

ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y ACONDICIONAMIENTO

VI NSCA
INTERNATIONAL
CONFERENCE,
MADRID – SEPTIEMBRE 2018

RESÚMENES DE
PONENCIAS PRESENTADAS:
KEYNOTE SPEAKERS
Y WORKSHOPS
GALERÍA DE FOTOS



Nº 9

 **NSCA® SPAIN**
NATIONAL STRENGTH AND
CONDITIONING ASSOCIATION

Bridging the gap between
science and application

Saúl Craviotto
Medallista olímpico

POTENCIANDO EL RENDIMIENTO DE LOS MEJORES

NUEVO EPIC MUSCLE

Mejora la resistencia
Promueve la construcción muscular
Mantiene el nivel de energía

Disfruta de un **30% de dto** en nuestras marcas HSN por registrarte en www.hsnstore.com y acreditar que eres miembro de la NSCA



www.hsnstore.com

HSN®

ÍNDICE

- 05. **CARTA DEL EDITOR**
- 08. **EL PAPEL DEL CONTROL DE LA VELOCIDAD DE EJECUCIÓN EN EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA**
- 12. **ENTRENAMIENTO EN ATLETAS FEMENINAS: CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA OPTIMIZAR EL RENDIMIENTO Y EVITAR LESIONES**
- 16. **EL ARTE DE LA RECUPERACIÓN EN EL DEPORTE**
- 19. **ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO DE ALTA INTENSIDAD APLICADO A FUERZAS ESPECIALES**
- 23. **EJERCICIO FÍSICO COMO TRATAMIENTO EL DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO EN EL TRABAJO**
- 28. **ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES Y VARIACIONES EN EL ALTO RENDIMIENTO USANDO MATERIALES PORTÁTILES**
- 33. **GALERÍA DE IMÁGENES**

Editor jefe: Dr. Azael J. Herrero, CSCS,*D, NSCA-CPT,*D

Adjunta al Editor: Lara Pablos

Dpto. de Marketing: Fabriciano Pérez

Maquetación: Pedro Moreno www.iamperi.com

ISSN: 2445-2890

Secretaría: NSCA Spain. C/ Alcalá, 226 - 5ª Planta, 28027 Madrid



- ÚNETE -
A LA MAYOR COMUNIDAD DE
**ENTRENADORES
DEL MUNDO**



- CERTIFÍCATE CON NSCA -

everyone **stronger**
nscaspain.com



CARTA DEL EDITOR



Dr. Azael J. Herrero
Editor Jefe

En el año 2001 asistí a mi primer congreso, *Nuevas aportaciones al estudio de la actividad física y el deporte. II Congreso de la Actividad Física y el Deporte* (Valencia), en el que presentaba una comunicación oral y donde esperaba adquirir nuevos conocimientos que pudiera aplicar en mis entrenamientos. Durante los años siguientes continué asistiendo a congresos de ciencias del deporte, llevando trabajos científicos intentando adquirir conocimientos aplicables. Los años pasaban y me hacía la siguiente pregunta: ¿cuál es la principal motivación por la que la gente asiste a estos congresos? Supongo que un porcentaje de asistentes realmente esté interesado en escuchar a los ponentes invitados. Un segundo porcentaje lo componen los que presentan alguna comunicación o póster, y quizás les motive más hacer currículum que escuchar a los ponentes. Finalmente estarán quienes estén interesados principalmente en el certificado de asistencia. Por lo general, estos tres grupos están compuestos principalmente por personas vinculadas al ámbito académico. Siendo congresos del ámbito del deporte y del entrenamiento, ¿por qué no atraían a profesionales de estos ámbitos?

