

Monograph

# Objetivos para el Entrenamiento de la Fuerza y la Potencia en Remeros Competitivos

David Sandler<sup>2</sup>, Ed McNeely<sup>1</sup> y Steve Bamel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Canadian Amateur Rowing Association, Toronto, Ontario, Canada.

<sup>2</sup>Florida International University, Miami, Florida.

<sup>3</sup>StrengthPro Inc., Weston, Florida.

## RESUMEN

---

El presente artículo proporciona objetivos para el entrenamiento de la fuerza y la potencia para remeros competitivos de todas las edades y niveles de rendimiento. Estos objetivos proveen a los profesionales dedicados al entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento de un punto de partida para evaluar la preparación física de sus atletas, y ayudarán a medir el progreso en comparación con otros atletas.

**Palabras Clave:** evaluación de la fuerza, potencia anaeróbica, objetivos para el entrenamiento de la fuerza, evaluación de la capacidad anaeróbica, remeros

## INTRODUCCION

---

En los últimos 5 años ha habido un tremendo incremento en la popularidad del remo. La inclusión de un Campeonato Nacional de Remo de la Asociación Nacional de Deportes Universitarios para mujeres, y el crecimiento de maestros remeros ha permitido que los entrenadores de la fuerza y los entrenadores personales tengan la oportunidad con un nuevo grupo de atletas. Desafortunadamente, existe poca información que ayude a estos profesionales a comprender las demandas físicas y técnicas del deporte. Los estudios y protocolos que se presentan en este artículo se basan en las demandas del deporte y en datos recolectados con los mejores remeros de Canadá y Estados Unidos en diferentes niveles de rendimiento como parte del trabajo de consultoría realizado por el autor principal del presente artículo con remeros de nivel nacional, provincial, universitario y local. Los objetivos para el entrenamiento de la fuerza y potencia presentados aquí para remeros que compiten en pruebas de 1000 y 2000 metros se adecúan a todos los tipos de embarcaciones y deberían servir como punto de partida para establecer objetivos para el programa de acondicionamiento de los remeros. Los objetivos y prioridades individuales variarán de un atleta a otro dependiendo de su experiencia, edad, historia de lesiones y presencia de desbalances musculares.

### Acerca de las Carreras de Remo

Las regatas de remo consisten de un esfuerzo máximo de 6-7 minutos. Durante este tiempo, los sistemas de energía aeróbico, anaeróbico aláctico y anaeróbico láctico son estresados al máximo (13, 14). Si bien diversas medidas de la aptitud aeróbica son los factores principales que determinan el rendimiento en el remo, dando cuenta de entre el 70-80% del rendimiento (1, 3), la fuerza muscular también desempeña un papel importante respecto del rendimiento en el remo.

