



# Pedalear en el agua: ventajas y beneficios de la resistencia hidrodinámica

En nuestros días son grandes los avances tecnológicos que nos facilitan la vida, reducen nuestros esfuerzos físicos y comportan mayor productividad. Sin embargo, nuestro organismo está diseñado para realizar movimiento y la reducción del mismo en las tareas diarias puede resultar, a la larga, una carencia que debe ser cubierta en nuestro tiempo de ocio mediante alguna clase de ejercicio físico.

Texto: **Iván Chulvi Medrano**<sup>1</sup> y **Laura Masiá Tortosa**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Responsable formación Poolbike. Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Doctorando en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Delegado ANEF Comunidad Valenciana. Grupo Español de Investigación en Ciencias del Ejercicio, la Salud y el Fitness. Asociación Técnicos y Profesionales de la Actividad Física y el Deporte C.V. Master Trainer T-Bow.

<sup>2</sup>Master trainer Poolbike. Entrenadora Personal. Profesora ANEF Comunidad Valenciana. Grupo Español de Investigación en Ciencias del Ejercicio, la Salud y el Fitness. Asociación Técnicos y Profesionales de la Actividad Física y el Deporte C.V. Master Trainer T-Bow.

Debido a la automatización de muchos trabajos y ese aumento de la tecnología que nos facilita el día a día, tanto el fitness como el wellness se han convertido en una herramienta terapéutica para evitar enfermedades derivadas del sedentarismo. Recientes evidencias científicas confirman que el medio acuático puede ser entendido como un medio de entrenamiento saludable<sup>1</sup>. Dicho

medio, posee diferencias con respecto al medio terrestre en cuanto a respiración, equilibrio y propulsión principalmente, además de poseer beneficios como la ausencia de la gravedad, favorecer la regulación del tono muscular, mejora de la circulación sanguínea (principalmente la de retorno), mejora de la capacidad pulmonar, incremento del rango de movimiento y reducción de los impactos articulares<sup>2</sup>. Con el fin de ampliar

la oferta de actividades en el medio acuático, ha nacido el pedaleo acuático.

El presente texto tiene como objetivo es caracterizar, enunciar y explicar los beneficios que esta novedosa actividad puede reportar a quienes lo practican.

## El medio acuático

El principal sector de demanda del ejercicio acuático se encuentra en la población de edad avanzada. En el vigésimo-

“Evidencias científicas confirman que el medio acuático puede ser un medio de entrenamiento saludable”

mo octavo Congreso AETN de natación y actividades acuáticas, celebrado en 2007, hubo consenso sobre la importancia que el medio acuático estaba cobrando dentro del campo del entrenamiento saludable. Por lo tanto, todo hace pensar en la importancia que este medio está cobrando y cobrará en los próximos años.

### Pedaleo progresivo y resistencia hidrodinámica

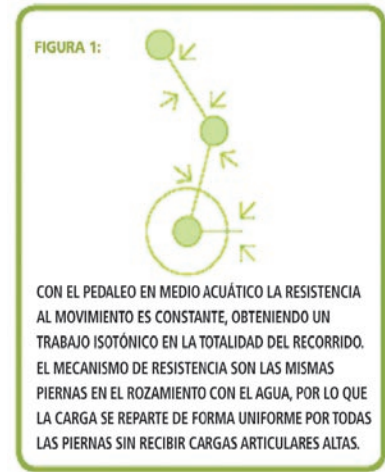
A las consideraciones y características generales del medio acuático deben ser añadidos otros aspectos de carácter específico relacionado con el pedaleo acuático, que permitirán realizar un ejercicio seguro y eficaz.

La primera diferencia que debe ser destacada es la resistencia a vencer para generar esfuerzo físico. En el medio terrestre, la resistencia suele venir generada por volantes de inercia, frenos o por el desarrollo (si se trata de una bicicleta de cadena). Además la inercia generada por el pedaleo, minimiza la resistencia en las fases de recuperación del pedaleo pudiendo existir puntos muertos donde aparezca un silencio muscular.