En 2009 tuve el privilegio de viajar a Colorado Springs, a la sede central de la NSCA, y conocí el tipo de congresos que esta asociación organiza. La estructura de ponencias y participación de los asistentes mediante presentaciones orales o pósteres era similar, pero la verdadera diferencia y lo que hacía que la mayoría del público fueran profesionales del entrenamiento en vez de personas ligadas al ámbito universitario, eran los talleres. En éstos, diferentes profesionales de reconocido prestigio hacían que los asistentes experimentasen en sus propios cuerpos las últimas tendencias del mundo del fitness, o la forma en que ellos trabajaban con deportistas de élite. Desde luego, la motivación principal de las personas que acudían a estos congresos era ampliar su base teórica y experimentar diferentes entrenamientos para poder aplicarlos en ellos, sus clientes o deportistas.

En 2014, NSCA Spain, en colaboración con la UCAM y con NSCA tuvo el privilegio de organizar la *IV NSCA International Conference* en Murcia. Tras realizarse en Japón la edición de 2016, a finales de septiembre hemos vuelto a tener el honor de organizar la *VI NSCA International Conference* en Madrid, en colaboración con la UEM y NSCA. El Congreso ha superado las expectativas de organizadores y asistentes, con unas críticas muy positivas en redes sociales y múltiples e-mails enviados a nuestra sede, a los que estamos muy agradecidos. Cada uno de estos congresos pretende transmitir la filosofía de la NSCA, en la que los asistentes puedan experimentar diferentes métodos o medios de entrenamiento, además de escuchar a ponentes de máximo nivel nacionales e internacionales. Ojalá hubiera habido congresos así cuando era joven. Este número de la revista incluye los resúmenes de las principales ponencias y talleres del congreso. Esperamos que sean de su agrado, pero sobre todo esperamos verle en la próxima edición que la *International Conference* se celebre en España.

Finalmente quería hacer mención a las presentaciones que fueron premiadas por el Comité Científico como las mejores en cada área:

- En las áreas de *Exercise physiology* y *Sport nutrition and ergonomic aids*, se premió al trabajo titulado "Lactate Equivalent and maximal lactate steady state in trained runners. Back to the old days?" elaborado por García-Tabar I y Gorostiaga EM.
- En las áreas de *Strength, power and speed training* y *Resistance training and fitness in the elderly*, se premió al trabajo titulado "Effect of a power-oriented resistance training program at moderate altitude on the force-velocity relationship in elite judokas", elaborado por Almeida F, Bonitch-Góngora J, Padial P, Morales-Artacho AJ, Schoenfeld BJ, de la Fuente B, Calderón C y Feriche B.
- En las áreas de *Neuromuscular basis of strength and training* y *Bio-mechanics and motion analysis*, se premió al trabajo titulado "Validity and reliability of the rear-foot elevated split squat to determine unilateral leg strength asymmetry", elaborado por Helme M, Emmonds S y Low C.

Azael J. Herrero, PhD, CSCS, *D, NSCA-CPT,*D
Editor Jefe de Entrenamiento de Fuerza y Acondicionamiento



SILENCE THE COMPLAINTS

Knock out noise and vibration issues with Eleiko's innovative sound and vibration reduction platform.

ELEIKO

NUEVO CURSO ONLINE NSCA-CPT



- CURSO ONLINE -

**YA DISPONIBLE EN
CURSOS.NSCA.ES**

El papel del control de la velocidad de ejecución en el entrenamiento de fuerza

The role of the velocity control in resistance training

Juan José González Badillo

Ponencia presentada en la VI NSCA International Conference (Madrid, 26-29 sept. 2018)

Juan José González Badillo ha dedicado su vida al entrenamiento, la investigación y la docencia en el ámbito del deporte. Especializado en “Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo”, ocupa la cátedra en la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, donde también ha sido decano de la Facultad de Ciencias del Deporte. Fue el creador y director del Master Universitario en Rendimiento Físico y Deportivo y Codirector del Programa de Doctorado en Actividad Física, impulsando la creación del Centro de Investigación del Rendimiento Físico y Deportivo (CIRFD). Es, igualmente, Jefe de Estudios del Master en Alto Rendimiento Deportivo del Comité Olímpico Español.

