

## **Análisis de urea en taekwondistas juveniles masculino y femenino de Granma en el macrociclo 2008-2009**

### **Analysis of urea in juvenile masculine and feminine taekwondistes of the province Granma during the macrocycle 2008-2009**

**MsC Dr. Jorge Dioscorides Rosales Martínez<sup>1</sup>; MsC Dra. Graciela Nicot Balón<sup>2</sup>; MsC Lic. William Carvajal Veitia<sup>3</sup>; Dra. Juliette Massip Nicot<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Especialista de Primer Grado en Medicina del Deporte

<sup>2</sup> MSc en Contro Biomédico del Entrenamiento Deportivo [gnb@infomed.sld.cu](mailto:gnb@infomed.sld.cu)

<sup>3</sup> MSc en Antropología

<sup>4</sup> MSc en Bioestadística

#### **RESUMEN**

Se realizó un estudio descriptivo longitudinal y prospectivo durante el macrociclo 2008-2009 con el objetivo de analizar el comportamiento de los valores de urea en sangre en atletas de Taekwon-Do juvenil de ambos sexos de la Provincia de Granma. El universo de trabajo estuvo constituido por las 27 atletas que integran los equipos provinciales juveniles, doce del sexo femenino y quince del masculino que se prepararon para participar en el Campeonato Nacional 2009 de este deporte. El trabajo consistió en la medición de Urea en reposo y una vez concluida la sesión de entrenamiento en las semanas que con la planificación de cargas, correspondan a la de mayor carga de entrenamiento en cuanto a volumen con intensidad. Con este trabajo llegamos a la conclusión que las cargas físicas aplicadas durante las sesiones de entrenamiento produjeron incrementos de las cifras de urea en sangre aunque los mismos no fueron significativos. La utilización de urea en sangre tanto antes como después del entrenamiento, tiene gran importancia para un mejor control e individualización de las cargas físicas de trabajo en los atletas de Taekwon-do lo que se demostró con la variabilidad de los valores de urea en sangre en la muestra estudiada. Los ascensos en las cifras de urea se produjeron en ejercicios con características aeróbicas. Se demostró la relación entre los días planificados como cargas más altas, con los mayores incrementos en las cifras de urea obtenidas, confirmando resultados encontrados en la bibliografía revisada.

**Palabras clave:** Taekwon-Do, Urea, metabolismo energético, catabolismo protéico.

## **ABSTRACT**

A retrospective, descriptive and longitudinal study was performed during the macrocycle 2008-2009. The aim of the study was to analyze the behavior of blood urea concentrations in athletes belonging to masculine and feminine juvenile Taekwondo's selection of the province Gramma. The universe of study were the 27 athletes conforming the provincial juvenile teams, twelve female and 15 males, which were trained to participate in the 2009's National Championships of this sport discipline. The investigation consisted on the determination of resting and one week post concluding the training concentration of urea, which according to the workload, correspond to the maximal volumen and intensity during the training. According with the results, we concluded that the physical load applied during the different rounds of training increased the blood concentrations of urea, however, those showed not statistically significant differences. The use of the determination of blood levels of urea after and before of training, are of utmost importance for the individually qualification of the physical load and workload in athletes practicing Taekwon-Do, as it was showed by the variations in the blood urea levels found in the studied sample. Increases in the levels of concentration of urea were observed in exercise with aerobic characteristics. It was showed the relationships between the days planned with maximal workload with the higher obtained values of increments of blood urea, which were in agreement with results found in the literature.

**Keyword:** Taekwon-Do, Urea, energetic metabolism, workload, training.

## **INTRODUCCIÓN**

La concentración sérica de la Urea se ha utilizado en Medicina clínica para conocer, en diferentes enfermedades, la magnitud del catabolismo proteico y en el monitoreo de diversos tratamientos. Recientemente, ha cobrado interés la incorporación de esta variable bioquímica en el control del entrenamiento deportivo, con el objetivo de evaluar la recuperación del deportista ante las cargas de trabajo y para la caracterización de ellas. Igualmente, para el diagnóstico y la prevención del estrés producido por el entrenamiento y el sobreentrenamiento<sup>(1)</sup>. La mayoría de los autores están de acuerdo en que la producción de la Urea se incrementa fundamentalmente con la duración del ejercicio, aunque debe haber un nivel de intensidad adecuado para provocar esta respuesta<sup>(2, 3)</sup>. El ejercicio intenso y de corta duración, según se plantea, no produce modificaciones importantes en la concentración sérica de la urea, habiéndose estudiado hasta 48 horas después de concluido el esfuerzo<sup>(4)</sup>.

