

Monograph

# Utilización del Índice de Esfuerzo Percibido de la Sesión para Monitorear la Carga de Entrenamiento en Nadadores

Gordon J Bell, Aaron J Coutts, Lee Wallace, Narelle Simpson y Katie Slattery

*School of Leisure, Sport and Tourism. University of Technology, Sydney. Australia.*

## RESUMEN

---

La capacidad para medir y controlar la carga interna de entrenamiento (TL) de los atletas es un aspecto importante para optimizar el rendimiento deportivo. Sin embargo, hasta el momento, no existen métodos disponibles para evaluar la TL interna durante el entrenamiento de natación. El método del RPE de la sesión es un sistema práctico y no invasivo utilizado para cuantificar la carga interna de entrenamiento de los atletas. En el presente artículo se discute como el método del RPE de la sesión puede utilizarse para monitorear el entrenamiento de natación y como esto ayudará a mejorar el proceso de entrenamiento de los nadadores.

**Palabras Clave:** periodización, monitoreo del entrenamiento, cuantificación del entrenamiento, ejercicio acuático

## INTRODUCCION

---

La capacidad de los entrenadores para balancear el incremento en la carga física de entrenamiento (TL) con la recuperación apropiada es un factor clave para la optimización del rendimiento deportivo (18). Sin embargo, a pesar de la mejora en la educación de los entrenadores y del aumento en los programas de entrenamiento bien diseñados y basados en evidencias científicas, aun continúa habiendo una alta tasa de lesiones, enfermedades y resultados no deseados entre los atletas (17). Está ampliamente reconocido que el monitoreo preciso de la TL puede mejorar la preparación de los atletas para la competencia. Sin embargo, en deportes tales como la natación, existen pocos métodos simples para que los entrenadores monitoreen la TL física de sus nadadores competitivos.

Cuando se determina la cantidad de entrenamiento físico que debe realizar cada atleta, muchos entrenadores de natación dependen de su experiencia previa, de su intuición y de su percepción acerca de cuan duro es el entrenamiento de sus atletas. Sin embargo, debido a la complejidad de las interacciones entre los componentes que integran un programa de entrenamiento de natación (e.g., resistencia, técnica, velocidad y fuerza), la percepción e intuición del entrenador puede no ser el método más confiable para monitorear con precisión la carga física del entrenamiento. por esta razón, la principal dificultad yace en establecer el estrés de entrenamiento impuesto sobre los atletas por cada componente del programa de entrenamiento.

## MÉTODOS ACTUALES

---

Existen una variedad de métodos disponibles para que los entrenadores monitoreen la carga física de entrenamiento en sus atletas. Comúnmente, la mayoría de los entrenadores prescriben programas de entrenamiento en términos de una TL externa. La TL externa se define como el trabajo completado por un atleta (i.e., la distancia nadada) y se mide independientemente de las características internas de los atletas (i.e., su fisiología). Por ejemplo, en natación, los entrenadores comúnmente prescriben el entrenamiento en base a la distancia y/o el tiempo (e.g., 10 x 100 m a 1:40 min:s con pausas de 1:05 min:s). Sin embargo, es el estrés fisiológico relativo impuesto sobre el atleta (TL interna) y no la TL externa completada por el atleta, el estímulo que determinará las adaptaciones al entrenamiento (19). Un ejemplo de la misma sesión utilizando una medida de la TL interna puede ser 10 x 100 m a 1:40 min:s manteniendo el ~90% FCmax. Está ampliamente reconocido que el estrés físico impuesto sobre un atleta durante cada sesión se relaciona tanto con el volumen como con la intensidad de la sesión de entrenamiento. En natación es difícil medir con precisión el estrés impuesto sobre un nadador durante el entrenamiento utilizando mediciones tradicionales tales como la frecuencia cardíaca.