El Dr. González Badillo ha publicado más de 45 artículos en revista de impacto y sus trabajos son constantemente referenciados y citados en numerosas investigaciones y publicaciones. Además ha publicado 4 libros, dos de los cuales son considerados como bibliografía básica para cualquier estudiante o profesional de las ciencias del ejercicio. También ha participado en la elaboración de 11 capítulos de libro, destacando los cuatro capítulos del libro de Fisiología del Ejercicio y cinco en el de Biomecánica y Sistema Neuromuscular en la Actividad Física y el Deporte (Edt. Médica Panamericana)

En el ámbito práctico, ha sido Director Técnico del equipo nacional y seleccionador de la Federación Española de Halterofilia durante 20 años. Además de programador del acondicionamiento físico de cuatro equipos nacionales (Hockey Hierba, Ciclismo en Pista, Vela y Lucha), habiendo participado en cuatro Juegos Olímpicos como responsable de la preparación de deportistas y desde esa misma función participar en 20 campeonatos mundiales y europeos. Ha logrado como técnico más de 600 records nacionales en Halterofilia y también a nivel europeo. De igual forma ha conseguido medallas en campeonatos de Europa, del Mundo y Juegos Olímpicos en Halterofilia, Ciclismo en Pista (velocidad), Hockey Hierba femenino, Vela y Lucha.

(Referencia tomada de la Entrevista Ciencia y Práctica: sus protagonistas. Dr. Juan José González-Badillo. La fuerza y su entrenamiento en el deporte. IICEFS. G-SE).

El único objetivo posible en el entrenamiento de fuerza es *mejorar la velocidad ante cualquier carga*. Es equivalente a *mejorar la fuerza máxima aplicada* ante cualquier carga. Este único objetivo podría expresarse de manera más concreta como la *mejora de la fuerza útil*, que a su vez es equivalente a decir la mejora de la *RFD específica* o la *mejora de la velocidad ante la carga específica* o *carga de competición*. En síntesis, podemos decir que toda la vida entrenamos para alcanzar un único objetivo posible: *mejorar la velocidad ante la misma carga absoluta*.

Para alcanzar este objetivo hemos de someter a la persona entrenada a una serie de *esfuerzos* que provoquen la respuesta de adaptación adecuada. A la organización de los elementos o variables que conforman esos esfuerzos se le suele llamar “programación” del entrenamiento. Por ello, la programación la entendemos como “la expresión de una serie o sucesión ordenada de *esfuerzos que guardan una relación de dependencia entre sí*”. El *grado de esfuerzo* viene determinado por la relación entre lo que se hace y lo que se puede hacer (González-Badillo y Gorostiaga, 1993). Lo cual se puede identificar con el *grado de fatiga* provocado por la actividad realizada.

Ante un mismo ejercicio, el grado y las características del esfuerzo vienen determinados por la *intensidad relativa* y el *volumen*. El valor de 1RM no se debe tomar como referencia para dosificar la carga de entrenamiento. Esto se justifica, entre otras razones, por su falta de estabilidad, el probable error en la medida y por el esfuerzo excesivo que exige. Tampoco se debe tomar como referencia ningún valor de XRM o nRM, debido, fundamentalmente, a que hacer las mismas repeticiones con una carga no significa que se entrene con la misma intensidad relativa, al exceso de fatiga que