Se ha observado una correlación directa entre el aumento de la concentración sérica de la urea y la duración del ejercicio. El incremento se produce, al parecer, independientemente del tipo de ejercicio, cuando este tiene una duración mayor de 60 minutos o cuando el trabajo realizado utiliza predominantemente el metabolismo aerobio.

Los niveles de urea en sangre han sido utilizados durante los últimos años como un parámetro aconsejable para el diagnóstico y prevención del estrés de entrenamiento y el síndrome de sobre entrenamiento.

Los deportes requieren disponer de indicadores y valores de referencias para evaluar diferentes test aplicados para el control medico del entrenamiento.

Debido a la variabilidad de transformación de energía que se pone de manifiesto en el deporte de Taekwon-do y con el objetivo de conocer la repercusión de la carga de entrenamiento, tanto en volumen como en intensidad en atletas provinciales de este deporte. Esta investigación brindará un mejor conocimiento de la respuesta individual del atleta a las cargas físicas.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó un estudio descriptivo longitudinal y prospectivo durante el macrociclo 2008-2009 con los 27 atletas que integran los equipos provinciales juveniles de Taekwondo de la Provincia Granma, doce del sexo femenino y quince del masculino que se prepararon para participar en el campeonato Nacional -2009 de este deporte.

La obtención del consentimiento de los pacientes estudiado se realizó cumpliendo los requisitos establecidos por la buena práctica clínica y rigiéndose por los principios éticos que tienen su origen en la Declaración de Helsinki y a la normas éticas internacionales para la investigación Biomédica en sujetos humanos de la CIOMS-OMS de 1993, para proteger los derechos, la seguridad y bienestar de los pacientes incluidos en el estudio <sup>(5)</sup>.

El trabajo consistió en recoger muestras de sangre para la medición de Urea en reposo y una vez concluida la sesión de entrenamiento en las semanas que con la planificación de cargas, correspondan a la semana de mayor volumen e intensidad

La extracción de sangre capilar se realizó antes e inmediatamente después de terminado el entrenamiento, mediante la punción del pulpejo del dedo índice; las muestras fueron tomadas por personal capacitado en este caso por parte de laboratoristas del CEPROMEDE Granma. La muestra de sangre se almacenó siguiendo las normas técnicas específicas y trasladadas al Hospital Clínico Quirúrgico "Carlos Manuel De Céspedes de Granma donde se procesaron por una especialista en Bioquímica y Hematológica de dicho centro asistencial, utilizando la técnica de Berthelot con la estandarización establecida en dicho centro y un espectrofotómetro SP-500 para la lectura de cada una de ellas. Se exceptuaron los días miércoles y sábado de este microciclo de máxima carga.

Para determinación de la reacción a la carga se calculará el porcentaje de incremento según la fórmula.

Por ciento de incremento=  $\frac{\text{Valor de Urea mayor} - \text{Valor de Urea Menor}}{\text{Valor de urea menor}} \times 100$

Valor de urea menor.

Todos los datos fueron registrados en una planilla confeccionada a tal efecto para su procesamiento posterior. De acuerdo con los resultados obtenidos se determinó las características generales de la muestra. Se creó una base de datos con EXCEL para la tabulación de la información, que fue procesada con el paquete SPSS para Windows Versión 11.5, obteniéndose los promedios y desviación estándar de las variables estudiadas. Para realizar la comparación de los diferentes momentos del estudio y entre sexo se empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas con un nivel de significación de  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

En las tablas 1 y 2 se pueden observar las características de la muestra en estudio de ambos sexos según categorías en las que compiten, presentando un promedio de edad cronológica de 17,05 años y 6 años de edad deportiva en el masculino y un promedio de edad cronológica de 16,82 años y edad deportiva promedio de 6,1 años en el femenino.

En la tabla 3 se plasman los valores promedios y desviación estándar de urea en sangre obtenida antes y después del entrenamiento del día durante el microciclo de mayor carga de entrenamiento en el equipo masculino de TaekWanDo (TKD). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de reposo entre días para ninguna de las categorías de peso estudiadas. En la categoría de ligeros los valores de urea después de la carga fueron superiores al reposo en todos los días estudiados con significación estadística, en la categoría de medianos, los incrementos fueron significativos los días jueves y viernes, al igual que en los superpesados, en tanto en los pesados sólo fueron significativos los incrementos de las cargas correspondiente al jueves.