Russell et al (10) hallaron una correlación significativa ( $r = -0.40$ ) entre la fuerza de los extensores de la rodilla y el tiempo en una prueba de remo de 2000 en remeros de elite de entre 16-23 años de edad. Esto fue similar a la correlación ( $r = -0.43$ ) que hallaron entre el  $VO_2$ máx y el tiempo en la prueba de 2000 metros en el mismo grupo. La resistencia muscular, la fuerza y la velocidad de la embarcación están estrechamente relacionadas. Los remeros mantienen una fuerza promedio de 686-882 N durante las 210-240 paladas que se realizan en una prueba de 2000 m (6). Se ha hallado que para mantener este nivel de rendimiento muscular, un remero trabaja a aproximadamente el 40% de su fuerza pico durante toda la carrera (12). A medida que el nivel competitivo del atleta y la velocidad promedio de la embarcación se incrementan, se produce un correspondiente incremento en la fuerza y en la masa corporal de los remeros. En una investigación llevada a cabo con remeros holandeses del Equipo Nacional, del Equipo Olímpico y de nivel local, de similar estatura y edad se halló que durante una simulación de remo isométrico, los remeros de nivel internacional generaban, en promedio, 240 kg de fuerza. Los remeros de nivel nacional generaron 183 kg de fuerza y los remeros de nivel local generaron 162 kg de fuerza. Utilizando otros tests de remo no específicos se halló que en los ejercicios de tirones a un brazo, extensión lumbar, flexión de tronco y extensión de rodillas (en el mismo grupo de atletas), cuanto mayor era el nivel de competición de los remeros, mayor era la fuerza generada en todos los tests. También se observó un incremento en la fuerza relativa al peso corporal, desde 2.07 en los remeros de nivel local, a 2.20 en los remeros de nivel nacional y 2.30 en los remeros de nivel olímpico (12). Larsson y Forsberg, compararon remeros de nivel nacional e internacional y hallaron que los remeros de nivel internacional tenían un nivel de fuerza significativamente mayor en los extensores de la rodilla a 120°/s pero no a otras velocidades (7). La fuerza es importante no solo debido a la relación entre la fuerza y la resistencia muscular, sino que la fuerza es también importante durante la largada, en donde los remeros deben acelerar la embarcación desde cero hasta la velocidad de carrera lo más rápido posible. La mayor fuerza producida durante la carrera se produce durante la primera palada y se han medido valores de hasta 1352 N en los hombres y 1029 N en las mujeres (4). Las fuerzas generadas durante los primeros 10 segundos de una prueba *single scull* en varones, están en el rango de los 1000 a los 1500 N (14). Las necesidades de fuerza en los remeros han derivado en que los programas para el entrenamiento de la fuerza sean una parte crucial de la preparación de los remeros. Un aspecto importante al desarrollar un programa para el entrenamiento de la fuerza es determinar los objetivos de fuerza y potencia para cada atleta.

### Objetivos para el Entrenamiento de la Fuerza

Si bien la fuerza es obviamente muy importante para un remero competitivo, es importante determinar cuanta fuerza es necesaria. Una vez que los remeros alcanzan ciertos niveles de fuerza, el tiempo que lleva incrementar adicionalmente su fuerza en el gimnasio podría ser mejor utilizado para desarrollar la fuerza en el agua, la potencia, la aptitud aeróbica y la técnica.

La fuerza puede clasificarse en absoluta y relativa (11). La fuerza absoluta representa la máxima cantidad de peso que puede levantarse una vez. Las personas de gran tamaño tienden a tener mayores niveles de fuerza absoluta que las personas de menor tamaño debido a que tienen una mayor masa muscular. La fuerza relativa es la cantidad máxima de peso que puede levantarse una vez pero en relación con el peso corporal. La fuerza relativa es más importante para los remeros que la fuerza absoluta. La cantidad de peso en una embarcación afecta el arrastre que sufrirá la misma en el agua. El incremento en la fuerza absoluta no provocará beneficios si el cociente fuerza/peso corporal no excede el cociente peso corporal/arrastre. El incremento en la fuerza relativa hace que sea más sencillo acelerar la embarcación con cada palada, ya que la fuerza se ha incrementado sin un concomitante incremento en el arrastre. Debido a la importancia de la fuerza relativa, los objetivos para el entrenamiento de la fuerza presentados en este artículo se expresan como porcentajes del peso corporal. Los datos recolectados en los últimos 10 años en remeros de diversas edades y rendimiento han sido utilizados para compilar las Tablas 1-4 (8). Estos números representan los niveles promedio de rendimiento de atletas exitosos en cada nivel de rendimiento y proveen guías para el desarrollo de la fuerza a medida que un remero avanza de un nivel a otro de rendimiento. Los remeros olímpicos son únicamente aquellos que han competido o han alternado en un juego olímpico. Para los propósitos de este artículo los remeros de nivel nacional son aquellos que han competido a nivel internacional en competencias diferentes a los juegos olímpicos pero no incluyen a los remeros olímpicos. U23 es un término que la Federación Internacional de Asociaciones de Remo utiliza para clasificar a remeros de 18-23 años de edad que compiten a nivel nacional pero que nunca han representado a su país a nivel internacional. Los remeros de colegios secundarios son aquellos que compiten en su equipo del colegio secundario.

