PubliCE, (PubliCE) 2005

Monograph

Estrategia de Carrera en Remo durante los Juegos Olímpicos de Sydney

Valery Kleshnev

RESUMEN

Palabras Clave: regata olímpica, velocidad de carrera, embarcaciones

INTRODUCCION

Los juegos olímpicos de Sydney fueron de agrado para los remeros debido a la perfecta organización de las regatas de remo y al hermoso clima. Durante cada uno de los ocho días de carrera solo hubo una ligera brisa, lo cual nos permitió comparar los resultados directamente. Por lo tanto, realizamos un análisis de las estrategias de carrera, lo cual no siempre es posible en las principales regatas de nivel mundial. Obviamente, la estrategia de carrera no es el factor dominante que determina el rendimiento en el remo. Una alta capacidad de trabajo fisiológico y una buena técnica sin duda proporcionan las mayores ventajas. Sin embargo, observamos que la competencia durante los juegos fue muy dura, en donde los medallistas estuvieron separados no solo por segundos sino por décimas y centésimas de segundo. Bajo estas circunstancias nadie puede decir que los rendimientos son muy diferentes y por lo tanto las estrategias de carrera pudieron desempeñar un papel decisivo en la distribución de las medallas.

Además, los últimos artículos acerca de las estrategias de carrera en el remo fueron publicados hace veinte años (Klavora, 1980). En estos artículos se describen dos populares estrategias de carrera y se realizan algunas consideraciones fisiológicas. De este modo en el presente manuscrito trataremos de analizar los siguientes aspectos de las estrategias de carrera.

- Tipos de carrera (clasificaciones, semifinales y finales)
- Ganadores de medallas versus otros competidores
- Tipo de embarcación (singles, par/dobles, cuádruples/quads, óctuplos)
- Clasificación de los patrones de las estrategias de carrera
- Características específicas de las tripulaciones de diferentes países

METODOS

El análisis de las estrategias de carrera fue llevado a cabo en base a los resultados oficiales de las regatas olímpicas. Se analizaron los tiempos para cada tramo de 500 metros. Se calcularon las velocidades de las embarcaciones para cada cuarto de carrera. Para realizar las comparaciones entre los diferentes tipos de embarcaciones se calculó el cociente entre la velocidad y el "tiempo de referencia" (GT, Tabla 1).

Tipo de embarcación	W1x	M1x	W2-	M2-	W2x	M2x	M4	LW2x	LM2x	LM4	W4x	M4x	W8+	M8+
Tiempo de referencia (min/seg)	7:12	6:32	6:53	6:14	6:38	6:02	5:44	6:46	6:11	5:48	6:06	5:34	5:54	5:20

Tabla 1. *"Tiempos de referencia" utilizados en este artículo.*

La velocidad de la embarcación y el cociente de la velocidad con el tiempo de referencia son obviamente diferentes entre los remeros ganadores y los más lentos. Por lo tanto, se calculó la tasa de variación de la velocidad para cada tramo de 500 m y se promedió la velocidad para los 2000 m para una misma tripulación. Este parámetro tiene la ventaja de posibilitar la comparación directa de las estrategias de carrera entre tripulaciones y entre diferentes embarcaciones.

También se tuvieron en cuenta otros dos parámetros: la diferencia entre los primeros y segundos 1000 metros de carrera y la variación de la velocidad de la embarcación, la cual fue calculada como el cociente entre su desviación estándar en cuatro tramos de 500 m y la velocidad promedio de toda la carrera.

RESULTADOS Y DISCUSION

Estrategia de Carrera en las Pruebas Clasificatorias, Semifinales y Finales

Antes que nada, vamos a describir los patrones comunes de las estrategias de carrera. La Figura 1 nos da una idea acerca de los patrones de carrera más comunes. Estas fueron significativamente diferentes entre las finales y las carreras preliminares. En las finales, la velocidad de las embarcaciones fue 2.8% mayor que el promedio durante los primeros 500m, 1.2-1.3% menor que durante los segundos y terceros tramos y prácticamente igual al promedio durante los últimos 500 m. Las carreras preliminares tuvieron una partida relativamente más rápida (+4.5-5.5%) y un tramo final más lento (-1.5-2.0%)

