón Cubillas
<b>Fecha:</b>	14/11/2022
<b>Contenido:</b>	Informe técnico. Planificación y cuantificación.

1. SITUACIÓN DE PARTIDA.....	1
2. NUEVOS COEFICIENTES DE CARGA PARA EL PALEO EN BARCO DRAGÓN .....	2
3. TABLA DE CARGAS GENÉRICAS PARA EL BARCO DRAGÓN .....	2
3.1 CÁLCULOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA TABLA.....	3
3.1.1 CÁLCULO DE LAS CASILLAS DE LA COLUMNA A .....	3
3.1.2 CÁLCULO DEL MÁXIMO DE LA TABLA, LA CASILLA L55.....	3
3.1.3 CÁLCULO DE LA COLUMNA L .....	3
3.1.4 CÁLCULO DEL RESTO DE CASILLAS .....	4
3.1.5 CÁLCULO DE LOS MÁXIMOS HIPOTÉTICOS DE TRABAJO PARA CADA RITMO DE PALADA.	4
3.2. UTILIZACIÓN DE LA TABLA .....	4
3.2.1 LA TABLA COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN.....	4
3.2.2 LA TABLA COMO HERRAMIENTA PARA ENTRENAMIENTOS DE SUSTITUCIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES.....	5

## 1. SITUACIÓN DE PARTIDA

De lo expuesto en el primer informe de esta materia se desprende la necesidad de establecer unos moderadores de carga que permitan ajustarse más a la realidad del esfuerzo del paleo en dragón. En un principio, se ha planteado la posibilidad de utilizar los parámetros de carga por aplicación del factor peso, pero veremos a continuación que es preferible crear un coeficiente específico para el barco dragón.

Compartidas nuestras observaciones con otros técnicos, se aprecia que todos se han encontrado, en mayor o menor medida, con el mismo problema que nosotros. Algunas soluciones que se han planteado:

- Bajar los ritmos de palada de los entrenamientos, a unas 20 paladas por minuto, en series largas.
- Utilizar ritmos altos de palada (45, 50...), pero en series muy cortas (de 1 o 2 minutos) con amplios descansos.

En cualquier caso, no se ha llevado a cabo ningún estudio de cargas, ni siquiera comparativo. Las soluciones propuestas por los distintos técnicos han buscado simplemente “sobrevivir”, y se han aplicado ante la necesidad de ajustar las cargas a la realidad de las tripulaciones.

Para el trabajo coordinado de barco dragón en distintas sedes, tal y como se pretende hacer en relación al proyecto de investigación sobre entrenamiento deportivo y cáncer de mama, es necesario disponer de una tabla de cargas genéricas para el barco, con la que, diseñado el objetivo de trabajo por la coordinación, y la carga prevista para el mismo, cada técnico de sede pueda adaptar a sus circunstancias el entrenamiento, organizándolo con cargas similares.

Esta tabla facilitará la programación general, y también la adaptación a la sede. Después, para el seguimiento, las palistas de control transmitirán sus datos al sistema ATACKayak y se cuantificará el esfuerzo que, en concreto, le haya supuesto a cada una de ellas. Tanto para la tabla como para el control, se partirá de la aplicación de unos coeficientes específicos para el paleo en barco dragón, distintos de los del peso, aunque con funcionamiento semejante.

## 2. NUEVOS COEFICIENTES DE CARGA PARA EL PALEO EN BARCO DRAGÓN

En el control del entrenamiento realizado por las palistas de control, se aplicarán, además de los parámetros habituales del ATACKayak, los mencionados en el informe anterior, relativos al tipo de tripulación (nivel y número de tripulantes), y al trabajo de fuerza que supone el dragón. Solo que, respecto a este último, en lugar de utilizar el FP, como planteábamos primero, proponemos establecer un moderador específico, que llamaremos **coeficiente de carga en barco dragón (QBD)**.

Basándonos en las observaciones ya realizadas y en el coeficiente de carga por factor peso del gimnasio, planteamos los siguientes **factores de paleo en barco dragón (FBD)**, aplicables a los correspondientes ritmos de palada:

	FBD1	FBD2	FBD3	FBD4	FBD5	FBD6	FBD7	FBD8
<b>Ritmo de palada</b>	20	25	30	35	40	45	50	55
<b>Coefficiente</b>	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21
	7%	9%	11%	13%	15%	17%	19%	21%

Estos coeficientes, expresados como porcentajes, se suman a la carga resultante del entrenamiento, calculada conforme a los parámetros de volumen, intensidad y densidad. Serán utilizados, asimismo, para la confección de la tabla de cargas genéricas para la programación del entrenamiento, que pasamos a explicar a continuación.