En la tabla 4 se presentan los incrementos y porcentajes de incremento de urea entre días para cada categoría de peso corporal en el sexo masculino. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre días en los ligeros. Existieron incrementos significativos en el resto de las categorías los martes y viernes.

En las Tablas 5 y 6 se presenta la distribución diaria de los volúmenes e intensidades de la carga física en el sexo masculino y femenino, respectivamente.

En la tabla 7 se presentan los valores descriptivos de la urea en el sexo femenino. No se encontró diferencias estadísticamente significativas en los valores de reposo entre días y por categoría de peso y solo existió diferencia estadística en los valores de después del entrenamiento al compararlos con los del reposo en los días martes y viernes para todas las categorías y en las superpesadas se incluye también el lunes con incrementos significativos.

En la tabla 8 se presentan los incrementos y porcentajes de incremento de urea entre días para cada categoría de peso corporal Existieron incrementos significativos de los valores de urea y de los porcentajes en todas las categorías los martes y viernes. En las superpesadas también los incrementos de la urea del lunes fueron significativos.

## DISCUSIÓN

El Taekwon-do, es un deporte en el cual durante el proceso de entrenamiento se introducen altos volúmenes de trabajo unido a elevadas intensidades, esto hace suponer que existe una importante participación del metabolismo proteico.

Los incrementos de urea en sangre se han relacionado siempre con incrementos del catabolismo proteico <sup>(6)</sup>.

Se observa que los valores promedios de urea en sangre antes de comenzar la sesión de entrenamiento en los atletas juveniles de TKD, correspondiente al reposo, en el primer día se obtuvieron cifras bajas de urea, lo que habla a favor de un descanso adecuado del fin de semana, en cambio, llama la atención que el resto de

de los días el valor de la urea sanguínea no alcanzó los 5 mmol/l. lo que se corresponde con cargas no estimulantes o bajas durante todo el microciclo. A partir de la Desviación Estándar se destaca la magnitud de la dispersión de la muestra estudiada lo que se corresponde con una alta variabilidad de este indicador, observándose esto fundamentalmente en los ligeros.

Al tener en cuenta las cifras poscargas en todos los días se encontró incremento en los valores de urea después de la sesión de entrenamiento, aunque estadísticamente no significativos, siendo superior el valor alcanzado el viernes.

El comportamiento observado en estos atletas es muy parecido a los encontrados por Lavin et al <sup>(7)</sup>, Pérez et al <sup>(8)</sup> y Torres et al <sup>(9)</sup> en atletas de los equipos de sable nacional juvenil, lucha grecorromana y balonmano.

En la tabla 4 se presentan los valores promedios de las diferencias de urea y los porcentajes de incremento en todos los días del microciclo en el equipo masculino. Según los criterios de Karpman <sup>(10)</sup>, estas diferencias pueden ser utilizadas para valorar las cargas de trabajo. Si se categoriza el nivel de carga física teniendo en cuenta estos criterios durante este microciclo, se correspondería con uno con predominio de cargas bajas para todas las categorías, exceptuándose en días aislados las cargas medias.

Sin embargo cuando se observa en la tabla los valores de incremento de la urea en la sesión de entrenamiento que existe frecuencia en las categorías de peso ligeros y pesados en que las cargas pueden ser consideradas como óptimas ya que las diferencias entre los valores de urea de después con relación al reposo es superior a la unidad. Los medianos solo recibieron un día de la semana con suficiente estímulo y los superpesados dos días. A partir de estos resultados podemos inferir que el entrenamiento en estos atletas no permite que existan cambios adaptativos morfológicos o funcionales. No se cumple el principio de sobrecarga.

Se observa en el estudio un mayor porcentaje de incremento en los pesos ligeros con 21,65% el lunes; 30,67% el martes; 26,22% el jueves y 39,64% el viernes; seguidos de los pesados con 48,33% el martes; 25,99% el jueves y 35,66 el viernes. El de menor porcentaje de incremento fueron los pesos medianos.

Algunos trabajos de autores cubanos, encontraron incrementos de la urea después de las sesiones de entrenamiento con resultados muy cercanos a los obtenidos en nuestros estudios <sup>(4, 7)</sup>.

Al analizar la tabla donde aparece la distribución día a día de los volúmenes e intensidades de la carga física aplicada durante el microciclo en el equipo masculino según la cual puede verse que el lunes y el miércoles son los días de menor carga, los martes y jueves aumenta la carga de entrenamientos, teniendo su pico máximo el viernes. Durante la semana predominó un mayor volumen, con intensidades medias.