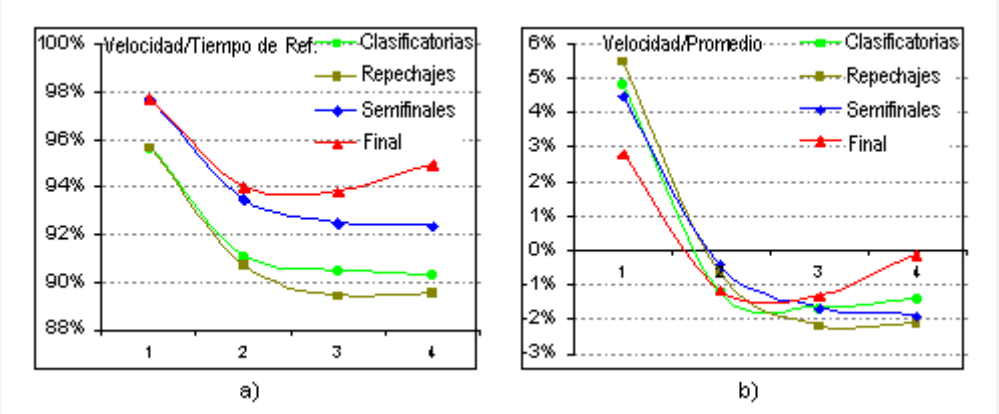


Figura 1. *Estrategias de carrera promedio en las pruebas clasificatorias, semifinales y finales. (a) porcentajes con respecto al tiempo*

de referencia, (b) con respecto a la velocidad promedio. El eje horizontal representa tramos de carrera.

La Tabla 2 muestra las velocidades promedio en las pruebas clasificatorias, en las semifinales y en la finales. Uno puede observar que las velocidades promedio se incrementaron desde las pruebas clasificatorias a las finales, pero la variación de la velocidad se redujo conjuntamente con la diferencia entre la primer y segunda mitad de la carrera.

	n	Velocidad Promedio/Tiempo de Referencia (%)	Diferencia entre los primeros y segundos 1000 m (seg)	Variación de la Velocidad (%)
Clasificatorias	192	91.77%	6.70	3.15%
Repechajes	132	91.21%	8.47	3.46%
Semifinales	108	93.90%	6.95	3.15%
Finales	84	95.05%	3.07	2.26%

Tabla 2. *Parámetros promedio en las pruebas clasificatorias, repechajes, semifinales y finales.*

Estrategias de Carrera de los Ganadores de Medallas Olímpicas

Obviamente, la velocidad de las embarcaciones de los medallistas olímpicos fue mayor (Figura 2a). Los patrones de carrera relativos a la velocidad promedio también fueron bastante diferentes: los ganadores fueron un 0.6% más lentos al comienzo, pero fueron igual de rápidos al final (Figura 2b)

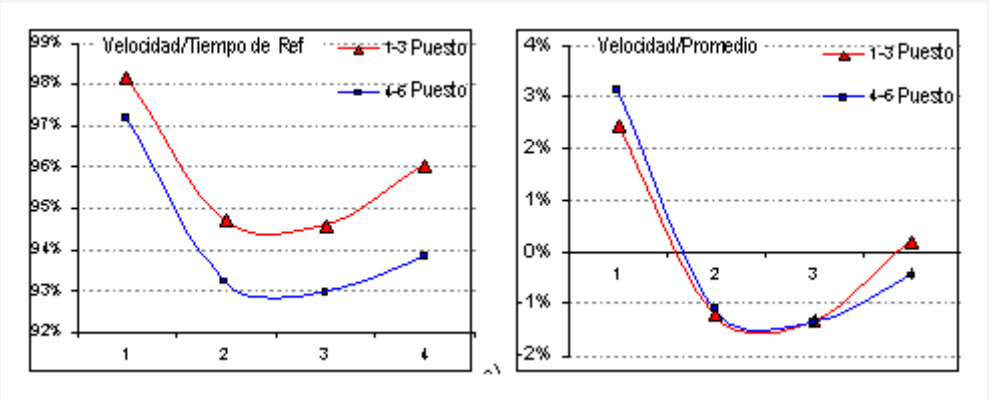


Figura 2. *Estrategia promedio de carrera de los medallistas y de otros competidores. (a) porcentajes con respecto al tiempo de referencia, (b) con respecto a la velocidad promedio. El eje horizontal representa tramos de carrera.*