	<b>Colegio Secundario (n = 154)</b>	<b>U23 (n = 91)</b>	<b>Local (n = 103)</b>	<b>Nacional (n = 40)</b>	<b>Olímpico (n = 26)</b>
<b>Sentadilla</b>	1.0	1.3	1.4	1.7	1.9
<b>Peso Muerto</b>	1.0	1.3	1.4	1.7	1.9
<b>Remo Acostado</b>	0.7	0.9	1.05	1.2	1.3

**Tabla 1.** Fuerza relativa al peso corporal en remeros masculinos de diferentes niveles de rendimiento.

	<b>Colegio Secundario (n = 154)</b>	<b>U23 (n = 91)</b>	<b>Local (n = 103)</b>	<b>Nacional (n = 40)</b>	<b>Olímpico (n = 26)</b>
<b>Sentadilla</b>	1.0	1.0	1.25	1.4	1.6
<b>Peso Muerto</b>	0.8	1.0	1.25	1.	1.6
<b>Remo Acostado</b>	0.6	0.8	0.95	1.1	1.2

**Tabla 2.** Fuerza relativa al peso corporal en remeros femeninos de diferentes niveles de rendimiento.

<b>Edad</b>	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	+70
<b>Sentadilla</b>	1.37	1.30	1.2	1.15	1.03	0.95	0.82	0.60
<b>Peso Muerto</b>	1.37	1.3	1.2	1.15	1.03	0.95	0.82	0.60
<b>Remo Acostado</b>	1.02	0.98	0.94	0.88	0.78	0.71	0.62	0.45

**Tabla 3.** Fuerza relativa al peso corporal en remeros "masters" masculinos (n = 88).

<b>Edad</b>	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	+70
<b>Sentadilla</b>	1.22	1.16	1.08	1.00	0.91	0.80	0.72	0.50
<b>Peso Muerto</b>	1.22	1.16	1.08	1.00	0.91	0.80	0.72	0.50
<b>Remo Acostado</b>	0.93	0.88	0.82	0.76	0.69	0.60	0.55	0.38

**Tabla 4.** Fuerza relativa al peso corporal en remeros "masters" femeninos (n = 60).

Si un remero ha alcanzado los objetivos de entrenamiento de la fuerza para su nivel de rendimiento, entonces debería comenzar a trabar con los objetivos para el siguiente nivel competitivo. Una vez que el atleta ha alcanzado los objetivos para el nivel de rendimiento olímpico, el programa de entrenamiento debería concentrarse en el mantenimiento de los niveles de fuerza y hacer mayor énfasis en el desarrollo de la fuerza específica con paladas acuáticas a baja frecuencia. Los métodos populares para el desarrollo de la fuerza específica en el agua es atar bandas elásticas alrededor de la embarcación o arrastrar bidones para así incrementar el arrastre y la resistencia.

### Evaluación de la Fuerza

La capacidad de un remero para levantar un peso máximo en determinados ejercicios se mide a través de la evaluación de una repetición máxima (1RM), lo cual le permite a los remeros comparar su nivel actual de fuerza con los niveles objetivos y ajustar así sus programas de entrenamiento, ya se incrementando o reduciendo el entrenamiento de la fuerza en relación a si han alcanzado o no los objetivos de fuerza.

El procedimiento para evaluar la fuerza en 1RM es el siguiente:

- Entrada en calor con una carga ligera con la que puedan realizarse fácilmente 5-10 repeticiones
- Pausa de 2 minutos
- Incrementar la carga en un 10-20% y realizar una segunda serie de entrada en calor con 3-5 repeticiones
- Pausa de 2 minutos
- Incrementar la carga en otro 10-20% y realizar una última serie de entrada en calor con 2-3 repeticiones
- Pausa de 3-4 minutos
- Incrementar la carga en un 5-10% y tratar de realizar una repetición
- Pausa de 3-4 minutos

- Si el último intento fue exitoso, incrementar la carga en un 3-5% y tratar de realizar otra repetición. Si no se consigue con éxito esta última repetición, reducir el peso en un 2.5-5% y tratar nuevamente de realizar una repetición.
- Repetir este proceso hasta que se realice la repetición máxima con la técnica apropiada. Siempre descansar 3-4 minutos entre los intentos.