Al comparar con la tabla anterior coinciden los incrementos de urea, con los días que mayor carga física planificada.

Existen discrepancias en los estudios sobre urea y ejercicio físico; al lado de trabajos que no encuentran influencia alguna del ejercicio en la dinámica de la urea, hay otros que describen aumentos significativos de esta sustancia después de una actividad física. En mucho de estos trabajos no se tiene en cuenta el volumen del ejercicio, ni la dieta, ni la intensidad <sup>(11)</sup>.

Viru <sup>(1)</sup> en sus estudios al respecto ha demostrado que el incremento de los niveles de urea sólo se produce cuando el trabajo es desarrollado utilizando fundamentalmente el metabolismo aeróbico coincidiendo con los resultados hasta ahora analizados en este trabajo.

En la tabla correspondiente a los valores promedios, desviación estándar y valores mínimos y máximos de urea en sangre antes y después de la sesión de entrenamiento en el microciclo de mayor carga de entrenamiento en el sexo femenino, se puede decir que se comportaron dentro de cifras bajas, en todas las divisiones estudiadas, no teniendo significación estadística entre divisiones ni entre días. No se observó ningún día de este microciclo en que las cargas hayan sido estimulantes, teniendo en cuenta el valor de urea en reposo.

Después de concluidas las sesiones de entrenamiento, los valores de urea en sangre no se elevaron de forma estadísticamente significativa, exceptuando el martes y el viernes en la división de los pesos ligeros. Debemos señalar que exceptuando los dos momentos señalados, los niveles de urea post carga se encontraron en todas las divisiones y en todos los días de estudio por debajo de lo esperado, como carga estimulante para condiciones de reposo. Como ya vimos en el microciclo anterior varios trabajos de autores cubanos <sup>(7, 8, 9)</sup> encontraron resultados similares a los nuestros. Evidentemente, estos deportistas ejecutan cargas físicas que están muy por debajo de sus posibilidades funcionales.

Escanero et. al <sup>(12)</sup> atribuyen a ausencia de cambios en las concentraciones de urea en sus experimentos a la carga relativamente ligera de ejercicios ejecutados. (30% MVO<sub>2</sub>) o a la corta duración del mismo (105 min.). Este mismo autor señala que en otras investigaciones Haralambie y Berg constataron un notable incremento en la concentración de este metabolito en ejercicios intensos y prolongados, comenzando después de 60 – 70 min. de actividad.

Al analizar la tabla donde se puede observar los valores promedios y desviación estándar de los incrementos y porcentajes de incremento de urea en las taekwandoistas juveniles de Granma del sexo femenino según categorías de peso que el martes y el viernes fueron los días en que el incremento de las cifras de urea corresponde con las cargas de entrenamiento óptimas en cada una de las divisiones según los criterios de Karpman <sup>(10)</sup>. El resto de los días no hubo estímulo por las cargas aplicadas para provocar cambios adaptativos funcionales, estructurales o moleculares. El hecho de no haber podido contar en este macrociclo de mayor carga de entrenamiento en ambos sexos con la toma de muestra de urea los días miércoles y sábado por motivo explicado anteriormente, nos limita ya que habría enriquecido los resultados, porque los valores de urea en reposo hubieran estado entre 5 y 7 mmol/l.

Se observa en el estudio un mayor porcentaje de incremento en los pesos superpesados con 39,87% el lunes; 24,97% el martes y 38,01% el viernes; el de menor porcentaje de incremento fueron los pesados

En el análisis de la tabla donde aparece la distribución día a día de los volúmenes e intensidades de la carga física aplicada durante el microciclo en el equipo femenino de Taekwon-Do según la cual puede verse que el lunes y el miércoles son los días de menor carga, los martes y jueves aumenta la carga de entrenamientos, teniendo su pico máximo el viernes al igual que en el masculino. Durante la semana predominó un mayor volumen, con intensidades medias.

Al analizar los atletas del Taekwon-Do juvenil de la Provincia de Granma en ambos sexo nos hace inferir que además de ser poco estimulantes las cargas de

entrenamiento, los periodos de descanso son muy prolongados para deportistas de alto rendimiento.

Como era de esperar al analizar la correspondencia entre la carga de entrenamiento diaria (en volumen e intensidad) y las modificaciones en la concentración de urea mostró correspondencia directa entre estas variables tal como se ha clasificado <sup>(10)</sup> en los diferentes tipos de reacción. En este estudio sólo se observó la reacción tipo I. Esto se puede observar detalladamente en los gráficos 1, 2, 3 y 4 en ambos sexos y por categorías en estudio.

