

**ÍNDICE DE RESISTENCIA A LA FATIGA EN ATLETAS DE LUCHA
CENTRO NACIONAL DE DESARROLLO DE TALENTOS DEPORTIVOS Y ALTO RENDIMIENTO
(CNAR) de la COMISIÓN NACIONAL DE CULTURA FÍSICA Y DEPORTE (CONADE)
MÉXICO D.F.**

Pérez Martínez Sergio Javier
6 de Marzo 2012

INTRODUCCION:

La Lucha Asociada es uno de los deportes más antiguos en el programa olímpico, se participó en ella en las primeras olimpiadas de la era moderna y hasta nuestros días no ha sido interrumpida la participación en el programa olímpico, la caracterización de este deporte indica que es: deporte de combate, acíclico, individual, por divisiones de peso y en donde intervienen los sistemas energéticos aerobio y anaerobio, este deporte ha sido estudiado en sus innumerables vertientes, el principal propósito de este estudio es establecer un índice de resistencia a la fatiga en luchadores (IRFL), así como examinar algunos mecanismos fisiológicos de la lucha y ofrecer algunas sugerencias para el programa de acondicionamiento con sobrecargas para luchadores.

Es de gran importancia hacer mención de que la base de entrenamiento aeróbica sirve para poder establecer un incremento simultaneo de la capacidad de trabajo anaeróbica, lo cual contribuye a un beneficio táctico especialmente en el segundo round de combate en la lucha. (Bahman 2011), independientemente de la genética de cada luchador, para lograr la victoria en un combate es necesario, diversos elementos esenciales que deberán aplicarse bajo condiciones de fatiga, incluyendo altos niveles de fuerza dinámica e isométrica, acondicionamiento aeróbico y anaeróbico velocidad, flexibilidad y potencia. (Kraemer W. Vescovi J. Dixon P. 2004)

METODOLOGÍA:

Este estudio se llevo a cabo en fecha del 6 de marzo del 2012 en el CNAR con 12 atletas de Lucha Asociada 6 de estilo grecorromana y 6 de estilo libre, para todos los datos se realizó la media y desviación estándar, se realizó una toma de sangre del dedo medio, para observar el *Lactato* y *Ph* basal, este estado representa la totalidad de los procesos biofísicos y bioquímicos internos, que mantiene la homeostasis en límites normales, se realizó un calentamiento general para estos 12 atletas de 10 min. acto seguido se realiza un calentamiento especial de 8 min, para medir la frecuencia cardiaca se utilizaron un pulsómetro marca POLAR RS 300 XbnK y las tomas de sangre se hacen previa punción con lanceta, se realiza la toma con capilares del dedo medio, mano derecha, tomándose a los 3 min de finalizada la prueba de IRFL, las cuales fueron analizadas en un RADIOMETER ABL5, para un deporte como la Lucha es importante tener en cuenta la directriz del continuo energético principal, el de la glucólisis anaeróbica con su resultado de ácido láctico y *Ph*, aunque está presente el sistema ATP-FC por ser el primero en aportar energía y explosividad, también se tiene que analizar el aporte de ATP mediante el sistema aeróbico debido a la duración de la actividad. (E. Moreno 2001)

El IRFL se realizó al hacer en 20 segundos proyecciones con el domi 10 segundos de descanso, 20 segundos de pasadas en puente y giro a la derecha con 10 segundos de descanso y 20 segundos de volteo de brazo con 20 segundos de descanso para realizar otras 2 series con el mismo tiempo de trabajo, contabilizándose las proyecciones, pasadas en puente y los volteos realizados, al finalizar se suman el total de las proyecciones-puentes-volteos de las dos últimas series y se dividen entre dos, después se divide el resultado entre el número de repeticiones de la primera serie. El peso del domi será de 20 kg. para peso ligero, 25 kg. para peso mediano y 30 kg. para peso pesado.

$$22 = \frac{24 + 20}{2}$$

$$22/27 = 0,814 = \text{IRFL}$$

En donde 24 es el resultado de la segunda serie y 20 el resultado de la tercer serie, 27 el resultado de la primer serie.