El pedaleo acuático utiliza la resistencia hidrodinámica. En este sentido, la aplicación de un pedal plataforma consiste en incrementar dicha resistencia, aplicando un pedal con escasa hidrodinámica. Esta situación desemboca un flujo turbulento que generará fuerza de frenado en la parte delantera y fuerza de succión en la parte trasera, con la consecuente resistencia del movimiento. Ésta incrementará paramétricamente con la velocidad de ejecución resultando más evidente en elementos con escasa hidrodinámica como en el caso del pedal plataforma. Esta situación implicará una elevación de la energía cinética en las partículas de agua y produci-

## El agua como autorregulador de fuerza

La biomecánica es muy similar entre condiciones de seco y medio acuático, sin embargo, deben remarcarse ciertas diferencias. Mientras que en la bicicleta en el medio aéreo, la inercia generada por el pedaleo, minimiza la resistencia en las fases de recuperación del pedaleo, con la bicicleta en el medio acuático, todo el recorrido requiere de la misma fuerza, para mantener el pedaleo constante. Creando así un trabajo constante en todas las fases de su movimiento. El mecanismo de resistencia es el pedal-plataforma y las propias piernas. Esta característica aporta mucha seguridad al ejercicio, puesto que genera patrones con un equilibrio agonista-antagonista muy elevado. El pedal de plataforma resulta un material no hidrodinámico que aumenta el área de superficie. Esta situación desemboca en un incremento de la fuerza de resistencia frontal, la cual implica que cuanto mayor sea el esfuerzo realizado en el movimiento, mayor será la resistencia encontrada por el ejercitante.



rá un descenso de la energía de presión (dando lugar a una zona de baja presión en la parte posterior) con el consiguiente arrastre en sentido contrario al movimiento y una zona de altas presiones en la parte delantera que frenará el movimiento<sup>3,4</sup>.

Esta situación específica permite realizar el pedaleo progresivo donde la intensidad del ejercicio estará marcada por la velocidad del pedaleo. Esta situación de resistencia continuada permite una acti-

ción muscular continuada y equilibrada que permite reducir desequilibrios musculares de los miembros inferiores.

Una última característica del pedaleo acuático es que éste permite ser realizado en ambos sentidos gracias a la resistencia constante que ofrece el medio acuático.

Son conocidos principalmente, dos sistemas de control para la resistencia del pedaleo, el sistema con aspas en forma de cruz y el pedal plataforma. Ambas modifican el

comportamiento del pedaleo, pudiendo decir que en función del sistema, los efectos del mismo diferirán.

### Aspas en forma de cruz

Son aspas montadas en la parte central de la bicicleta, este sistema fue el primero en aparecer, el usuario debe utilizar un calzado especial ya que los pedales son el sistema tradicional, suelen tener aspas regulables en longitud. La necesidad de un calzado específico representa un han-



dicap para la mayor parte de los usuarios.

#### **Pedal plataforma**

Es el sistema más avanzado del momento. A este concepto de bicicleta con pedal plataforma también se le llama poolbike o pooling. El diseño del pedal facilita un pedaleo progresivo sin necesidad de incorporar sistemas mecánicos de regulación, cuanto menos velocidad menos resistencia, a mayor cadencia mayor esfuerzo (tal y como ha sido justificado anteriormente). Su capacidad de regulación y de ejercicio progresivo e individualizado unido a la tensión muscular continuada que ofrece resulta un ejercicio muy apetecible gracias a este sistema. El usuario pedalea con los pies descalzos facilitando que cualquier usuario pueda pedalear sin limitaciones.

#### **Beneficios**

Los beneficios del pedaleo en el medio acuático quedan expuestos a continuación, no obstante, debe ser advertido que la magnitud de los mismos será dependiente de variables como el estado de forma del practicante, el nivel de inmersión o la temperatura del agua.

#### **Articulaciones**

La presión hidrostática y la hipogravidez permiten una reducción de las cargas sobre la columna y la rodilla haciendo factible su prescripción en personas con patologías artrológicas<sup>2</sup>.

#### **Termorregulación**

El pedaleo acuático favorece la termorregulación, atenuando el incremento de temperatura corporal ante ejercicios submáximos<sup>5</sup>.