Aunque en el análisis de los microciclos anteriores no se tuvo en cuenta, consideramos que los aspectos técnicos y tácticos tienen una fuerte participación de tiempo en los entrenamientos, sobre todo en la preparación física especial y en el periodo competitivo. Esto debería ser considerado cuando se quiere caracterizar los valores de urea en sangres de deportistas en diferentes periodos y no solamente las capacidades motoras condicionales. A su vez podrían explicar las disminuciones en los valores de urea de reposo y post carga en esos microciclos de máxima carga de entrenamiento.

A partir de estos resultados se concluye que las cargas físicas aplicadas durante las sesiones de entrenamiento produjeron incrementos de las cifras de urea en sangre. Se demostró que, en los atletas estudiados, correspondencia entre los días planificados como cargas más altas, con los mayores incrementos en las cifras de urea obtenidas así como que los ascensos en las cifras de urea se produjeron en ejercicios con predominio de volumen y características aeróbicas.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Virus A. Looking for training guidance protein synthesis. Modern athlete and coach. 27(1): 33-35. 1989.
2. Tang FC. Influence of branched-chain amino acid supplementation on urinary protein metabolite concentrations after swimming. J Am Coll Nutr. 2006 Jun;25(3):188-94.
3. Degoutte F, Jouanel P, Bègue RJ, Colombier M, Lac G, Pequignot JM, Filaire E. Food restriction, performance, biochemical, psychological, and endocrine changes in judo athletes. Int J Sports Med. 2006 Jan; 27 (1):9-18.
4. Peña Escobar T. Dinámica del ácido láctico-urea-creatinina y ácido úrico en triatletas. Tesis de grado. Instituto Med del Deporte: Ciudad de la Habana.1995.
5. Alvear-Ordenes I, García-López D, De Paz JA, González-Gallego J. Sweat lactate, ammonia, and urea in rugby players. Int J Sports Med. 2005 Oct;26 (8):632-7.
6. Lehninger L.A. Bioquímica. Cap XXVII (27). 2 edición.
7. Lavin Torriente M. Introducción de nuevos métodos bioquímicas en el control medico del entrenamiento deportivo. Trabajo para optar por el titulo de Especialista de primer grado en Medicina del Deporte 1995.
8. Pérez Labori A. Comportamiento de la urea de deportistas juveniles de sable nacional. Trabajo para optar por el titulo de especialista en medicina deportiva 1996.

9. Torres Castillo E. Dinámica del comportamiento de urea en sangre de atletas de lucha grecorromana en dos microciclos de entrenamiento. Trabajo para optar por el título de especialista en medicina deportiva 1996.

10. Karpman VL. Medicina deportiva. (Traducido del ruso por Alberto Suárez Duran) Ed. Pueblo y Educación. La Habana 1989.

11. Archivos de Medicina del Deporte. Influencia del entrenamiento físico en la cinética de la urea. 1997; 14(59):187-190.

12. Escanero JF et al. Differences in composition of sweat induced by thermal exposure and by running exercise. Clinical cardiological. 1988; 11(10): 707-709.

## ANEXOS

**Tabla 1:** Características generales de la muestra estudiada. Sexo masculino

<b>Categorías</b>	<b>No.</b>	<b>Edad promedio</b>	<b>Edad Deportiva promedio</b>
<b>LIGEROS 54 - 58Kg</b>	6	16.2	4.6
<b>MEDIANOS 62 -72Kg</b>	3	17.2	6.5
<b>PESADOS 78 - 84Kg</b>	3	17.3	7.0
<b>SUPERPESADOS+84Kg</b>	3	17.5	6.0
<b>TOTAL</b>	15	17,05	6.0

Fuente: Planilla de recolección de datos.

**Tabla 2:** Características generales de la muestra estudiada. Sexo femenino

<b>Categorías</b>	<b>No.</b>	<b>Edad promedio</b>	<b>Edad Deportiva promedio</b>
<b>LIGEROS 47 - 51Kg</b>	4	16.4	5.6
<b>MEDIANOS 55 -63Kg</b>	3	16.6	5.5
<b>PESADOS 67 - 72Kg</b>	3	17.2	7.3
<b>SUPERPESADOS+72Kg</b>	3	17.1	6.0
<b>TOTAL</b>	12	16,82	6.1

Fuente: Planilla de recolección de datos.