Los métodos más ampliamente aceptados para evaluar la intensidad interna del entrenamiento en atletas de resistencia es la utilización de la frecuencia cardíaca (FC) como una medida de la intensidad del ejercicio (1, 7, 13, 16). Sin embargo, la utilización de la FC para medir la intensidad del ejercicio en natación tiene diversas limitaciones. Por ejemplo, la respuesta de la FC es un método relativamente pobre para evaluar la intensidad durante ejercicios de alta intensidad tales como el levantamiento de pesas, el entrenamiento fraccionado y el entrenamiento pliométrico (9). Estos tipos de sesiones de entrenamiento de alta intensidad son comunes en programas característicos de entrenamiento en natación. Además, hemos hallado que cuando se utilizan los métodos tradicionales para el monitoreo de la FC en el ambiente acuático hay un incremento en la probabilidad de que se produzcan fallos técnicos cuando. Debido a estas limitaciones, sugerimos que existe la necesidad de un método alternativo que sea simple, válido y confiable para cuantificar la carga de entrenamiento en nadadores.

## EL MÉTODO DEL RPE DE LA SESION

---

El método del RPE de la sesión es un sistema simple para monitorear la carga interna de entrenamiento en atletas. Este sistema requiere que los atletas clasifiquen en forma subjetiva la intensidad de toda la sesión de entrenamiento utilizando el índice de esfuerzo percibido (RPE) de acuerdo con de Borg et al (2) (CR 10, Tabla 1). Luego de cada sesión de entrenamiento, se le realiza al atleta una pregunta simple tal como "¿cuán dura fue la sesión de entrenamiento?" El atleta responde a esto indicando la intensidad de la sesión de entrenamiento refiriéndose a un valor numérico de acuerdo con la escala de RPE. Este valor de la intensidad luego se multiplica por la duración total (minutos) de la sesión de entrenamiento para crear así una única medida de la carga interna de entrenamiento en unidades arbitrarias. Para asegurar que el atleta reporte un RPE global para toda la sesión de entrenamiento, el mismo se registra luego de 30 minutos de haber finalizado la sesión de entrenamiento. En la Tabla 2 se presenta un ejemplo de cómo calcular la TL interna utilizando este método.

Otros autores han utilizado herramientas psicométricas tales como el RPE y el Perfil del Estado de Ánimo para monitorear el entrenamiento en nadadores (10-12). Sin embargo, para nuestro conocimiento, ningún otro autor ha utilizado el método del RPE de la sesión para cuantificar la TL en nadadores.

Índice	Descripción
0	Reposo
1	Muy, Muy Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Algo Duro
5	Duro
6	
7	Muy Duro
8	
9	
10	Máximo

**Tabla 1.** Escala del índice de esfuerzo percibido de 10 puntos (2).

$TL \text{ interna} = RPE \text{ de la sesión} \\ \times \text{duración de la sesión (minutos)}$
<p>Si un atleta indicó que una sesión de ejercicio que duró 60 minutos fue "dura" (RPE = 5) la TL interna para la sesión puede Determinarse utilizando el siguiente cálculo</p>
$TL \text{ interna} = 5 \times 60 = 300 \text{ UA}$

**Tabla 2.** Ejemplo del cálculo de la carga interna de entrenamiento utilizando el RPE de la sesión. UA = unidades arbitrarias, RPE = índice de esfuerzo percibido, TL = carga de entrenamiento.

Una de las principales ventajas de cuantificar la carga de entrenamiento utilizando el RPE de la sesión en comparación con los otros métodos reportados es que es un método simple y relativamente fácil de interpretar. Además, diversos estudios han mostrado que el método del RPE de la sesión se compara favorablemente con métodos más complejos para la cuantificación de la carga de entrenamiento en deportes de resistencia (9), deportes de conjunto (4, 12) y deportes de fuerza (5). En base a las diversas investigaciones, parece que el RPE de la sesión puede ser un método adecuado para evaluar la TL interna en natación; sin embargo, hasta el momento existen pocos datos disponibles para respaldar esta sugerencia.

Recientemente, hemos examinado la utilidad del RPE de la sesión para cuantificar la TL interna en nadadores durante un período de entrenamiento de 4 meses (20). Durante este estudio se examinaron más de 160 sesiones individuales de entrenamiento de natación. Los resultados mostraron una correlación significativa entre el RPE de la sesión y los métodos más comúnmente utilizados (e.g., el TRIMP de Banister [ $r = 0.74 \pm 0.15$ ], el TRIMP de Edward [ $r = 0.75 \pm 0.15$ ], y el método de zonas del umbral de lactato [ $r = 0.77 \pm 0.13$ ]) ( $p < 0.01$ ) para cuantificar la TL (7, 13, 16). Sin embargo, las correlaciones entre el RPE de la sesión y los métodos basados en la frecuencia cardíaca fueron ligeramente menores que las reportadas en investigaciones previas llevadas a cabo con atletas de resistencia ( $r = 0.75-0.90$ ) (8).