Los números que se presentan en la Tabla 3 confirma los datos observados en los gráficos previos y destacan el punto de que los ganadores realizaron las primeras y segundas mitades más rápido y además tuvieron una menor variación de la velocidad de la embarcación.

	n	Velocidad Promedio/Tiempo de Referencia (%)	Diferencia entre los primeros y segundos 1000 m (seg)	Variación de la Velocidad (%)
1-3 puesto	42	95.86%	2.32	2.10%
4-6 puesto	42	94.23%	3.82	2.42%

Tabla 3. *Parámetros promedio de carrera de los medallistas olímpicos y de otros competidores en las finales A.*

Estrategias de Carrera en los Diferentes Tipos de Embarcaciones

Hemos hallado que la estrategia de carrera depende del tipo de embarcación. Las embarcaciones pequeñas realizaron tramos iniciales más rápidos (Tabla 4, Figura 3). Las embarcaciones más grandes mostraron una menor variación de la velocidad y una menor reducción de la velocidad en las segundas mitades de las carreras.

	n	Velocidad Promedio/Tiempo de Referencia (%)	Diferencia entre los primeros y segundos 1000 m (seg)	Variación de la Velocidad (%)
1x	12	95.06%	4.99	2.81%
2- y 2x	36	94.83%	3.78	2.39%
4- y 4x	24	95.34%	1.54	2.14%
8+	12	95.09%	2.08	1.59%

Tabla 4. *Parámetros promedio de carrera en los diferentes tipos de embarcaciones*

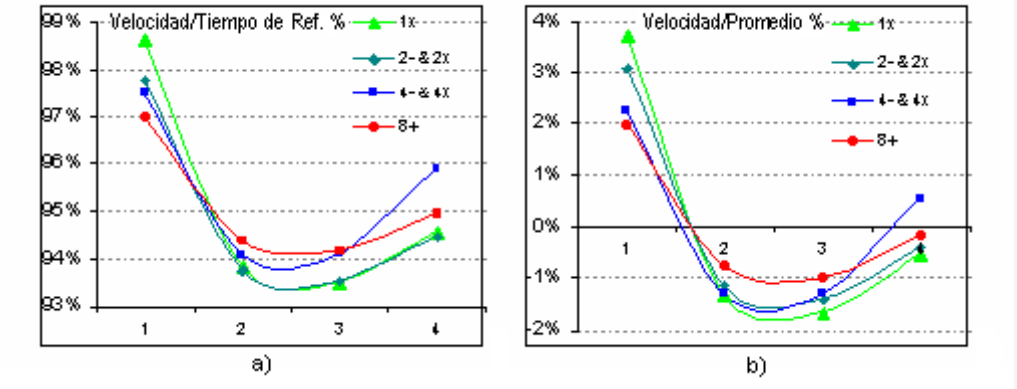


Figura 3. *Estrategias promedio de carrera en los diferentes tipos de embarcaciones. (a) porcentajes con respecto al tiempo de referencia, (b) con respecto a la velocidad promedio. El eje horizontal representa tramos de carrera.*

Patrones de las Estrategias de Carrera

Los análisis previos no definen de qué manera las carreras fueron ganadas o perdidas. Para contestar a esta cuestión hemos derivado 12 patrones de estrategias de carrera. Primero, la desviación de un patrón de carrera individual para cada tripulación fue calculada a partir del patrón promedio para la misma carrera. Luego de esto se calcularon las desviaciones máximas (tramo relativamente más rápido) y mínima (tramo relativamente más lento). Cada patrón puede ser descripto con dos números: número secuencial de tramos más rápidos y más lentos de 500 m. Por ejemplo: patrón “1-4” significa que los primeros 500 m fueron los más rápidos, mientras que los últimos 500 m fueron los más lentos. Los 12 patrones se muestran en una matriz (Tabla 5) en donde cada columna representa el mismo tramo rápido (desde 1 a 4) y cada fila

representa el tramo lento.