**Tabla 3:** Valores promedio y desviación standard de urea en sangre antes y después de la sesión de entrenamiento. Sexo masculino

Categorías de peso		Lunes		Martes		Jueves		Viernes	
		A	D	A	D	A	D	A	D
LIGEROS	MEDIA	4,27	5,28*	4,33	5,62*	4,95	6,16*	4,72	6,52*
	DS	1,87	2,70	0,91	1,01	0,79	0,63	0,64	0,79
MEDIANOS	MEDIA	4,19	4,60	3,95	4,47	4,07	5,07*	4,67	6,60*
	DS	0,57	0,44	0,76	0,35	1,12	1,42	1,01	0,53
PESADOS	MEDIA	4,36	5,05	3,33	4,90	4,10	5,17*	5,03	5,50
	DS	0,29	0,21	0,81	1,04	0,10	0,21	0,87	1,40
SUPER PESADOS	MEDIA	3,35	4,03	4,73	5,67	3,47	4,57*	2,83	4,13*
	DS	0,65	0,46	1,29	0,42	0,46	0,55	0,60	0,55

Fuente: Planilla de recolección de datos

\*  $p \leq 0,05$ : diferencia significativa.

**Tabla 4:** Valores promedio y desviación standard de los incrementos y porcentajes de incremento de urea en los deportistas por por categorías de peso. Sexo masculino

CATEGORÍAS DE PESO		LUNES		MARTES		JUEVES		VIERNES	
		Increment.	% de INC						
LIGEROS	MEDIA	1,02	21,65	1,28	30,67	1,21	26,22	1,80	39,64
	DS	0,99	14,87	0,57	14,06	0,44	14,84	0,81	21,60
MEDIANOS	MEDIA	0,41	10,22	0,53	15,74	0,73	23,58	1,45*	44,76
	DS	0,27	7,44	0,53	18,64	0,56	4,63	1,05	23,11
PESADOS	MEDIA	0,69*	16,27	1,57	48,33	1,07	25,99	1,47	35,66
	DS	0,46	12,10	0,42	15,73	0,12	2,26	0,59	10,45
SÚPER PESADOS	MEDIA	0,68	21,87	0,93	24,92	1,10*	33,75	1,30*	51,01
	DS	0,31	14,18	0,87	28,75	0,85	27,59	0,82	42,82

Fuente: Planilla de recolección de datos

\*  $p \leq 0,05$ : diferencia significativa.

**Tabla 5:** Distribución diaria de los volúmenes e intensidades de la carga física.  
Sexo masculino

<b>MAGNITUD DE LA CARGA</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>V</b>
<b>VOLUMEN</b>	III	IV	III	IV	V
<b>INTENSIDAD</b>	II	III	II	III	II

Fuente: Plan de entrenamiento

**Tabla 6:** Distribución diaria de los volúmenes e intensidades de la carga física.  
Sexo femenino

<b>MAGNITUD DE LA CARGA</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>V</b>
<b>VOLUMEN</b>	III	IV	III	IV	V
<b>INTENSIDAD</b>	II	III	II	III	IV

Fuente: Plan de entrenamiento

**Tabla 7:** Valores promedios y desviación standard de urea en sangre antes y después de la sesión de entrenamiento. Sexo femenino

<b>CATEGORÍAS DE PESO</b>		<b>LUNES</b>		<b>MARTES</b>		<b>JUEVES</b>		<b>VIERNES</b>	
		<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>
<b>LIGEROS</b>	<b>MEDIA</b>	3,19	4,11	3,46	5,57*	3,77	4	3,63	5,53*
	<b>DS</b>	0,39	0,48	0,1	1,59	0,51	0,36	0,15	0,4
<b>MEDIANOS</b>	<b>MEDIA</b>	3,5	4,17	3,65	4,72*	3,97	4,26	3,48	4,74*
	<b>DS</b>	0,83	0,75	0,66	0,57	0,97	0,99	0,67	1,01
<b>PESADOS</b>	<b>MEDIA</b>	3,34	3,90	3,17	4,19*	3,38	3,87	2,94	4,39*
	<b>DS</b>	0,71	0,97	0,96	0,85	0,49	0,78	1,15	0,73
<b>SÚPER PESADOS</b>	<b>MEDIA</b>	3,67	4,82*	3,21	4,36*	2,87	3,30	2,62	3,69*
	<b>DS</b>	1,44	0,99	0,50	0,33	0,48	0,24	0,40	0,44