Idealmente, el test de 1RM debería ser llevado a cabo dentro de las 5 series posteriores a la última serie de la entrada calor. Si la evaluación excede estas 5 series, la fatiga puede afectar la precisión del test. Los ejercicios seleccionados para la evaluación son, la sentadilla, el remo horizontal y el peso muerto; y estos ejercicios han sido seleccionados debido a que conforman el núcleo de la mayoría de los programas de entrenamiento de la fuerza para el remo y además simulan parte de la palada en el remo.

### *Sentadilla*

Se utiliza la sentadilla por detrás ya que le permite al remero utilizar ángulos del tronco similares a los experimentados cuando se encuentran en la embarcación. Comenzar de pie, con una separación de los pies ligeramente mayor a un ancho de hombros. Con la barra sobre los apoyos, colocar la barra sobre los trapecios, a mitad de la distancia entre el deltoides posterior y la vertebra C7. Se debe tomar la barra justo por fuera de los hombros con los codos apuntando directamente hacia abajo. Los pies deben apuntar hacia delante para simular la posición sobre la embarcación. Mantener la cabeza erguida, mirando hacia delante; esto ayudará a la estabilización del tronco.



**Figura 1.** Profundidad de la sentadilla para los remeros. La evaluación de la fuerza en sentadillas en remeros requiere realizar una sentadilla más profunda que la realizada con otros deportistas.

Al realizar la sentadilla, la articulación de la rodilla debe alcanzar un ángulo similar al utilizado durante el remo en la embarcación. Los remeros deben ser muy fuertes al inicio de cada palada, lo que se denomina “agarre”. Para valorar la fuerza durante el “agarre”, los ángulos articulares de la rodilla en la sentadilla serán mayores a los 90 grados utilizados en la evaluación de la fuerza de la mayoría de los deportes (Figura 1). Una buena guía para los remeros, es indicarles que deben descender hasta que los isquiotibiales toquen las pantorrillas. Debe permitirse cierta libertad respecto de la posición de las manos y los pies debido a las posibles limitaciones estructurales o de flexibilidad que puedan afectar la capacidad del atleta de alcanzar la profundidad objetivo (2).

### *Remo Horizontal*

Este ejercicio se realiza recostado boca abajo sobre un banco alto (Figura 2). Tomar la barra con los brazos extendidos y con las manos separadas un ancho de hombros. Mantener la cabeza, el tren superior y las piernas en contacto con el banco

y tirar de la barra hasta que esta haga contacto con la parte inferior del banco. Si no cuenta con un banco alto, simplemente puede colocarse un banco plano sobre un par de *steps* de aeróbica. Siempre asegúrese de que el banco esté estable y equilibrado antes de realizar un levantamiento. En cada evaluación debe tratar de utilizar el mismo banco. El ancho del banco afectará la altura hasta que se levanta la barra, y por lo tanto, el resultado del test.



**Figura 2.** Remo horizontal. Figura superior, posición inicial; figura inferior, posición final.

### *Peso Muerto*

Este ejercicio se realiza de pie, con los pies separados aproximadamente un ancho de cadera, una distancia similar a la utilizada en el remo sobre la embarcación; las tibias deben estar próximas a la barra y los pies apuntando hacia delante. Descender como en una sentadilla y tomar la barra con agarre en pronación. Para los remeros se utiliza el agarre en pronación en lugar del agarre alternado que favorece el levantamiento de potencia, ya que esta posición de las manos es similar a la utilizada con los remos. La posición inicial es similar a la utilizada durante las cargadas de potencia desde el suelo. Debe asegurarse que los atletas mantengan sus caderas bajas al comienzo del movimiento y que inicien el mismo con las piernas. Los atletas deben alcanzar la posición de total extensión, con los hombros hacia atrás para que se considere válida la repetición.

### **Objetivos para el Entrenamiento de la Potencia**

Si bien la fuerza es importante, la verdadera medida de la efectividad de un programa de entrenamiento de la fuerza para el remo es la mejora de la potencia. Durante una prueba de 1000 o 2000 metros, los remeros deben acelerar la embarcación desde cero hasta la velocidad de carrera en el período de tiempo más corto posible. Esto normalmente se lleva a cabo a través de un esprint máximo que dura aproximadamente 10 segundos (13), durante el cual los remeros característicamente realizan paladas con un rango de movimiento parcial para poner la embarcación en movimiento. Este esprint continúa durante otros 20-30 segundos (13), durante los cuales la tripulación establece su ritmo y el ritmo de carrera. La potencia durante el esprint inicial ayuda a la tripulación a tomar la delantera, lo que algunos creen es ventajoso ya que permite observar a los oponentes y así reaccionar más rápidamente ante un posible ataque.