#### **Respuestas cardiovasculares**

El ejercicio realizado en el medio acuático genera menores valores de pulsaciones por minuto y menores niveles de lactato sanguíneo<sup>6</sup>.

#### **Mejoras cardiovasculares**

Las actividades realizadas en medios acuáticos lideran una mayor respuesta cardiovascular que las mismas actividades llevadas a cabo en el medio terrestre<sup>7,8</sup>. Específicamente el pedaleo acuático es una actividad que permite

“El usuario pedalea con los pies descalzos facilitando que cualquier usuario pueda pedalear sin limitaciones”

mantener intensidades que generan respuestas del sistema cardiorrespiratorio que incrementarán el estado de salud. En este sentido ha sido propuesto recientemente una cadencia óptima de entre 75 y 90 RPM para la mejora del fitness cardiorrespiratorio entre sujetos jóvenes sanos<sup>9</sup>. Una reseña destacable sobre la magnitud del estímulo que puede suponer el ejercicio de pedaleo acuático es la validación del conocido test de Conconi para bicicleta acuática con el fin de evaluar el fitness cardiovascular<sup>10</sup>. Por último, se conoce que las mejoras cardiovasculares y ventilo-respiratorias son transferibles a las actividades en seco<sup>11</sup>.

#### **Mejoras ventilatorias**

La incorporación de ejercicios para los miembros superiores y ejercicios de con-

cienciación respiratoria realizados en el medio acuático incrementa la fuerza inspiratoria y con ello la eficiencia ventilatoria<sup>12</sup>.

#### **Recuperación activa**

Un beneficio que debe ser tomado en cuenta es la posibilidad de favorecer los procesos de recuperación tras el ejercicio<sup>13</sup>, posiblemente por la mayor velocidad de aclarado del lactato<sup>14</sup>.

#### **Consumo energético**

Es aceptado que cualquier ejercicio acuático consume más energía que su homónimo terrestre<sup>15</sup>, esta situación es posible por la resistencia continua que ofrece el medio acuático. Por lo tanto, el pedaleo acuático genera un mayor consumo energético que el terrestre.

#### **Peso corporal**

Los efectos del pedaleo acuático sobre el peso corporal pueden ser muy positivos, puesto que el consumo energético es elevado, existe una mayor implicación muscular del ejercicio y los factores facilitan la actividad. Estos factores permiten prolongar una actividad efectiva en el consumo que si son combinados 30 minutos de trabajo cardiovascular con 10 minutos de fortalecimiento en el medio acuático puede descender la grasa corporal<sup>16</sup>.

#### **Celulitis**

A nivel estético, la aplicación de bicis de agua puede permitir una reducción de la celulitis. El Dr. Philippe Blanchemaison está liderando trabajos en los que registra este efecto estético del pedaleo acuático. El mecanismo que daría explicación a este fenómeno sería el masaje (subacuático) continuado ofrecido por el agua que unido al incremento de la irrigación por la propia actividad, podría suponer un estímulo lipoatrófico. (Ver más en



Aspas en forma de cruz.



Pedal Plataforma.

[http://www.institut-cellulite-aquagym.com/presse\\_antice-luliteaquagym.htm](http://www.institut-cellulite-aquagym.com/presse_antice-luliteaquagym.htm)).

### Sistema neuromuscular

El pedaleo acuático requiere de mayores niveles de activación muscular debido a la resistencia constante. Esta situación desemboca principalmente en un mayor esfuerzo por parte de los flexores de la rodilla<sup>17</sup> facilitando en entrenamiento compensado a nivel muscular.

### Bienestar

La percepción de la competencia motriz, de la imagen corporal y un mayor estado de bienestar, relajación y obtención de fuerzas para aguantar las actividades diarias son incrementadas gracias al pedaleo acuático<sup>18</sup>.

En síntesis, puede decirse que el pedaleo acuático es una actividad que entusiasma a todos los sectores de población puesto que permite realizar un ejercicio con intensidad personalizada y adecuada a muchos objetivos relacionados con el mantenimiento o mejora del estado de salud. Los beneficios de esa actividad no sólo están restringidos a la esfera física, sino que también aborda la esfera psicológica, gracias al entorno lúdico que favorece el agua.