Fuente: Planilla de recolección de datos

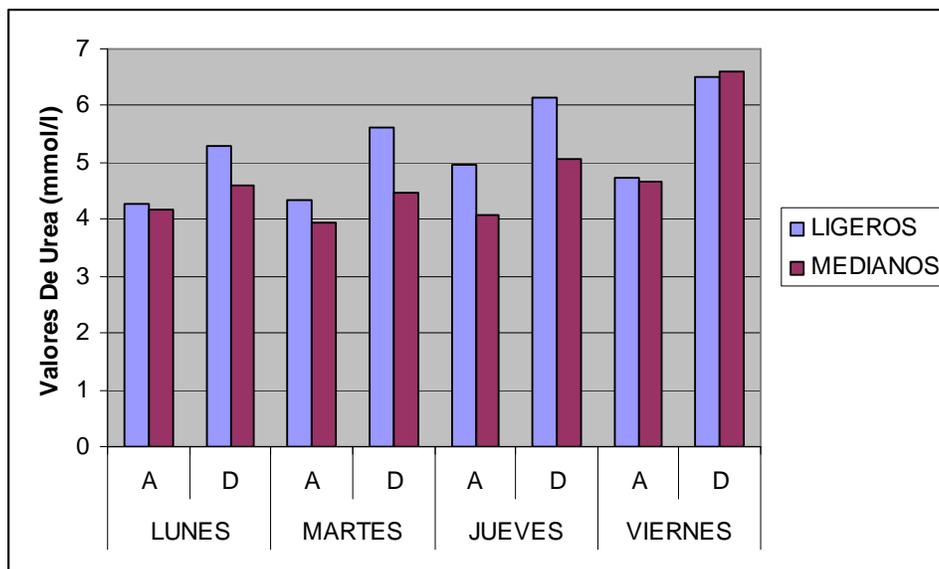
\*  $p \leq 0,05$ : diferencia significativa.

**Tabla 8:** Valores promedio y desviación standard de los incrementos y porcentajes de incremento de urea en los deportistas por categorías de peso. Sexo femenino

CATEGORIAS DE PESO		LUNES		MARTES		JUEVES		VIERNES	
		Increment.	% de INC						
LIGEROS	MEDIA	0,73	18,35	2,11	42,69	0,23	11,50	1,91	29,44
	DS	0,39	9,87	1,49	26,16	0,35	12,84	0,49	16,39
MEDIANOS	MEDIA	0,67	12,27	1,09	22,59	0,27	12,58	1,26	39,78
	DS	0,43	10,12	0,56	17,62	0,50	11,23	1,46	23,18
PESADOS	MEDIA	0,57	13,35	1,02	26,33	0,57	21,10	0,44	15,63
	DS	0,51	12,37	0,45	15,88	0,12	6,28	0,59	11,43
SUPER PESADOS	MEDIA	2,11	39,87	1,15	24,97	0,43	16,65	1,07	38,01
	DS	0,53	14,44	0,28	28,06	0,25	11,56	0,39	33,82

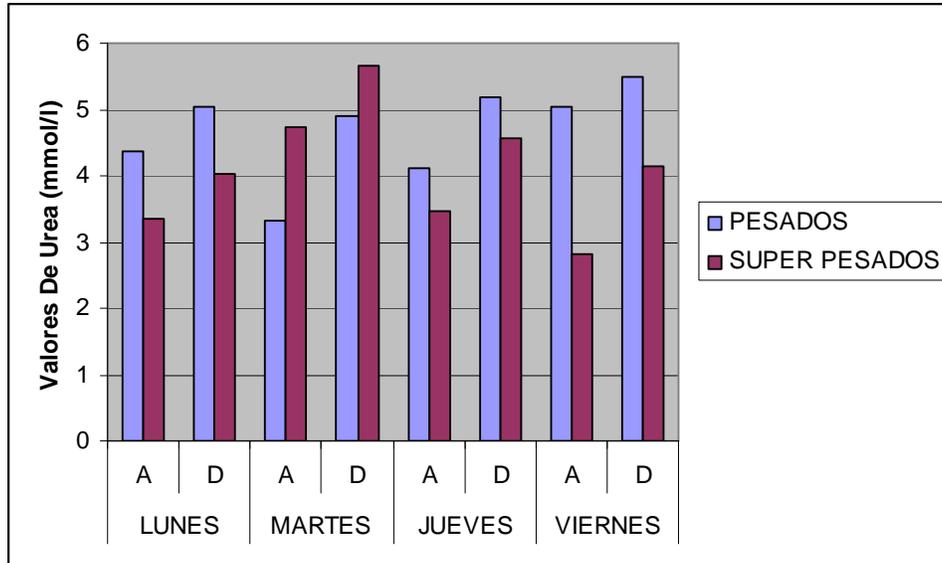
Fuente: Planilla de recolección de datos  
 \*  $p \leq 0,05$ : diferencia significativa.