## 3. TABLA DE CARGAS GENÉRICAS PARA EL BARCO DRAGÓN

Se propone la siguiente tabla, para su manejo habitual:

Ritmo	Paladas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Tiempo máximo (minutos)
R3	55	25%	32%	38%	45%	52%	59%	66%	73%	79%	86%	93%	100%	60
	50	23%	29%	35%	42%	48%	54%	60%	67%	73%	79%	86%	92%	65
R2	45	20%	25%	30%	36%	41%	46%	52%	57%	63%	68%	73%	79%	75
	40	18%	22%	27%	32%	37%	42%	47%	51%	56%	61%	66%	71%	85
R1	35	14%	18%	22%	26%	30%	34%	38%	42%	46%	50%	54%	58%	105
	30	12%	16%	19%	22%	26%	29%	33%	36%	39%	43%	46%	49%	120
R0	25	10%	12%	15%	18%	21%	23%	26%	29%	31%	34%	37%	39%	150
	20	8%	10%	12%	14%	16%	18%	21%	23%	25%	27%	29%	31%	190
Tiempo (minutos):		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
Sección:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

### 3.1 CÁLCULOS PARA LA CONFECCIÓN DE LA TABLA

#### 3.1.1 CÁLCULO DE LAS CASILLAS DE LA COLUMNA A

Para la confección de la tabla, hemos empezado por calcular las casillas de de carga de la columna A. Para ello se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$A_{pal} = (t_A \cdot C_r) + FBD_{pal}$$

Donde  $A_{pal}$  es la referencia a la casilla determinada por la columna y el ritmo de palada,  $t_A$  es el tiempo de paleo en minutos (marcado en la casilla de la anteúltima fila en la misma columna A),  $C_r$  es el coeficiente que corresponde aplicar al trabajo cardiovascular de referencia (R0, R1, R2, R3) y  $FBD_{pal}$  es el factor correspondiente, conforme a la tabla del apartado 2 de este informe. Los **coeficientes de carga  $C_r$**  del ATACKayak se establecen en los siguientes:

$C_{R0}$	$C_{R1}$	$C_{R2}$	$C_{R3}$
0,15	0,25	0,50	0,75

Es importante también advertir que el tiempo, para la confección de esta tabla, se contempla en minutos, mientras que para la cuantificación de la carga del entrenamiento realizado, el tiempo se contemplará en horas. La decisión de construir la tabla en minutos se debe a la necesidad de aumentar el margen de seguridad: las cifras así obtenidas son ligeramente superiores a las que resultan de contemplar los factores habituales de control del entrenamiento en ATACKayak (por la FC –volumen e intensidad–, la densidad, fatiga, etc.), que no pueden incorporarse a la tabla genérica.

*Un ejemplo:* Cálculo de la casilla A20:

$$A20 = (5 \cdot 0,15) + 7 = 7,75 \approx 8 \rightarrow 8\%$$

#### 3.1.2 CÁLCULO DEL MÁXIMO DE LA TABLA, LA CASILLA L55

Si 5 minutos a 55 paladas supone un 25% de carga (la misma carga que en ATACKayak implica una hora de paleo continuo de R1 en kayak), parece evidente que 60 minutos a ese ritmo serán una carga muy grande, y que además difícilmente podrá sostenerse sin descanso. Un entrenamiento de una hora a 55 paladas no podrá sostenerse de manera continuada, sino que requerirá fraccionarlo en series con descansos, tanto activos como pasivos, y calentamientos antes de cada tirada máxima.

Para computar ese máximo, hemos partido de la hipótesis de seis series de diez minutos a 55 paladas, con calentamiento previo de 5'R0 cada una, descanso pasivo de 5', más 15' finales de rodar en R0:  $6 \times (5'R0 + 10'R3_{55}) / 5' + 15'R0$ . Esto implica un entrenamiento con 60 minutos de R3 y 45 minutos de R0. A ese tiempo de actividad aplicaremos la siguiente fórmula:

$$L55 = [(t_{R3} + t_{R0}) \cdot C_{R3}] + FBD_{55} = [(60 + 45) \cdot 0,75] + 21 = 99,75 \approx 100\%$$

#### 3.1.3 CÁLCULO DE LA COLUMNA L

La carga de sesenta minutos de cada tipo de trabajo debe guardar una relación de proporcionalidad con el máximo, de modo que la razón entre  $A55$  y  $A_{pal}$  debe ser la misma que entre  $L55$  y  $L_{pal}$ :

$$\frac{A55}{A_{pal}} = \frac{L55}{L_{pal}} \Rightarrow L_{pal} = \frac{A_{pal} \cdot L55}{A55} = \frac{A_{pal} \cdot 100}{25}$$

Donde  $L_{pal}$  serán las correspondientes L20, L25, L30... L50, y  $A_{pal}$  las casillas correspondientes a A20, A25... A50.

### 3.1.4 CÁLCULO DEL RESTO DE CASILLAS

El cálculo de las cargas correspondientes a las siguientes casillas es, para cada fila, el resultado de restar el mínimo al máximo de carga de cada una, dividir la cifra resultante entre 11, multiplicarlo por el número de sección asignado a cada columna y sumarle la cifra de la casilla A de la fila:

$$\overline{B \dots K}_{pal} = A_{pal} + \left( \frac{L_{pal} - A_{pal}}{11} \right) \cdot S_{B \dots K}$$

Donde  $\overline{B \dots K}_{pal}$  hace referencia a la casilla determinada por letra de columna y paladas de fila,  $L_{pal}$  es el máximo de la fila definida por las paladas,  $A_{pal}$  es el mínimo, y  $S_{B \dots K}$  es el número de la sección correspondiente a cada columna.