Estos hallazgos pueden atribuirse a las diferencias entre los métodos de entrenamiento llevados a cabo por nadadores competitivos. Por ejemplo, un gran porcentaje del entrenamiento de natación se lleva a cabo en forma de entrenamiento fraccionado. El entrenamiento fraccionado ha sido asociado con un incremento en la dependencia de la energía anaeróbica en comparación con el ejercicio en estado estable (6). Por lo tanto, dado que previamente se ha mostrado que la FC tiene una pobre correlación con el ejercicio de alta intensidad, esto podría explicar la reducida fortaleza de la relación entre la FC y el RPE de la sesión en este estudio. Nuestros resultados también han mostrado que el RPE de la sesión tiene una correlación moderada con las medidas basadas en la distancia para cuantificar la carga física del entrenamiento ( $r = 0.65 \pm 0.20$ ,  $p < 0.01$ ). Este resultado era esperado, ya que las mediciones de la distancia tomadas independientemente no tienen en cuenta el estrés total provocado por el ejercicio. Por ejemplo, es obvio que será mucho menos estresante para un nadador realizar 10 x 100 m a una intensidad aeróbica que realizar 10 x 100 m a máxima intensidad. Recientemente, también hemos investigado la capacidad de los atletas para llevar a cabo cada sesión de entrenamiento a la carga impuesta por el entrenador (20). Esto se logró comparando la duración estimada por los entrenadores y las mediciones del RPE luego de cada sesión de ejercicio con los valores reportados por los atletas. Nuestros hallazgos revelaron diferencias

significativas entre las medidas subjetivas de los atletas referentes a la intensidad del entrenamiento y las estimaciones realizadas por los entrenadores ( $p < 0.003$ ). Interesantemente, los atletas tendieron a reportar mayores intensidades durante las sesiones de entrenamiento diseñadas para que fueran de baja intensidad ( $RPE \leq 2$ ) y menores intensidades para las sesiones diseñadas para que fueran de alta intensidad ( $RPE \geq 5$ ). Estos resultados demuestran la falta de comunicación entre los atletas y entrenadores y un pobre control de las variables de entrenamiento, lo cual hace que haya un mayor riesgo de provocar adaptaciones no deseadas al entrenamiento. Esta observación proveyó una retroalimentación importante para los entrenadores que utilizaron esta información para modificar las prácticas de entrenamiento de sus nadadores (i.e., se le prestó más atención a proveer la motivación y las instrucciones de manera más apropiada a los nadadores durante las sesiones de entrenamiento).

## APLICACIONES PRACTICAS

---

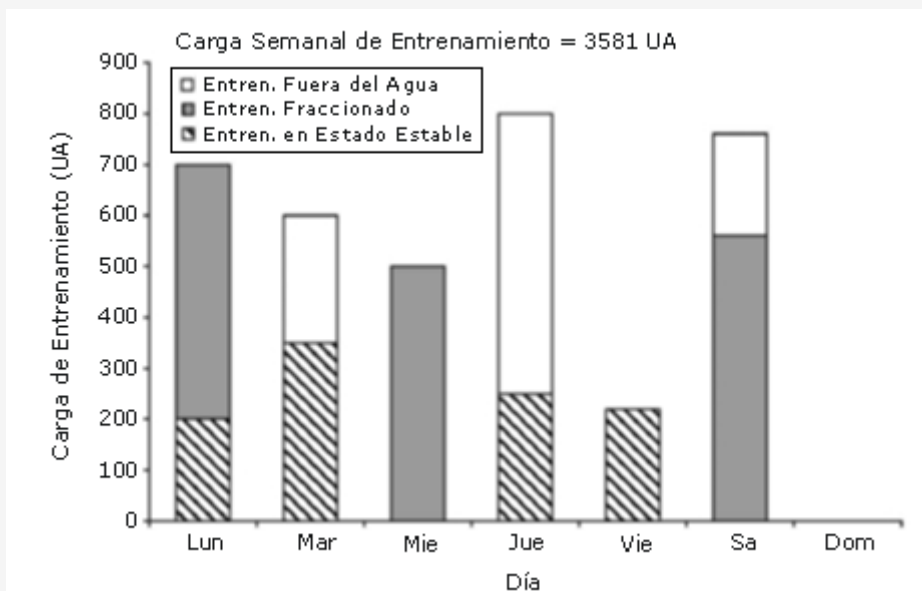
Para alcanzar los resultados deseados en natación, los atletas deben completar períodos de entrenamiento físico intensos intercalados con períodos de recuperación de duración adecuada. Característicamente, un programa de entrenamiento de natación implica la combinación de entrenamientos fraccionados, entrenamientos en estado estable y entrenamientos fuera del agua. Previamente, era difícil cuantificar las cargas internas impuestas por diversas formas de entrenamiento y compararlas en una escala común. Afortunadamente, el método del RPE de la sesión es un sistema simple y no invasivo para cuantificar y comparar la carga interna de entrenamiento impuesta por una amplia variedad de condiciones de ejercicio. A continuación mostraremos las ventajas de implementar el método del RPE de la sesión para cuantificar la TL física en nadadores.