genera, al aumento del riesgo de lesión y a que en su ejecución se reduce excesivamente la velocidad en la serie. Sin embargo, si se puede *controlar la velocidad* con la que se ejecutan los movimientos y los movimientos se realizan a la máxima velocidad posible, la *intensidad relativa* vendrá determinada por la *velocidad de la primera repetición* en la serie, mientras que el volumen dependerá de la *pérdida de velocidad en la serie* prevista o programada. La idoneidad de determinar la intensidad por este procedimiento se basa en el hecho de que *cada porcentaje de la RM tiene su propia velocidad*, (González-Badillo and Sánchez-Medina, 2010), que se mantiene de manera muy estable a través del proceso de entrenamiento y del cambio de rendimiento (González-Badillo and Sánchez-Medina, 2010; Sánchez-Medina et al., 2017), mientras que la determinación del volumen a través de la pérdida de velocidad se basa en que *ante una misma intensidad relativa, la misma pérdida de velocidad en la serie provoca un grado de fatiga muy semejante para todos los sujetos*, aunque no todos los sujetos hayan hecho el mismo número de repeticiones en la serie (González-Badillo et al., 2017). Esto significa que el número de repeticiones en la serie no se debería programar, pues si se hace esto, cada sujeto podría realizar un grado de esfuerzo bastante distinto. Además, *la pérdida de velocidad en la serie* ante un mismo número de repeticiones por serie (distintas intensidades relativas) también ha presentado altas relaciones con la fatiga y con el estrés metabólico, así como determinar el grado de fatiga (pérdida de velocidad) a partir del cual se produce la puesta en marcha de determinados procesos metabólicos en distintos ejercicios (Sánchez-Medina and González-Badillo, 2011). La determinación de la inten-

sidad relativa a través de la velocidad de la primera repetición y el volumen a través de la pérdida de velocidad en la serie tiene numerosas aplicaciones, de las cuales citamos algunas: i) *evaluar la fuerza* de un sujeto sin necesidad de realizar en ningún momento un test de 1RM ni un test de XRM o nRM, ii) determinar con alta precisión qué *porcentaje real de 1RM está utilizando el sujeto* nada más realizar, a la máxima velocidad posible, la primera repetición con una carga absoluta determinada, iii) *estimar / medir la mejora en el rendimiento cada día* sin necesidad de realizar ningún test, simplemente midiendo la velocidad con la que se desplaza una carga absoluta, iv) *conocer el grado de esfuerzo y el tiempo de adaptación de manera individual*, v) *descubrir el grado de disparidad entre sujetos en sus respuestas de adaptación*, vi) *comprobar el efecto de la mejora de la fuerza sobre otros tipos de rendimientos, entrenados o no*, vii) *comprobar la relación carga/fatiga-efecto de manera continua*, viii) *estimar el estrés metabólico* provocado por cada sesión de entrenamiento, ix) *conocer la velocidad media de todas las repeticiones* realizadas durante todo el ciclo de entrenamiento (diferencias $\geq 0,08$ m·s⁻¹ de media pueden provocar efectos claramente distintos)... Todas estas aportaciones nos permiten *programar, dosificar y controlar* el entrenamiento con alta precisión *a través de la velocidad*, lo cual no es posible si tomamos como referencia *los porcentajes* de 1RM o un XRM o nRM y el *número de repeticiones* realizado.

Según lo expuesto, se consideró que, probablemente, la mejor forma de expresar el grado de esfuerzo programado y realizado sería a través del *producto del valor de ambas variables: la velocidad de la primera repetición y la pérdida de ve-*

locidad en la serie. El resultado de este producto, al que hemos llamado “Índice de Esfuerzo” (IE), debería marcar el esfuerzo programado, pero especialmente el *esfuerzo realizado*. La validez de este índice como indicador del grado de esfuerzo o grado de fatiga se ha determinado por su alta relación con un indicador directo del grado de fatiga como es la pérdida de velocidad pre-post *esfuerzo ante una carga determinada*, que en nuestro caso fue la carga que se podía desplazar a $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Sánchez-Medina and González-Badillo, 2011). El IE presentó relaciones de $r = 0,98$ ($p < 0,001$) en press de banca y de $0,92$ ($p < 0,001$) en sentadilla con este indicador de fatiga, así como una $r = 0,93$ ($p < 0,001$) con la pérdida de altura de salto y una $r = 0,84$ ($p < 0,001$) con la pérdida de velocidad en carrera de 20 m. A su vez, el IE mostró ser un buen predictor del estrés metabólico, presentando relaciones significativas ($p < 0,001$) de $0,9$ y $0,95$ con el lactato en los ejercicios de sentadilla y press de banca, respectivamente (Rodríguez-Rosell et al., 2018; González-Badillo et al., 2017). Naturalmente, para poder tener información sobre el IE es necesario *controlar la velocidad* de cada una de las repeticiones realizadas durante el entrenamiento.

