

# CINEANTROPOMETRÍA DE LOS JUDOKAS: CAMPEONATO DE ESPAÑA ABSOLUTO

*J. F. Romero, E. Gutiérrez y M. D. Marrodán\**

Departamento Biología Animal, Facultad de Ciencias, Universidad de Alcalá de Henares, Madrid

\*Departamento Biología Animal I, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense, Madrid

*Resumen:* Se analizan las características antropométricas de proporcionalidad, somatotipo y composición corporal en 72 judokas españoles. La muestra incluye la selección junior masculina y femenina del equipo nacional, así como los competidores *seniors* que participaron en los Campeonatos Nacionales de 1993. La metodología utilizada ha sido la recomendada por Weiner y Lourie (1981) y los procedimientos descritos para el MOGAP por Boorms *et al.* (1979). Los resultados obtenidos muestran similitud en el perfil de proporcionalidad y el somatotipo medio de las series masculina y femenina. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos tanto para el peso óseo como para el peso magro y el porcentaje de grasa.

*Palabras clave:* judo, cineantropometría, somatotipo, composición corporal.

## INTRODUCCIÓN

El judo tiene su antecedente en el ju-jitsu practicado en Japón desde el año 23 aC (Uzawa, 1973). Jigoro Kano, estudiante de la Facultad de Literatura de la Universidad de Tokio, que vio en el ju-jitsu una de las más importantes culturas tradicionales del Japón, fundó en 1882 su propia escuela a la que llamó "Kodokan" (casa que enseña el camino). El nuevo método creado por Kano, al que denominó "judo", no apareció sólo como un arte de ataque y defensa, sino que introdujo un elemento educativo del individuo, en el plano físico y mental.

En 1935, Mikonosuke Kawaishi trajo el judo a Francia, cuya práctica se extendió al resto de Europa. Así, en España en el año 1946 se fundó en Madrid la primera escuela para la enseñanza de este deporte.

En 1953 se celebró el primer Campeonato de España; en 1965 se constituyó la Federación Española de Judo; pero es a partir de los setenta cuando el judo tomó verdadero cuerpo dentro de la competición internacional en la que se obtuvieron numerosos puestos de honor (Taira *et al.*, 1992). Ha tenido especial importancia para el auge de este deporte el que su práctica fuera introducida en el ámbito escolar, circunstancia propiciada por el fácil desarrollo de esta actividad física en espacios cerrados, así como a la propia filosofía educativa de este arte marcial.

Desde el punto de vista de la biomecánica, el judo implica una amplia variedad de movimientos que exigen gran destreza articular y muscular, así como una gran capacidad para el agarre y sustentación del equilibrio, es decir, un asentamiento firme del centro de gravedad corporal.

Fisiológicamente hablando, los judokas como consecuencia de realizar esfuerzos breves y violentos, obtienen la energía por medio de la anaerobiosis láctica, utilizando fundamentalmente la reserva de glucógeno hepático y muscular (Taira *et al.*, 1992).

Parece importante analizar desde la antropología física de qué modo contribuye el ejercicio de esta actividad deportiva en la biología del individuo, centrándose en aspectos como la composición corporal, el somatotipo y la proporcionalidad que expresan globalmente la morfofisiología individual. De modo que su conocimiento nos permita encontrar criterios de seguimiento y planificación del deportista, orientados a conseguir el mayor rendimiento físico.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha estudiado un grupo de 72 judokas pertenecientes a distintas federaciones españolas de judo, entre los que se encuentran algunos de los medallistas olímpicos del 92, participantes en el Campeonato Nacional del 93, y las selecciones junior, masculina y femenina, del equipo nacional.

Las medidas antropométricas directas que se han analizado son: talla y talla sentado en cm, longitudes del miembro superior e inferior en cm, envergadura en cm, diámetros biacromial, biiliocrestal, transversal y anteroposterior del tórax, biestiloideo y bicondilares del húmero y fémur en cm, perímetros del brazo, antebrazo, muslo y pantorrilla en cm, pliegues de grasa tricipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslofrontal y de la pantorrilla en mm, y el peso en kg; de acuerdo con las normas propuestas para el International Biological Programme y descritas por Weiner y Lourie (1981).

Los aparatos utilizados han sido antropómetro, compás, calibrador de corredera y cinta métrica metálica "GPM", calibrador para pliegues grasos "Holtain LTD" y balanza digital "Tefal" con precisión de 200 g.