### **Sumatoria de los Componentes del Entrenamiento para Calcular la TL Interna Global**

Un programa característico de entrenamiento de la natación consiste de diversos estímulos diferentes de ejercicio (e.g., entrenamiento en estado estable, entrenamiento fraccionado, entrenamiento fuera del agua). El RPE de la sesión les permite a los entrenadores evaluar y comparar el estrés de entrenamiento impuesto sobre cada atleta por cada componente del programa de entrenamiento. La Figura 1 muestra como los componentes individuales de un programa característico de entrenamiento de natación pueden sumarse fácilmente para así determinar los efectos de cada componente sobre la TL interna total.

### **Determinar si los Atletas Llevan a Cabo las Cargas de Entrenamiento Prescritas por los Entrenadores**

Nuestros hallazgos, respaldados por los de otra investigación (10), muestran que los atletas comúnmente completan sesiones de entrenamiento a una intensidad que es diferente a la intensidad prescrita por los entrenadores. Con frecuencia los atletas entrenan muy duro durante las sesiones de recuperación, lo cual inhibe su capacidad para alcanzar la intensidad deseada durante las sesiones diseñadas para que sean de alta intensidad.

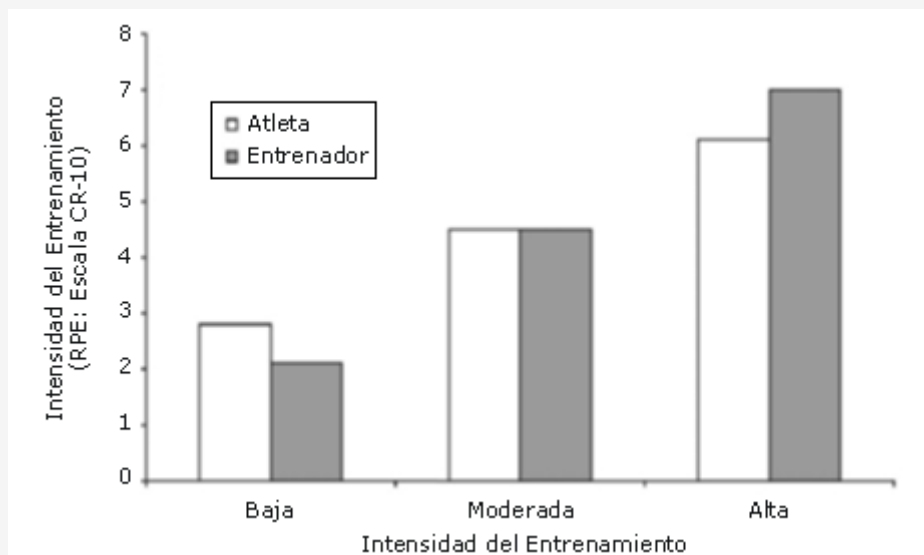


**Figura 1.** Sumatoria de los componentes del entrenamiento para determinar la TL interna global.

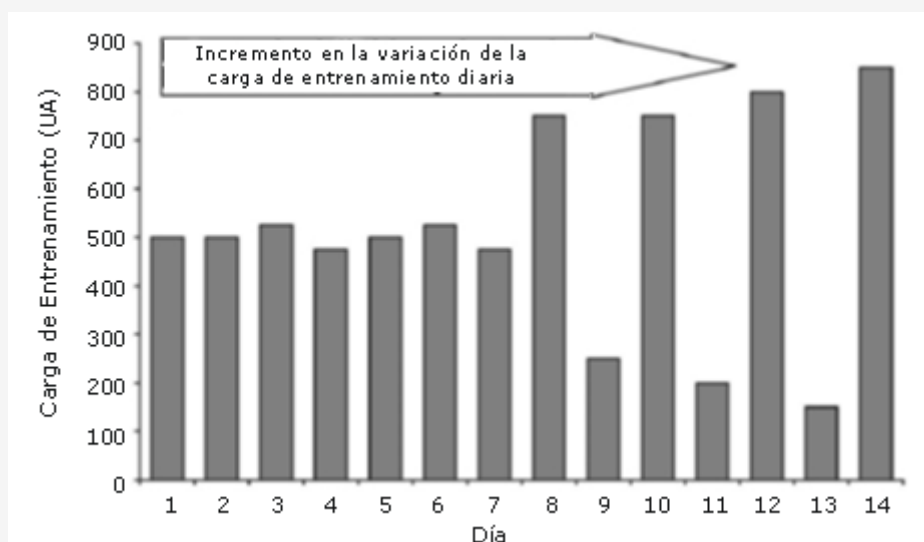
El método del RPE de la sesión puede proveer a los entrenadores un sistema para monitorear la intensidad de cada sesión de entrenamiento, asegurando así que se incremente la intensidad en las sesiones destinadas a ser de alta intensidad y que se lleven a cabo los períodos de recuperación en forma apropiada. La Figura 2 muestra una representación gráfica de los problemas asociados con la interpretación de la intensidad comparando la intensidad de entrenamiento de los atletas con la intensidad prescrita por los entrenadores.

### Mejorar las Estrategias de Periodización

La reducción en la variabilidad diaria de la carga de entrenamiento (i.e., alternancia de días de entrenamiento alta intensidad con días de entrenamiento de baja intensidad) puede incrementar la incidencia de enfermedades entre los atletas (8) y tener un impacto negativo sobre el rendimiento (3). Por ejemplo, Bruin et al (3) observaron una reducción en el rendimiento de carrera en caballos de carrera para los cuales los