*Un ejemplo:* Cálculo de la casilla H45:

$$H45 = A45 + \left( \frac{L45 - A45}{11} \right) \cdot S_H = 20 + \left( \frac{79 - 20}{11} \right) \cdot 7 = 57,54 \approx 58\%$$

### 3.1.5 CÁLCULO DE LOS MÁXIMOS HIPOTÉTICOS DE TRABAJO PARA CADA RITMO DE PALADA

La determinación del máximo tiempo de trabajo efectivo en una sola sesión, volvemos de nuevo a la regla de tres o a la razón: 60 minutos de trabajo son a la carga de la casilla  $L_{pal}$  lo que el máximo hipotético de ese ritmo de palada es al 100% de carga en esa fila:

$$\frac{60}{Máx_{pal}} = \frac{L_{pal}}{100} \Rightarrow Máx_{pal} = \frac{60 \cdot 100}{L_{pal}}$$

*Un ejemplo:* Cálculo del máximo hipotético de trabajo en una sola sesión para un ritmo de 35 paladas:

$$Máx_{35} = \frac{60 \text{ minutos} \cdot 100\%}{L_{35}} = \frac{60 \text{ minutos} \cdot 100\%}{58\%} = 104 \text{ minutos} \approx 105 \text{ minutos}$$

## 3.2. UTILIZACIÓN DE LA TABLA

Es preciso tener en cuenta que esta tabla es un cálculo genérico, basado en criterios de proporcionalidad a partir de unas hipótesis de trabajo de mínimos y de máximos. **La respuesta fisiológica al entrenamiento no se rige por reglas de proporcionalidad matemática.**

Por eso, la tabla se empleará como guía para la planificación y como herramienta para hacer cálculos de entrenamientos de sustitución, cuando no se pueda llevar a cabo el plan por circunstancias externas, pero **no para cuantificar el entrenamiento realizado por cada palista de control** (salvo que no quede más remedio, por falta de datos).

### 3.2.1 LA TABLA COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN

Dado que, a la hora de programar para el barco dragón, no podemos enfocar el trabajo a la FC, por tratarse de un barco de equipo grande, trabajaremos por objetivos y contenidos a los que se asociará una carga, determinada por el cuadrante que indica la tabla.

Para ello, en ATACKayak introduciremos el número de paladas máximo previsto para el entrenamiento y el tiempo total de trabajo efectivo que se pretende. El plan resultante indicará la carga (conforme al cuadrante), el contenido y el objetivo.

Objetivo	Contenido	Paladas	Minutos	Carga	Horas
R1 RG	3x15', 25 pal.	25	45	32,06%	0,75
R2 RG	2x30', 40 pal.	40	30	42,19%	1,00

Estas cargas están calculadas por lo alto, de manera que, muy probablemente, el resultado individual del entrenamiento realmente realizado por los palistas de control sea inferior (porque la cuantificación de lo realizado individualmente se hará en función del volumen, intensidad y densidad, más el moderador FBD y el correspondiente al nivel y número de la tripulación).

### 3.2.2 LA TABLA COMO HERRAMIENTA PARA ENTRENAMIENTOS DE SUSTITUCIÓN

No siempre es posible hacer el entrenamiento tal y como se ha propuesto. Imaginemos, por ejemplo, que sale un día duro de viento y no es posible completar las series. Con la tabla en la mano, podríamos sustituir el entrenamiento de *3x15'*, *25 pal.* con otro de carga similar, aunque el objetivo y el contenido deban modificarse: se pueden hacer, por ejemplo, *20'* a *40 paladas*, *15'* a *45*, etc.

## 4. CONCLUSIONES

Todas las tablas de entrenamiento, tanto específicas de piragüismo como de otros deportes o genéricas, están en su mayoría basadas en los parámetros de entrenamiento de hombres sénior de alto nivel, que además se entrenan en condiciones óptimas. Nuestra tabla, en cambio, está basada en los datos que se han podido obtener en un nivel de club que, además, desarrolla su actividad en condiciones bastante difíciles.

Hemos tratado de elaborar una herramienta que permita hacer una cuantificación rápida para el trabajo de barco dragón, de manera que los técnicos tengan una referencia que le proporcione seguridad, aun teniendo en cuenta que en las condiciones de entrenamiento de sus clubes, o en función del nivel de sus tripulaciones, puedan observarse variaciones de mayor o menor entidad. Además, la tabla de cargas de entrenamiento para el barco dragón que presentamos no es la panacea, ni mucho menos evita a los técnicos la labor de cuantificación y control individualizados. Sin embargo, pensamos que servirá para para coordinar un plan de trabajo que se pueda llevar a cabo en todas las sedes del proyecto de investigación.