El fraccionamiento en los cuatro componentes del peso total se determinó por la técnica de Roosse y Guimaraes, modificando la estimación del porcentaje de grasa corporal subcutánea y peso graso de acuerdo con las indicaciones de Carter, descritas para el MOGAP (1979).

El somatotipo se ha determinado de acuerdo con la metodología de Heath-Carter (1980), llevando a cabo el análisis estadístico y gráfico correspondiente mediante el programa informático SOMATOS Villanueva y Villanueva (1990).

Dicho análisis prevé, para cada serie, el cálculo del somatotipo medio (s) y las coordenadas X e Y correspondientes a la representación del mismo en un espacio bidimensional, así como la distancia altitudinal media (SAM), parámetro que expresa la dispersión de los somatopuntos individuales alrededor de la media, considerando un espacio de tres dimensiones. Para efectos comparativos se ha realizado una prueba "f" o análisis de la varianza, apropiada para el método somatotipológico descrita por Carter *et al.* (1983).

El análisis de la proporcionalidad se ha llevado a cabo utilizando el modelo Phantom descrito por Ross y Wilson (1974), así como los índices córmico, acromioiliaco, del miembro superior y envergadura relativa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los resultados correspondientes a la caracterización antropométrica de la muestra a partir de las medidas directas, su transformación en puntuaciones "z" para el Phantom e índices de proporcionalidad. El análisis gráfico de la proporcionalidad aparece representado en la figura 1.

Deducimos que los judokas masculinos presentan un tronco corto, extremidades largas, hombros anchos y caderas estrechas, gran volumen torácico y elevados perímetros de brazo y antebrazo. El peso es relativamente alto, encontrándose el componente graso disminuido con respecto al modelo. Por tanto, el segmento superior corporal (tronco y extremidades superiores) presenta un marcado desarrollo en volumen, frente al segmento inferior.

La serie femenina muestra en general la misma tendencia ya descrita, con diferencias de menor rango, excepto para los diámetros bicondilares, más gráciles, y el peso algo inferior al estándar.

Tabla 1  
*Antropometría de judokas: varones y mujeres. Phantom.*

Variables	Biometría de varones		Biometría de mujeres		Phantom	
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	V	H
Peso (kg)	74.51	11.79	60.65	8.73	0.96	-0.11
Talla (cm)	173.98	8.32	162.28	6.74		
Talla sentado (cm)	90.45	3.82	84.61	3.08	-0.32	-0.26
Long. mbro. superior (cm)	77.57	4.49	70.61	3.12	-0.02	-0.52
Altura ilioespinal (cm)	97.51	5.91	89.9	4.73	0.26	0.03
Transv. tórax (cm)	31.89	2.61	26.18	2.27	1.88	-0.26
Ant-post. tórax (cm)	21.63	2.26	18.30	2.12	2.65	1.22
Biestiloideo (cm)	5.99	0.42	5.07	0.29	2.31	0.38
Bicondilar del húmero (cm)	7.31	0.56	6.14	0.37	1.88	-0.11
Bicondilar del fémur (cm)	9.79	0.65	8.84	0.59	0.11	-0.52
Perímetro del brazo (cm)	31.14	2.37	27.51	2.44	1.53	1.58
Per. brazo flexionado (cm)	34.54	2.32	29.86	2.85	1.84	0.80
Perímetro del muslo (cm)	55.98	3.70	56.87	4.66	-0.25	0.90
Perímetro pantorrilla (cm)	37.08	2.48	35.54	2.37	0.44	0.87
Pliegue tricipital	6.12	2.11	11.74	4.02	-2.10	-0.69
Pliegue subescapular	9.14	3.83	10.46	3.35	-1.62	-1.22
Pliegue suprailiaco	6.12	3.33	7.63	4.01	-2.41	-2.11
Pliegue abdominal	7.52	2.99	12.08	5.94	-2.31	-1.63
Pliegue muslofrontal	10.12	3.02	23.54	7.52	-2.05	-0.27
Pliegue pantorrilla	6.23	2.13	14.58	4.78	-2.12	-0.15
Índice ponderal	41.47	1.09	41.42	1.45		
BMI	24.47	2.14	22.96	2.39		
Índice córmico	52.02	1.60	52.18	1.05		
Long. rel. mbro. superior	44.57	1.03	43.56	0.86		
Envergadura relativa	103.34	2.71	101.33	2.29		
Índice acromioliaco	72.19	7.27	75.09	5.32		

Los índices calculados confirman la similitud en el perfil de proporcionalidad de varones y mujeres que practican este deporte. En cuanto a la corpulencia, el índice ponderal es prácticamente idéntico, mientras que el BMI permite apreciar la mayor gracilidad femenina.