Los resultados de los últimos estudios realizados nos permiten sugerir el posible efecto de algunos valores de IE. En un rango de intensidades relativas del 55 al 85% de 1RM, rangos de IE entre 6 y 17 tienden a producir mejores resultados que $\text{IE} \geq 19$, y a partir de un IE de 17-18, el rendimiento tiende a ser progresivamente menor. Los efectos positivos de $\text{IE} \leq 17$ se manifiestan en mayor medida ante los rendimientos que se producen a altas velocidades absolutas (saltos, carreras cortas,

cargas externas ligeras..) (Pareja-Blanco et al., 2017 y datos de laboratorio aún no publicados).

Tradicionalmente, y casi exclusivamente, se ha utilizado el cambio de la RM para valorar el efecto del entrenamiento sobre la “fuerza máxima”, pero este procedimiento puede ser altamente erróneo, por las razones indicadas previamente con respecto a la RM, y además por el hecho de que, en el mejor de los casos, dos RM del mismo sujeto solamente se pueden comparar si ambas se han conseguido a la misma velocidad o a velocidades muy próximas ($\pm 0,03 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). Pero incluso aunque se diera esta circunstancia, que no es lo más frecuente, el cambio de la RM solo nos informaría sobre el efecto del entrenamiento ante la carga máxima, pero no ante otras cargas inferiores, que podría ser más importante para la evaluación del efecto del entrenamiento. Para solucionar este problema, de nuevo tenemos que recurrir al *control de la velocidad*. Si volvemos a considerar cuál es el único posible objetivo del entrenamiento: *mejorar la velocidad ante la misma carga absoluta*, encontramos una *importantísima aplicación* del control de la velocidad de ejecución, que es su utilidad para *valorar el efecto del entrenamiento* ante cualquier carga. Para ello, lo que se debería hacer es comprobar el cambio de la velocidad en el test post entrenamiento con cada una de las cargas medidas en el test inicial. Esto nos permitiría conocer con notable precisión el efecto del entrenamiento a cada velocidad de ejecución, que es un objetivo de mucho mayor rango y fecundidad que el simple conocimiento, generalmente erróneo, de la carga máxima que se puede desplazar una vez.

Un problema típico que tiene cualquier entrenador es la forma

de cuantificar la carga que realiza. Ya hemos dado algunas orientaciones en este sentido. Ahora aportamos una más. Cualquiera que sea el procedimiento de cuantificación de la carga, necesariamente ha de basarse en la valoración de la intensidad y el volumen. Pero dos volúmenes iguales, incluso con la misma intensidad media y dentro del mismo rango de intensidades, no garantizan que estemos ante la misma carga, porque la distribución de las repeticiones dentro de ese rango de intensidades puede ser distinta. Para solucionar este problema, tradicionalmente se ha cuantificado la carga distribuyendo las repeticiones por zonas de intensidad (habitualmente por intervalos del 5%), determinadas por los porcentajes de 1RM (González-Badillo, 1991). Sin embargo, tomar como referencia el valor de 1RM puede ocasionar los problemas propios de la RM que hemos mencionado anteriormente. La solución a este problema está en la *utilización de zonas de velocidad* (por intervalos de $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) en lugar de zonas de porcentajes, porque la velocidad a la que se han desplazado las cargas (en cada repetición) expresa de manera muy precisa a qué intensidad relativa real ha entrenado el sujeto. Este tipo de distribución permite, al menos, lo siguiente: *analizar las discrepancias* en el efecto del entrenamiento cuando se han programado las mismas repeticiones para todos los sujetos ante la misma intensidad relativa, *diferenciar el grado de esfuerzo realizado por cada sujeto*, *comprobar la relación carga-efecto o relación velocidad de ejecución-efecto del entrenamiento*, *ubicar todas las repeticiones en su verdadera zona de intensidad...* Cualquier información de este tipo que se pretenda obtener a través de zonas de intensidad determinadas por porcentajes de la RM