4to 1500 - Llegada n=26	1-4 n=14 1 3 4 55 6666666	2-4 n=7 11 2 3 4 5 6	3-4 n=5 1 2 44 5	X
3ro 1000 1500m n=19	1-3 n=9 11 3 4 5555 6	2-3 n=3 22 3	X	4-3 n=7 1 33 4 555
2do 500 1000m n=13	1-2 n=3 3 4 5	**4to 1500 Llegada n=26**	3-2 n=3 1 44	4-2 n=7 22 333 5 6
1ro Salida - 500m n=26	X	2-1 n=6 1 2 3 4 5 6	3-1 n=5 1 2 3 44	4-1 n=15 1111 222222 33 44 6
500m más lentos / 500m más rápidos	**1ro Salida - 500m n=26**	**2do 500 1000m n=16**	**3ro 1000 1500m n=13**	**4to 1500 - Llegada n=29**

Tabla 5. *Matriz de las estrategias de carrera en las finales A. n, indica el número de tripulaciones en cada estrategia. El número de lugares en cada estrategia se muestra debajo de cada gráfico, por ejemplo (11 3333) significa dos primeros puestos y cuatro terceros puestos.*

A partir de la matriz hallamos que los patrones más populares son los dos opuestos: "1-4" y "4-1". En conjunto estos dos patrones ocurrieron 29 veces lo cual es el 34.5% del número total de tripulaciones en las finales A. Sin embargo, el rendimiento de las tripulaciones con cada patrón también fue opuesto: el patrón "4-1" obtuvo 12 medallas de 15 casos (80%) mientras que el patrón "1-4" obtuvo solo 2 medallas de 14 casos (14%). Se puede llegar a la misma conclusión si se tienen en cuenta los vecinos más próximos de los anteriores patrones: el primer grupo que realizó más rápido la primera mitad de la carrera (patrones "1-4", "2-4" y "1-3") y el segundo grupo que realizó más rápido los segundos 1000 metros (patrones "4-1", "3-1" y "4-2"). El primer grupo recolectó 9 medallas de 30 en juego (30%) y el segundo grupo de patrones obtuvo 20 medallas de 27 posibles (74%).

Patrones de Carrera de Diferentes Países

¿Los remeros de diferentes países corren de acuerdo a un patrón específico? Para contestar a esta cuestión hemos derivado los patrones promedio para cada uno de los seis países más exitosos (Figura 4).

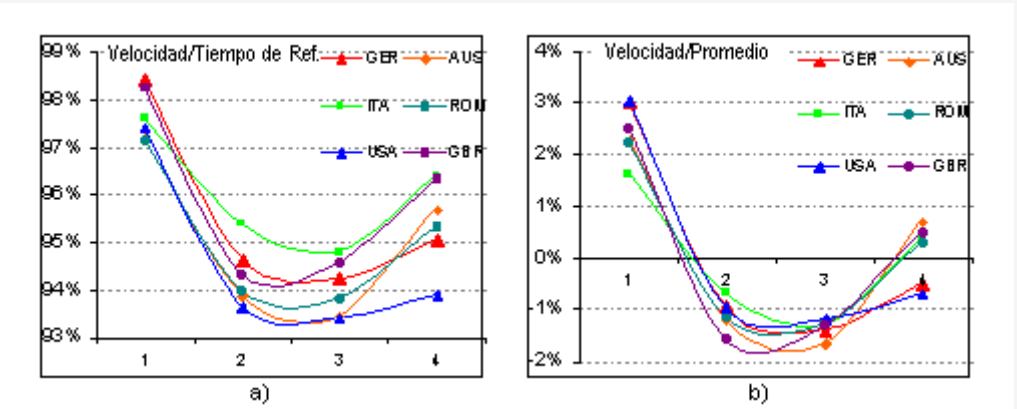


Figura 4. *Estrategias promedio de carreras de diferentes países en las finales A. (a) porcentajes con respecto al tiempo de referencia, (b) con respecto a la velocidad promedio. El eje horizontal representa tramos de carrera.*

Los resultados muestran que los remeros de Alemania y de los Estados Unidos realizaron más rápido los primeros 500 m y más lento el último tramo. Los italianos comenzaron las carreras de forma más lenta pero fueron los más rápidos en los segundos 500 m. Los británicos fueron más lentos durante los segundos tramos y los australianos fueron más lentos en los terceros tramos.