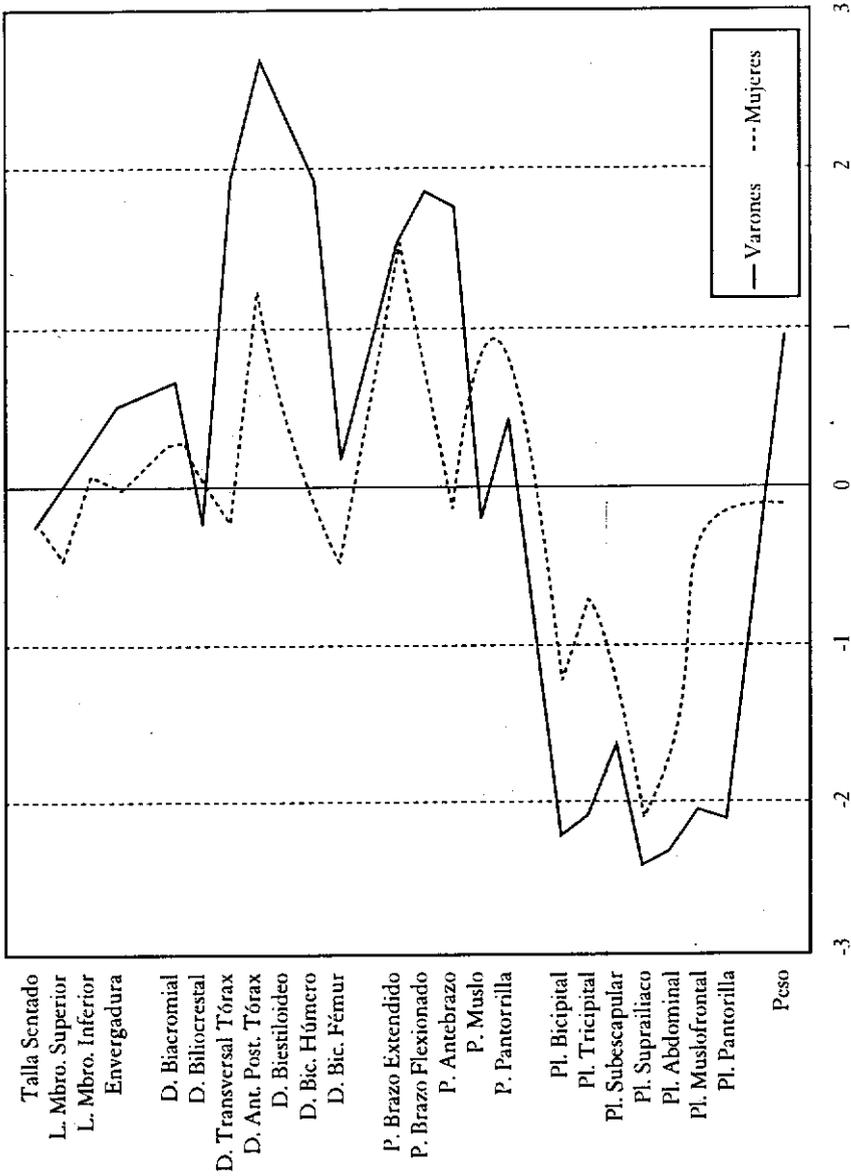


Figura 1. Comparación de las proporciones corporales de judokas varones y mujeres mediante el método Phantom.

El patrón de distribución de la grasa subcutánea reflejado en la figura 2 indica una mayor adiposidad en el sexo femenino, especialmente marcada en los pliegues correspondientes a las extremidades. El componente muscular, óseo y residual del peso total es significativamente superior en los varones. No existen diferencias significativas para el peso graso, aunque sí para su porcentaje (tabla 2). Podemos señalar que este porcentaje de grasa obtenido en nuestra serie masculina es muy similar al descrito por Carter (1982) para los judokas de los Juegos Olímpicos de Montreal, estimado en 7.20%.

El somatotipo medio se sitúa en el sector de la mesoendomorfia en ambas series, con valores de 2.98-4.74-1.82 para las mujeres y 2.14-6.16-1.77 para los varones, aproximándose este último al descrito por Carter (1982) (Figura 3). El índice de dispersión somatotípica es mayor en la muestra femenina, distribuyéndose los somatopuntos individuales en un área más amplia, que abarca desde valores incluidos en la ectomesomorfia, hasta otros cercanos a la ectopenia. La serie masculina se agrupa a ambos lados del eje de la mesomorfia, con valores siempre elevados para este componente (tabla 3).