### **Medición de la Potencia Anaeróbica**

La capacidad del sistema anaeróbico es comúnmente medida a través del test de Wingate (5). El test de Wingate es un test de corta duración diseñado para ser llevado a cabo en un cicloergómetro. Un test en cicloergómetro sería de poca utilidad para un remero ya que este test solo valora la potencia anaeróbica de las extremidades inferiores, mientras que los remeros requieren de la potencia coordinada del tren superior e inferior. Para superar esta limitación, hemos desarrollado una versión modificada del test de Wingate para que sea llevada a cabo en el remoergómetro Concept II. El test de Wingate para el remo simula las demandas impuestas sobre el sistema anaeróbico al comienzo de la competencia, este test también tiene una duración de 30 segundos, pero puede extenderse hasta 60 segundos para remeros de nivel Olímpico y

así simular mejor las tácticas utilizadas a este nivel.

### Preparación para el Test

Realizar este test requiere de un remoergómetro (ERG) y una videocámara. La videocámara debería colocarse de manera que registre el monitor del ergómetro. La pantalla del ergómetro muestra los Watts por palada y la potencia promedio. Establecer el ergómetro en el nivel de resistencia 10 y registrar el factor de arrastre. Cuanto mayor es el factor de arrastre mejor, pero asegúrese de utilizar un factor de arrastre similar en cada test. Permitir que los atletas realicen una entrada en calor, remando a ritmo estable por al menos 10 minutos. Al final de la entrada en calor, permita que los atletas ingieran agua, establezca el monitor para que muestre los datos de 30 segundos de trabajo y 30 segundos de pausa y luego encienda la videocámara.

### Realización del Test

El test debe iniciar con los atletas remando ligeramente. El monitor debería mostrar la cuenta de los de los 30 segundos de trabajo. Continuar remando hasta que el monitor cambie al período de recuperación; durante los últimos 3-5 segundos del período de recuperación, realizar algunos esfuerzos de mayor intensidad incrementando la frecuencia y tirando con mayor fuerza. En el instante en que el monitor vuelve a cambiar a los 30 segundos de trabajo el test ha comenzado, y el objetivo debe ser ejercer la mayor potencia posible en cada "remada" durante los siguientes 30 segundos. Los atletas pueden seleccionar la frecuencia de palada que deseen siempre y cuando continúen realizando remadas que recorran todo el rango de movimiento.

### Registro de los Resultados

La potencia pico y la potencia promedio pueden registrarse directamente del monitor del ergómetro Concept II o analizando la grabación del video. La grabación del test con una videocámara no es crucial para obtener los valores de la potencia pico y la potencia promedio, pero permite la verificación de los resultados y además permite graficar la potencia de cada remada, proveyendo así datos acerca de la capacidad de los atletas para mantener la potencia pico y el trabajo total en períodos de tiempo seleccionados. Los gráficos de los datos de tests subsiguientes pueden ser utilizados para determinar si se han producido mejoras en la capacidad anaeróbica. Una menor pendiente de la curva potencia versus tiempo, sugiere que ha mejorado la capacidad del atleta para mantener la potencia anaeróbica pico (5). Si utiliza una videocámara, registre la potencia en cada segundo del test en una hoja de cálculo. Realice una gráfica de la potencia versus el tiempo para todo el período de 30 segundos.

Categoría	Potencia Pico (Watts)	Potencia Media (Watts)
Hombres (Peso Pesado, n = 41)	900-1100	725-875
Hombres (Peso Ligero, n = 32)	650-800	510-720
Mujeres (Peso Pesado, n = 54)	550-700	380-475
Mujeres (Peso Ligero, n = 27)	400-500	350-425

Tabla 5. Objetivos de potencia pico y potencia media para el test modificado de Wingate de 30 segundos.