	n	Medallas	Velocidad Promedio/Tiempo de Referencia (%)	Diferencia entre los primeros y segundos 1000 m (seg)	Variación de la Velocidad (%)
Alemania (GER)	9	6	95.54%	3.85	2.29%
Australia (AUS)	10	5	95.01%	2.27	2.18%
Italia (ITA)	6	4	96.01%	1.76	1.64%
Rumania (ROM)	5	3	95.04%	1.94	1.76%
USA	9	3	94.53%	3.94	2.33%
Gran Bretaña (GBR)	4	3	95.84%	1.51	2.08%

Tabla 6. *Parámetros promedio de carrera de los diferentes países en las finales A. Esta tabla muestra que los remeros de Italia y de Rumania tuvieron las menores velocidades y que los remeros de Alemania y de Estados Unidos fueron los que mostraron los valores más altos de este parámetro.*

CONCLUSION

Es una opinión común que una distribución uniforme de las velocidades de la embarcación durante la carrera es lo más beneficioso desde un punto de vista hidrodinámico. Esto parece ser cierto, ya que la medición telemétrica ha probado que existe una fuerte correlación entre la variación en la velocidad de la embarcación y su eficiencia, i.e., cantidad de velocidad perdida debido a la variación. En promedio, cada porcentaje de variación reduce la velocidad de la embarcación en un 0.25%, i.e., 0.75 segundos en los 2000 metros. Por lo tanto, un promedio de 2% de variación de velocidad durante una carrera provoca una pérdida de 1.5 segundos al término de la carrera. Esta cantidad de tiempo parece no ser significativa, sin embargo, puede ser la diferencia entre la medalla de oro y la de bronce.

¿Deberían los remeros seguir este patrón uniforme como estrategia de carrera? No, no deberían hacerlo, ya que existen otros dos factores, los cuales tienen mayor influencia que el otro. El primero es el factor fisiológico. La producción de energía en el remo se deriva en un 70-80% de las fuentes aeróbicas. Una rápida elevación en el consumo de oxígeno requiere de una significativa carga anaeróbica al comienzo de la carrera. La fuente anaeróbica es más potente, y por lo tanto el primer tramo de la carrera debería ser más rápido que los otros. Sin embargo, no debería ser demasiado rápido, ya que de otro modo los remeros deberán tolerar una deuda de oxígeno muy alta y una muy alta concentración de lactato durante el resto de la carrera. El segundo es el factor psicológico. Los remeros pueden controlar más fácilmente la carrera y obtener ciertas ventajas psicológicas cuando lideran la carrera desde el comienzo.

El análisis de las estrategias de carrera en los Juegos Olímpicos de Sydney ha confirmado lo propuesto previamente. El patrón global de carrera durante las finales fue: +2.8%, -1.2%, -1.3%, -0.1% (velocidad a cada tramo de 500 metros en relación a la velocidad promedio durante los 2000 metros). Se halló que la estrategia de carrera depende significativamente del tipo de carrera (finales más lentos en las pruebas clasificatorias) y del tipo de embarcación (mas uniforme en las embarcaciones más grandes). También se han hallado algunas diferencias entre las estrategias de carrera de los remeros de diferentes países. Los ganadores de medallas realizaron los primeros 500 m un 0.6% más rápido y fueron igual de rápidos en los últimos 500 m en comparación con los competidores que no ganaron medallas. A partir de estos datos se estableció una nueva clasificación de las estrategias la cual consiste en 12 patrones. Se halló que la mayoría de los ganadores de medallas utilizaron patrones de carrera con un final de carrera más rápido.

REFERENCIAS

1. Klavora P (1980). Two popular racing strategies of international crews: cat and mouse or the favorite s strategy. *Catch-Jan/Feb (Canada)*
2. Klavora P (1980). Rowing racing strategy: psychological considerations. *Oarsman-12(1), Jan/Feb, 6-11*

Cita Original

Valery Kleshnev. Racing Strategy in Rowing During the Sydney Olympic Games. Australian Institute of Sport. 2005.