Las características somatotípicas y de composición corporal parecen hallarse en concordancia con las exigencias que derivan de un ejercicio donde se desarrollan esfuerzos muy intensos y de corta duración (tenemos en cuen-

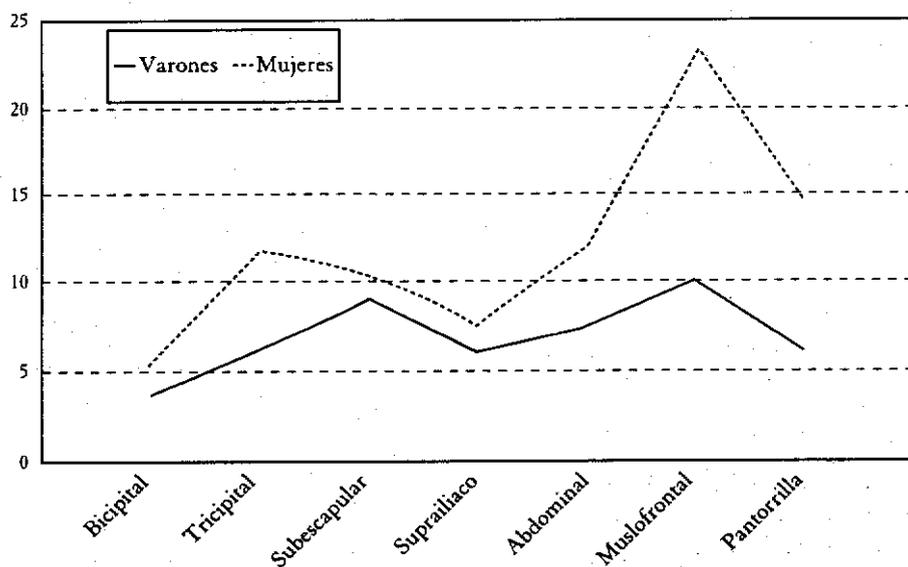


Figura 2. Comparación de los pliegues de grasa subcutánea entre varones y mujeres judokas.

Tabla 2  
*Composición corporal de judokas: varones y mujeres.*

Composición corporal	varones		mujeres	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
Porcentaje de grasa	7.34	1.37	10.99	2.67
Peso graso	5.57	1.92	6.81	2.54
Peso muscular	38.70	5.70	31.91	4.11
Peso óseo	12.27	1.85	9.15	1.14
Peso residual	17.95	2.84	12.67	1.82

ta que, durante una competición, el luchador que no se descalifica interviene en una serie de combates cuya duración es de 5 minutos), y se favorece el desarrollo de la masa muscular en gran medida, en relación con deportes de fondo donde se desarrollan esfuerzos de menor intensidad pero de mayor duración. Como pudimos observar en un trabajo precedente (Romero *et al.*, 1993), en el que se compara la serie masculina de esta muestra con ciclistas españoles de competición, cuyo somatotipo medio se sitúa en el sector de la mesoectomorfa, el componente mesomorfo se eleva, fundamentalmente, en proporción a la intensidad del ejercicio y el endomorfo disminuye con la duración.

Tabla 3  
*Análisis comparativo del somatotipo de la muestra de judokas.*

	Endomorfa		Mesomorfa		Ectomorfa		Distancia altitudinal	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
Varones	2.14	0.94	6.16	0.84	1.77	0.73	1.26	0.69
Mujeres	2.98	1.09	4.74	1.02	1.82	0.96	1.52	0.87

Comparación

Prueba t = 17.13 (altamente significativa)