IRFL (ejemplo)

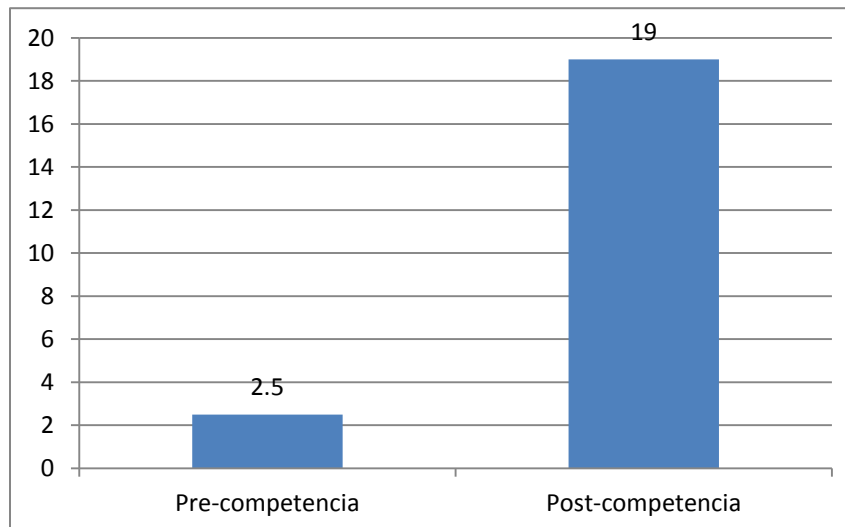
Series	Tipo de trabajo	Duración en segundos	Número de repeticiones	Total de repeticiones
1	<i>Tackles con domi</i>	20	9	27
	<i>Pasadas en Puente a la derecha</i>	20	8	
	<i>Volteos de brazo con compañero</i>	20	10	
<i>Descanso de 20 seg.</i>				
2	<i>Tackles con domi</i>	20	8	24
	<i>Pasadas en Puente a la derecha</i>	20	7	
	<i>Volteos de brazo con compañero</i>	20	9	
<i>Descanso de 20 seg.</i>				
3	<i>Tackles con domi</i>	20	6	20
	<i>Pasadas en Puente a la derecha</i>	20	6	
	<i>Volteos de brazo con compañero</i>	20	8	

OBJETIVOS

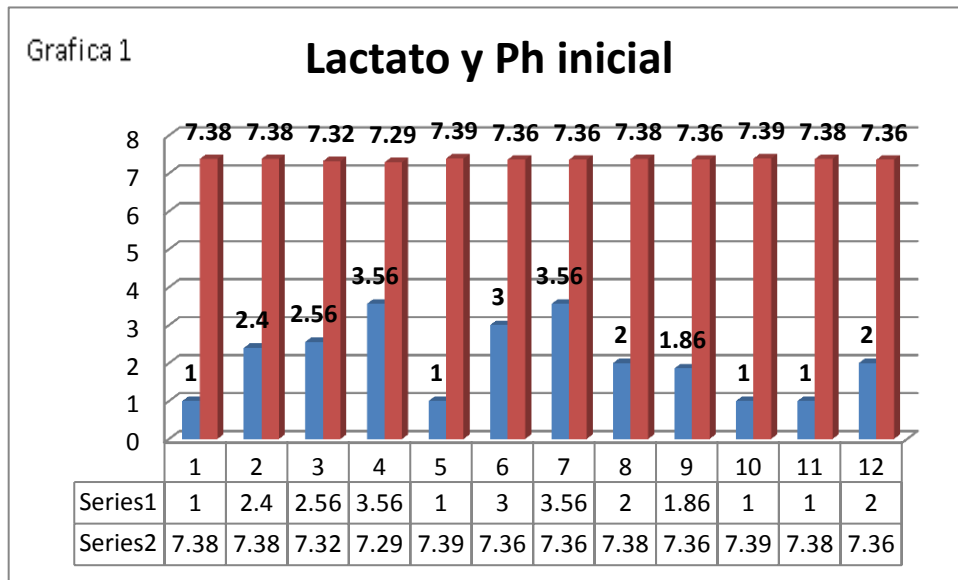
- Establecer una evaluación para medir el índice de resistencia a la fatiga en luchadores mexicanos
- Ofrecer algunas sugerencias para el programa de acondicionamiento con sobrecargas para luchadores

RESULTADOS

El promedio de edad fue de 15.9 años con una DE de 1.88, así como el Lactato basal el cual la media fue de 2.08 con una DE 0.967 y una media de *Ph* 7.36 con una DE 0.036, Los resultados encontrados fueron los siguientes, Frecuencia cardiaca máxima promedio 87.6% DE 3.4, (Calculada con la fórmula de Fox-Haskell) *Ph* al finalizar la prueba 7.09 DE 0.03 *Lactato* promedio al finalizar la prueba 18.6 DE 0.99, y un IRFL promedio de 0.92 DE 0.07, además de estos resultados el estudio bioquímico mide tanto el componente cardio-respiratorio, el muscular y el metabólico global con la colaboración de los sistemas implicados en el esfuerzo.