**Gráfico 1:** Valores promedios de urea antes y después de la sesión de entrenamiento en el sexo masculino en categorías de pesos ligeros y medianos.



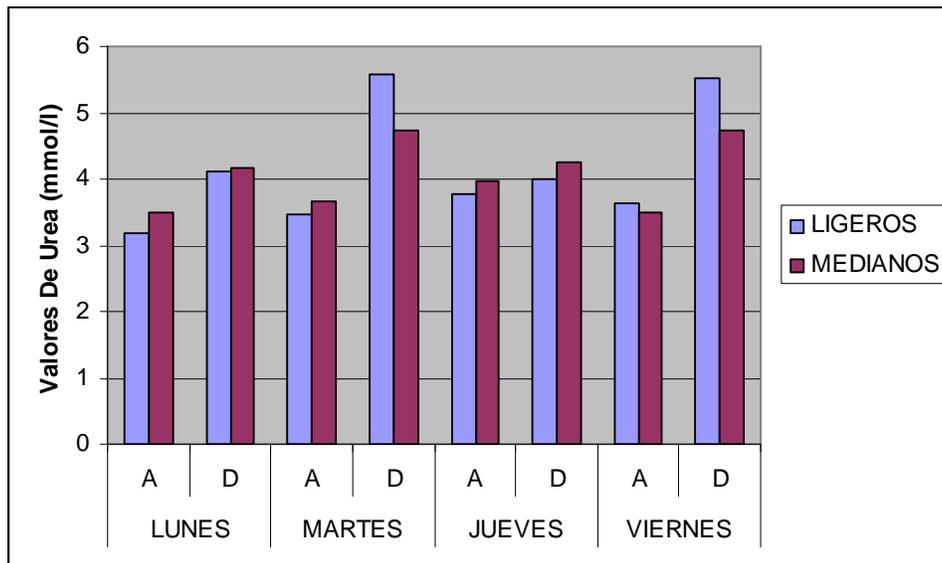
Fuente: Tabla 3.

**Gráfico 2:** Valores promedios de urea antes y después de la sesión de entrenamiento en el sexo masculino en categorías de pesos pesados y superpesados.



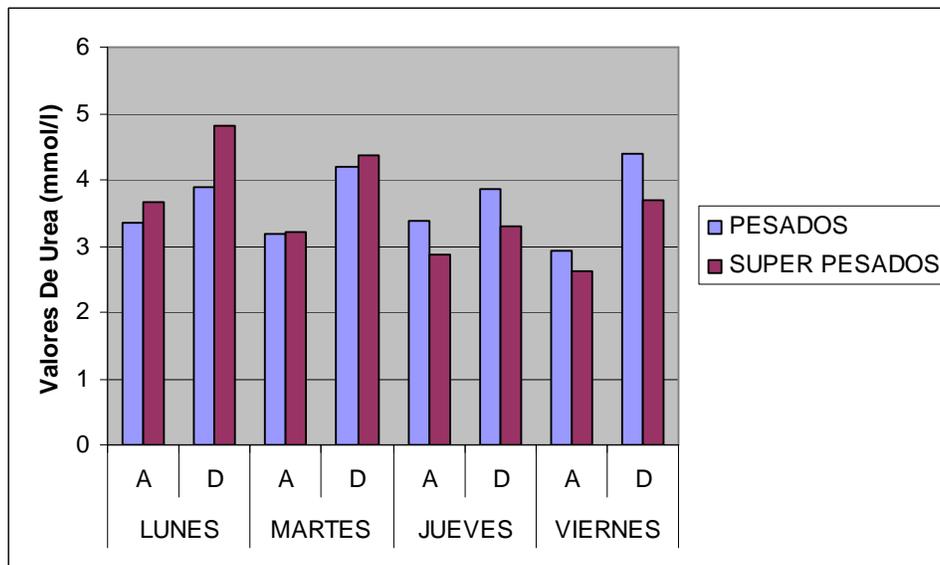
Fuente: Tabla 3.

**Gráfico 3:** Valores promedios de urea antes y después de la sesión de entrenamiento en el sexo femenino en categorías de pesos ligeros y medianos.



Fuente: Tabla 7.

**Gráfico 4:** Valores promedios de urea antes y después de la sesión de entrenamiento en el sexo femenino en categorías de pesos pesados y superpesados.



Fuente: Tabla 7.