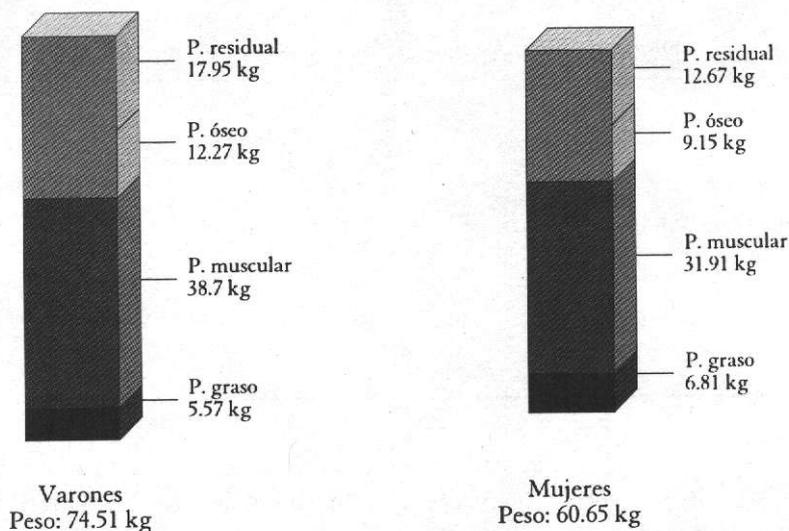


Figura 3. *Fraccionamiento del peso muscular en cuatro componentes.*

### CONCLUSIONES

Los judokas se caracterizan por presentar un gran desarrollo del segmento corporal superior en relación con el tren inferior, si bien este fenómeno es más acentuado en el sexo masculino. Tanto los varones como las mujeres que practican judo presentan un perfil de proporcionalidad semejante con respecto al modelo "phantom" y sus somatotipos medios (2.14 - 6.16 - 1.77 y 2.98 - 4.74 - 1.82, respectivamente) se localizan en el sector mesoectomórfico; aunque los somatotipos femeninos presentan un mayor grado de dispersión en la somatocarta. La composición corporal y, particularmente, el porcentaje de grasa corporal son la variable de mayor dimorfismo sexual en estos deportistas. El análisis cineantropométrico de los judokas españoles de élite aquí estudiados muestra que sus características morfofisiológicas son muy similares a las presentadas por otros grupos de alta competición en este deporte, como los participantes en las Olimpiadas de México y Montreal. Sin descartar la selección a través del éxito deportivo, este parecido demuestra la importancia del ejercicio como factor de presión ambiental, para remodelar el fenotipo individual.

*Abstract:* This is an analysis of the anthropometric characteristics of proportion, somatotype and body complexion in 72 Spanish judokas. The sample includes both the male and female junior national team as well as the senior competitors that participated in the National Competition in 1993. The techniques used were those recommended by Weiner and Louric (1981) and the procedures described for MOGAP by Boorms *et al.* (1979). The results show a similitude in the proportion and average somatotype profiles in the male and female series. However, significant differences were found between both sexes in the osseous weight as well as in the lean weight and in the fat percentage.

*Keywords:* judo, cineanthropometry, somatotype, body composition.

## REFERENCIAS

- BORMS, J., M. HEBBELINCK, J. E. L. CARTER, W. D. ROSS Y G. LARIVIERE  
1979 *Standarization of Basic Anthropometry in Olympic Athletes*. The MOGAP Procedure, Methods of Functional Anthropology, Universitas Carolina Pragensis.
- CARTER, J. E. L. H.  
1980 *The Heath-Carter Somatotype Method*. San Diego State University Syllabus Service, Third Edition.
- CARTER, J. E. L.  
1982 Somatotypes of Montreal Athletes. *Med. Sport*, 16: 53-80.
- CARTER J. E., W. D. ROSS, W. DUQUET Y S. P. AUBRY  
1983 Advances in Somatotype Methodology and Analysis. *Yearbook of Physical Anthropology*, 26: 193-213.
- LOHMAN, TYMOTHY G., ALEX F. ROCHE Y REYNALDO MARTORELL  
1988 *Anthropometric Standarization Reference Manual*. Human Kinetics Books.
- ROMERO, J. F., R. M. GRANDE, SÁNCHEZ-ANDRÉS Y J. ALCARAZ  
1993 *Composición corporal comparada de un grupo de judokas y ciclistas de competición*. VIII Congreso Español de la SEAB, en prensa.
- ROSS, W. Y N. C. A. WILSON  
1974 Stratagem for Proporcional Growth Assesment. *Acta pediátrica belga*, sup. 28: 169-182, Bruxelles.

TAIRA, S., J. HERGUEDAS Y F. I. ROMAN

1992 *Judo (I)*. Comité Olímpico Español.

UZAWA, T.

1973 *Judo, una filosofía de la vida*. Conferencia en la Facultad de Filosofía y Letras, Madrid.

VILLANUEVA, J. Y M. VILLANUEVA

1990 *Programa informático SOMATOS*. México, D.F.

WEINER, J. S. Y LOURIE J. A.

1981 *Practical Human Biology*. Academic Press.