El ciclismo acuático, llamado también poolbiking, empieza a estar presente en centros de rehabilitación, centros spa, centros de fitness con piscinas y piscinas de uso público. En todos estos centros se unifica la parte lúdica del ciclismo con todos los beneficios del ejercicio acuático.

Para más información:

**Poolbike**  
C/ Soledad 114 D, 3º2ª  
08700 Igualada (Barcelona)  
Tel.: 93 805 34 16  
[www.poolbike.es](http://www.poolbike.es)

### Bibliografía

- 1 Sova R. Ejercicios acuáticos. Barcelona: Paidotribo: 1993.
- 2 Colado JC. Acondicionamiento físico en el medio acuático. Barcelona: Paidotribo: Barcelona; 2004.
- 3 Cavanagh P & Kram R. The efficiency of human movement - a statement of the problem. *Med and Sci in Sports and Exerc* 1985; 17(3): 304-308.
- 4 Knudson D. *Fundamental of biomechanics*. Second Edition. New York: Springer; 2007.
- 5 Israel DJ, Heydon K, Edlich RF, Pozos R & Wittmers LE. Core temperatura responses to immersed bicycle ergometer exercise at water temperatures of 21 [degrees], 25 [degrees] and 29 [degrees] C. *J of Burn Care & Res* 1989; 10 (4): 336-345.
- 6 Benelli P, Ditroilo M & de Vito G. Physiological responses

to fitness activities: a comparison between land-based and water aerobics exerc. *J Strength Cond Res* 2004; 18 (4): 719-722.

- 7 Eystone ED, Fellingham G, George J & Fisher AG. Effect of water running and cycling on maximum oxygen consumption and 2-mil run performance. *Am J Sports Medicine* 1993; 21:41-44.
- 8 Silvers WM, Rutledge ER & Dolny DG. Peak cardiorespiratory responses during aquatic and land treadmill exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39 (6): 969-975.
- 9 Yázigi F, Armada-da-Silva PAS & Alves F. The effect of swimming pool water temperature on cardiovascular responses and tolerance to exercise during in-water cycling. 2008. Paper presente at the 13th Congress of the European College of Sport Sciences, Estoril, Portugal. Faculty of Human Kinetics, Technical University of Lisbon, Oeiras, Portugal.
- 10 Neves J, Gatás M, Pereira V & Perrout JR. Teste de Conconi adaptado para bicicleta aquática. *Rev Bras Med Esporte* 2007; 13 (5):1-4.
- 11 Broman G, Quinana M, Lindberg T, Jansson E & Kaijser L. High intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women. *Eur J Appl Physiol* 2006; 98 (2):117-123.
- 12 Ide MR, Belini MA. & Aparecida F. Effects of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. *Clinics* 2005; 60 (2): 151-158.
- 13 Peiffer JJ, Abbiss ChR, Wall BA, Watson G, Nosaka K & Laursen PB. Effect of a 5 min cold water immersion recovery on exercise performance in the heat. *Br J Sports Med* 2008; doi:10.1136/bjism.2008.048173.
- 14 Di Masi F, Gomes R, Martin EH, Lopes AC, da Silva J & Reis VM. Is blood lactate removal during water immersed cycling faster than during cycling on land? *J Sports Science and Med* 2007; 6: 188-192.
- 15 Edlich RF, Abidin MR, Becker DG, Pavlovich LJ & Darg MT. Design of hydrotherapy exercise pools. *J Burn Car Rehabil* 1988; 9 (5): 505-509.
- 16 Takeshima N, Rogers E, Watanabe E, Brechue WF, Okada A, Yamada T, Islam MM & Hayano J. Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 33 (3):544-551.
- 17 Martins J, Carvalho R, Szmuchowski L & Amorim CF. Respota eletromiográfica a tres niveles de carga em cicloergometro acuático. Disponible en <http://www.hidrocycle.com.br/college.htm>.
- 18 Martinez JA. El aquabike. *Comunicaciones técnicas* 2007; 4: 21-25.