días de entrenamiento de baja intensidad se incrementaron a lo largo de un programa que combinaba días de alta y baja intensidad. En la actualidad, solo existen algunos estudios que respaldan estos hallazgos; sin embargo, aparentemente la reducción en la variabilidad diaria, conjuntamente con el incremento en la carga global de entrenamiento, puede afectar negativamente el entrenamiento de los atletas. El sistema de monitoreo mediante el RPE de la sesión es un método simple para cuantificar las dosis de entrenamiento de cada sesión de ejercicio. Esta información puede graficarse en forma sencilla utilizando hojas de cálculo (e.g., Microsoft Excel) o a través de la utilización de diarios de entrenamiento "on-line" (e.g., [www.trainingload.com](http://www.trainingload.com)) y así asegurar la apropiada variabilidad entre sesiones de entrenamiento. En la Figura 3 se muestra un ejemplo de cómo llevar a cabo esto, y en donde además se muestra cómo puede utilizarse el RPE de la sesión para mejorar la planificación de las cargas sin cambiar la carga global de entrenamiento entre el primer y séptimo día.



**Figura 2.** Representación gráfica de las diferencias entre la intensidad a la cual los atletas realizaron el entrenamiento y la intensidad prescrita por los entrenadores.



**Figura 3.** Ejemplo de cómo pueden modificarse las cargas de entrenamiento para mejora la variación diaria en las cargas.

### Monitoreo de la Carga Individual de Entrenamiento

La capacidad de los atletas para adaptarse al incremento de la carga de entrenamiento, es mayormente un proceso individual (19). El incremento en la carga de entrenamiento llevado a cabo en forma inapropiada y con inadecuados períodos de recuperación ha mostrado estar vinculado con el incremento en la incidencia de enfermedades (10) y provocar un efecto negativo sobre el rendimiento (3). El entrenamiento de natación generalmente se lleva a cabo en grupos que reciben estímulos de entrenamiento similares. Por lo tanto, para una sesión de ejercicio dada, algunos atletas percibirán que el entrenamiento es más estresante que otros, haciendo que los primeros tengan un mayor riesgo de experimentar adaptaciones no deseadas. El RPE de la sesión les permite a los entrenadores monitorear muy de cerca la TL interna de cada atleta e identificar con precisión aquellos atletas que son capaces o no de soportar la serie de cargas externas de entrenamiento.