Concentración de lactato sanguíneo antes y después de un combate de lucha de 6 minutos en luchadores de nivel universitario (n=10) adaptado de datos de Kraemer et-al (6).

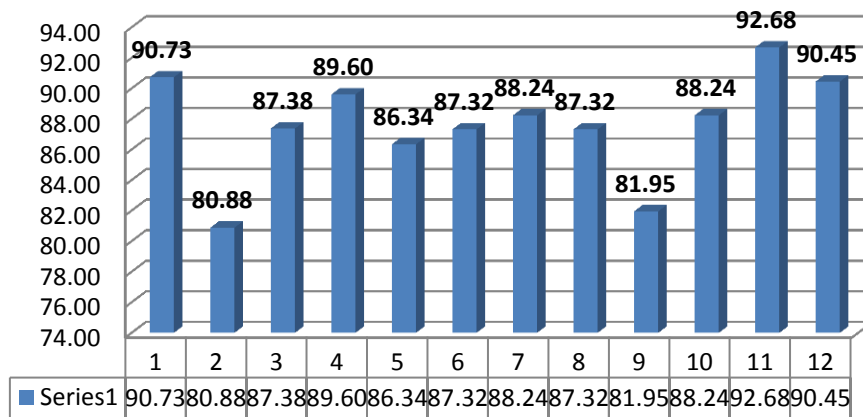


Los parámetros encontrados demuestran un grupo con una muy buena recuperación, con costos metabólicos adecuados que nos indican una buena estructura de entrenamiento (*grafica 1*)

CONCLUSIONES: El ejercicio de alta intensidad produce elevadas cantidades de lactato, situación que afectara directamente los mecanismos contráctiles del musculo, interfiriendo con las interacciones de los puentes cruzados de actina y miosina, el *Lactato* y *Ph* basal se mantuvieron dentro de lo normal para atletas de este nivel, recordemos que la fatiga muscular está asociada a un rápido incremento en la producción de ácidos metabólicos. La tolerancia al ejercicio de alta intensidad puede estar limitada por la capacidad del organismo para amortiguar el descenso del pH intracelular (músculo/bicarbonatos) y extracelular (sangre/fosfatos), esto es, el sistema buffer. En definitiva, los esfuerzos máximos producen un desequilibrio ácido-base en el organismo, la capacidad para tolerar esta perturbación en el equilibrio acido base con los sistemas ante lo cual éste posee intrínsecamente una capacidad para luchar contra la acidosis. Por tanto, podemos suponer que una mejor capacidad buffer del organismo, puede proteger más contra la acidosis y, de este modo, mejorar el rendimiento o, al menos, retrasar el comienzo de la fatiga muscular. (Águila 1999)

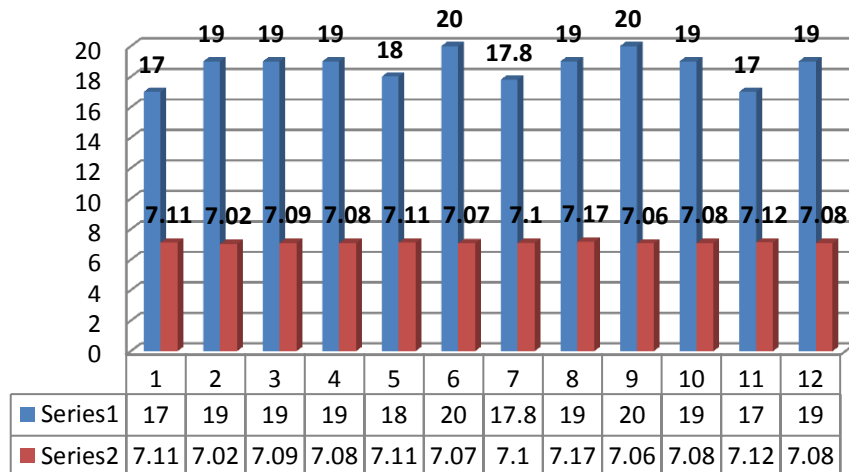
En correspondencia con las tareas a realizar en el IRFL se observa una elevada frecuencia cardiaca, así como elevado *Lactato* y baja del *Ph* como forma de mejorar el nivel de acidez en sangre, la respuesta a este estímulo por parte de los atletas del CNAR ha sido buena desde el punto de vista fisiológico y de recuperación.