### Objetivos de Potencia

Los objetivos para la potencia pico y la potencia promedio durante el test de Wingate modificado pueden observarse en la Tabla 5 (9). Los datos en esta tabla fueron obtenidos con remeros de elite, de nivel nacional y de nivel olímpico; con hombres de peso ligero quienes pesaban menos de 77 kg y mujeres de peso ligero que pesaban menos de 63 kg. El extremo inferior del rango es un buen objetivo para remeros de nivel universitario y remeros de colegios secundarios.

## CONCLUSION

La obtención de niveles apropiados de fuerza y potencia es esencial para alcanzar el éxito en el remo. Los datos presentados aquí proveen a los profesionales dedicados al entrenamiento de la fuerza algunos parámetros para establecer objetivos para el entrenamiento de la fuerza y la potencia para remeros de diferentes niveles de rendimiento. Esto ayudará

a los preparadores físicos y a los entrenadores a valorar las fortalezas y debilidades de sus atletas y a establecer prioridades para su programa de entrenamiento.

En nuestra experiencia, una vez que un remero ha alcanzado una buena técnica de levantamiento, los programas de entrenamiento deberían hacer énfasis en el desarrollo de la fuerza máxima utilizando pocas repeticiones y porcentajes de 1RM que se encuentren entre el 85-95%, lo cual parece ser lo más efectivo para mejorar el rendimiento en el remo. Una vez que el atleta ha alcanzado los objetivos de fuerza para su nivel de competición, la adición de trabajos de fuerza en el agua, con una frecuencia de 10-12 paladas por minuto, utilizando bandas elásticas fijadas alrededor de la embarcación, ayudará a convertir la fuerza ganada en el gimnasio en fuerza y potencia transferidas a la palada del remo.

## REFERENCIAS

---

1. Droghetti, P., K. Jensen, and T. Nilsen (1991). The total estimated metabolic cost of rowing. *FISA Coach*. 2:1-4
2. Fry, A., T. Housh, R. Hugjes, and K. Eyford (1988). Stature and flexibility variables as discriminators of foot contact during the squat exercise. *J. of Applied Sports Science Res*. 2:24-26
3. Hagerman, F.C., M.C. Connors, G.R. Gault, and W.J. Polinski (1978). Energy expenditure during simulated rowing. *J. Appl. Physiol*. 45:87-93
4. Hartman, U., A. Mader, K. Wasser, and I. Klauer (1993). Peak force, velocity, and power during five and ten maximal rowing ergometer strokes by world class female and male rowers. *Int. J. Sports Med*. 14(Suppl. 1):S42-S45
5. Inbar, O., O. Bar-Or, and J. Skinner (1996). The Wingate Anaerobic Test. *Champaign, IL: Human Kinetics*
6. Ishiko, T (1969). Application of telemetry to sport activities. *Biomechanics*. 1:138-146
7. Larsson, L., and A. Forsberg (1980). Morphological muscle characteristics in rowers. *Can. J. Appl. Sports Sci*. 5:239-244
8. McNeely, E (2001). How strong is strong enough. *Rowing Canada Magazine*. 24:24-26
9. McNeely, E (2002). The anaerobic component of rowing. Part 1: assessing anaerobic fitness. *Independent Rowing News*. 9:38-40
10. Russell, A.P., P.F. Le Rossignol, and W.A (1998). Sparrow. Prediction of elite schoolboy 2000m rowing ergometer performance from metabolic, anthropometric, and strength variables. *J. Sport Sci*. 16:749-754
11. Schmidtbleicher, D (1985). Strength training: Part 1: classification of methods. *Sport. August*
12. Secher, N (1975). Isometric rowing strength of experienced and inexperienced oarsmen. *Med. Sci. Sports*. 7:280-283
13. Secher, N (1993). Physiological and biomechanical aspects of rowing. Implications for training. *Sports Med*. 15:24-42
14. Steinacker, J.M (1993). Physiological aspects of training for rowing. *Int. J. Sports Med*. 14(Suppl. 1):S3-S10

### Cita Original

Ed McNeely, David Sandler and Steve Bamel. Strength and Power Goals for Competitive Rowers. *Strength and Conditioning Journal*, 27(3):10-15, 2005.