### Monitoreo de las Cargas de Entrenamiento Posteriormente a un Receso del Entrenamiento Regular

Con frecuencia los atletas ignoran los efectos de la reducción en la aptitud física y en la fuerza que se produce luego de un período prolongado de receso en el entrenamiento regular. El sistema de monitoreo mediante el uso del RPE de la sesión de entrenamiento permite que los entrenadores prescriban las cargas apropiadas y eviten los efectos negativos de retornar a las cargas regulares de entrenamiento en forma muy rápida.

## CONCLUSIONES

---

Para optimizar el rendimiento en nadadores competitivos, los atletas deben combinar períodos de entrenamiento intenso con períodos de recuperación apropiados. Desafortunadamente, hasta el momento, los entrenadores de natación no han sido capaces de medir con precisión la TL interna impuesta a sus nadadores. El sistema de monitoreo del entrenamiento mediante el uso del RPE de la sesión puede ser una herramienta de gran utilidad para monitorear la TL interna en atletas. Este método puede ser utilizado para promover la retroalimentación entre atletas y entrenadores con respecto al estrés interno de entrenamiento impuesto sobre los atletas en cada sesión de ejercicio. Esta información puede entonces utilizarse para mejorar las estrategias de periodización, para mejorar las sesiones de entrenamiento y en definitiva para mejorar el rendimiento en natación.

## REFERENCIAS

---

1. Banister E. W (1975). A systems model of training for athletic performance. *Aus J Sports Med Exerc Sci* 7: 57-61
2. Borg G. A. V, Hassmen P, and Langerstrom M (1985). Perceived exertion in relation to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *Eur J Appl Physiol* 65: 679-685
3. Bruin G (1994). Adaptation and overtraining in horses subjected to increasing training loads. *J Appl Physiol* 76: 1908-1913
4. Coutts A. J (2003). Validity of the session-RPE method for determining training load in team sport athletes. *J Sci Med Sport* 6: 525
5. Day M (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session-RPE scale. *J Strength Cond Res* 18: 353-358
6. Drust B, Reilly T, and Cable N. T (2000). Physiological responses to laboratory based soccer-specific intermittent and continuous exercise. *J Sports Sci* 18: 885-892
7. Edwards S (1993). High performance training and racing. In: The Heart Rate Monitor Book. S. Edwards, ed. *Sacramento, CA: Feet Fleet Press*, pp. 113-123
8. Foster C (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 30: 1164-1168
9. Foster C, Florhaug JA, and Franklin J (2001). A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 15: 109-115
10. Foster C, Heimann KM, Esten PL, Brice G, and Porcari JP (2001). Differences in perceptions of training by coaches and athletes. *S Afr J Sports Med* 8: 3-7
11. Hooper S. L (1995). Markers for monitoring overtraining and recovery. *Med Sci Sports Exerc* 27: 106-112
12. Impellizzeri F. M (2004). The use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 36: 1042-1047
13. Luc&#305;a A (2003). Tour de France versus Vuelta a España: Which is harder?. *Med Sci Sports Exerc* 35: 872-878
14. Morton RH, Fitz-Clarke JR, and Banister EW (1990). Modeling human performance in running. *J Appl Physiol* 69: 1171-1177
15. Pyne DB, Hopkins WG, Batterham AM, Gleeson M, and Fricker PA (2005). Characterising the individual performance responses to mild illness in international swimmers. *Br J Sports Med* 39: 752-756
16. Smith D. J (2003). A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Med* 33: 1103-1126
17. Viru A and Viru M (2000). Nature of training effects. In: Exercise and Sport Science. W. E. Garrett and D.T. Kirkendall, eds. *Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins*, pp. 67-95
18. Wallace L, Slattery KM, and Coutts AJ (2008). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *J Strength Cond Res*, November 8, [Epub ahead of print]

### Cita Original

Lee Wallace, Aaron Coutts, PhD, Jon Bell, Narelle Simpson, and Katie Slattery. Using Session-RPE to Monitor Training Load in Swimmers. *Strength and Conditioning Journal*; 30(6):72-76; 2008.