Grafica 2 **Porcentaje de la F.C. Maxima**
(formula Fox-Haskell)



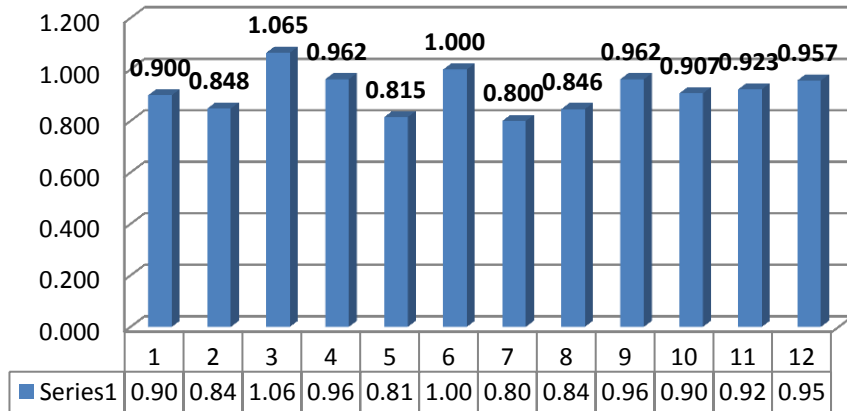
El incremento de la frecuencia cardiaca a niveles sub-máximos al momento de realizar el IRFL indica que la exigencia de la prueba ha sido acorde a la etapa y exigencia de una competencia, la media de la frecuencia cardiaca máxima en la prueba fue de 87% (submáxima) por nuestra experiencia la prueba es significativa para medir la resistencia a la fatiga, ya que a partir del 75% de la intensidad de trabajo los incrementos en la FC son menores, esta zona de disminución coincide con el umbral anaeróbico (Conconi) (grafica 2)

Grafica 3 **Lactato y Ph FINAL**



La respuesta post-esfuerzo representa el costo metabólico generado de la aplicación de el estimulo propuesto para esta prueba de alta intensidad, lo que nos define la compensación o descompensación del atleta. (grafica 3)

Grafica 4 **Indice de Resistencia a la Fatiga en Luchadores (Modificado)**



Considerando que en el deporte de Lucha el total de combates que se llegan a realizar hasta llegar a la final son entre 3-4, la recuperación de la acidosis metabólica puede ser manejada adecuadamente; es importante que se de referencia que este deporte tiene una relación de 85% anaeróbico y 15% aeróbico, referido en la escala de *continuum energético* (Puig,1988), esta situación se da por las nuevas reglas, y donde desde el punto de vista fisiológico deberá tener preponderancia en la preparación del individuo el primer sistema energético, (Bahman 2011), esto se genera, por la resistencia a la fatiga, fundamentalmente en el cuarto combate, que es donde se define la medalla, la complejidad de las demandas de la lucha sugiere la necesidad de un programa de acondicionamiento y entrenamiento altamente integrado e individualizado.

El índice de resistencia a la fatiga más cercano a 1 es el nivel que mostrara la forma deportiva, el promedio de este, en los atletas del CNAR 0.92 nos da una idea clara de que el proceso de preparación y nivel actual físico de los atletas ha sido bueno, es también importante considerar que la certificación de el nivel de preparación por medio de la FC Max se puede afirmar que el grupo tiene una muy buena base aeróbica y con perspectivas reales para la aplicación de estímulos de intensidad, existiendo un equilibrio real dentro de los sistemas respiratorio, cardiovascular, muscular y metabólico. (*grafica 4*)

DISCUSIÓN

El deporte de la Lucha Asociada esta caracterizado por una gran intensidad en intermitentes tiempos de combate, un alto nivel de intensidad es un indicador de una alta concentración de lactato en sangre, que se incrementa significativamente cuando el tiempo de combate aumenta.

Es importante destacar que el nivel de capacidad aeróbica y VO2Max fue trabajado en la etapa de la preparación general con carrera de media duración 40-50 min (sin marcaje) para la etapa de preparación especial carreras de 1500 mts x 2 sobre el tiempo, los medios para la parte anaeróbica han sido un protocolo de de entrenamiento con sobrecarga con formato de circuito y pausas reducidas a un minuto, fundamentalmente con ejercicios para todo el cuerpo, esto mejora considerablemente el estatus acido-base.

Se programa para 4-6 semanas con el objetivo de reducir progresivamente las pausas de descanso, una vez que se hacen pausas de 60 segundos o menos, se requerirán otras 6-8 semanas para optimizar la capacidad de amortiguación.

Es importante señalar que el efecto de el entrenamiento en circuito no mejorara la potencia muscular, sin embargo si mejorara la capacidad de amortiguación, lo cual es muy similar a lo que el luchador experimenta en la competencia.

Aquí como recomendación se deberá trabajar un día a la semana de fuerza máxima para no descuidar esta capacidad, ya que es la base de la potencia y una cuidadosa dosificación en estas dos cualidades de la fuerza potencia/resistencia es prioridad para el éxito en la lucha.

Como parte de la preparación para la etapa especial también recomendamos incluir los topes con cambio de contrario, complejos K, esto siempre observando la etapa de formación atlética y período de entrenamiento.

Desde otra perspectiva y con base en este mismo estudio se comenta, que si no en la generalidad se deberá priorizar a los atletas con perspectivas a un resultado, esto con el objetivo de individualizar la carga de entrenamiento, ya que se observaron diferentes resultados que demuestran la adaptación individual a las mismas cargas de entrenamiento, con esto podemos caracterizar a los atletas y analizar los medios y métodos de entrenamiento, siendo que de esta forma podríamos controlar más adecuadamente los objetivos del entrenamiento.

BIBLIOGRAFIA

Águila Soto Cronelio (España) 1999 "Variaciones del pH en los esfuerzos de alta intensidad y su incidencia sobre el rendimiento " en *Educación Física y Deportes, Revista Digital*, recuperado de www.efdeportes.com/efd17a/ph.htm

Castro, L. (2003). "Mediciones de concentración del lactato en sangre en rendimiento y factores determinantes", en *Educación Física y Deportes, Revista Digital*, Año 9 - N° 66, recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd66/lactato.htm>

Elzbieta Hübner-Woźniak, Andrzej Kosmol, Andrzej G., Adam Kusio, Josef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw, Poland, Polish Wrestling Federation
" The Evaluation of Upper Limb Muscles Anaerobic Performance of Elite Wrestlers"
© MEDSPORTPRESS, Volume 12, Nr 2, 2006, 218-221

Garrido Chamorro, Gonzalez Lorenzo, Garcia Vercher 2005 Suplementos alimenticios en deportistas elite *Educación Física y Deportes, Revista Digital*, www.efdeportes.com/efd91/supl.htm Año 10 - N° 91 - Diciembre de 2005

González Catalá Silvio, 2002 Test pedagógicos en la lucha deportiva *Educación Física y Deportes, Revista Digital*, recuperado de www.efdeportes.com/efd62/

JOHNNY NILSSON,^{1,2*} SANDOR CSERGTM,¹ LENNART GULLSTRAND,³
PER TVEIT² and PER EGIL REFSNES⁴ *Journal of Sports Sciences*, 2002, **20**, 939± 945
Work-time profile, blood lactate concentration and rating of perceived exertion in the 1998 Greco-Roman wrestling World Championship

Kraemer W. De Vescovi J. y Dixon P. Las bases Fisiológicas de la Lucha, Implicaciones para el Diseño de Programas de Acondicionamiento. 2004 *Human Performance Laboratory Connecticut*

Moreno-Suárez, E. (2001). "Control biomédico de la resistencia anaeróbica en la lucha grecorromana", en *Educación Física y Deportes, Revista Digital*, Año 7 - N° 42, recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd42/lucha.htm>

Pilianidis, T., Barbas, I., Mantzouranis, N., Kasabalis, A., Mantis, K. & Mirzaei, B. (2011). "Evaluación fisiológica a través del lactato en sangre y frecuencia cardiaca de luchadores elite", en Curby, D. (Editor), *International Journal of Wrestling Science*, 1(2) pp. 68-72.

Puig, De P. Marina 1988. "Proposición de una Metodología Para la Planificación del Entrenamiento Deportivo" Trabajo de ascenso. Mérida-Venezuela: Universidad de Los Andes.

Savranbasi, R. (2006). "Blood lactate measurements during model training of elite Turkish wrestler", recuperado de: http://www.filaofficial.com/images/FILA/documents/stages/2006/Savranbasi_lactate.pps

hiyan, V. (2011). "A method for estimating special endurance in wrestlers", en Curby, D. (Editor), *International Journal of Wrestling Science*, 1 (1), pp. 24-32.

Vladimir Platonov, Bulatova 1998 *La preparación física* ed. Paidotribo