

# Estudio de la composición corporal en bailarines de danza española mediante cineantropometría y bioimpedancia

Pozo Mucio, M<sup>a</sup>. C.; Miguel Tobal, F.; Legido, J.C.; Navarro Navarro, R.; Brito Ojeda, M<sup>a</sup>. E.; Ruiz Caballero, J.A.  
Hospital Universitario Insular de Las Palmas de Gran Canaria

## Palabras Clave:

Cineantropometría, bioimpedancia, composición corporal, porcentaje de peso graso, danza española, bailarín.

## Introducción

El propósito del presente estudio es conocer la composición corporal, somatotipo y perfil de proporcionalidad que caracteriza a los bailarines de danza española de ambos sexos, identificando el método de campo que resultaría más adecuado para la determinación del porcentaje de peso graso en un colectivo, en el que hasta la fecha, no han sido valorados estos aspectos.

Se realiza un estudio transversal no randomizado en estudiantes del último curso de carrera de danza española en el Real Conservatorio Profesional de Danza de Madrid (27 mujeres y 5 varones), con edades entre 15-26 años ( $18,9 \pm 2,2$ ), estimando la composición corporal mediante cineantropometría y bioimpedancia eléctrica.

Los resultados obtenidos muestran una gran diversidad de somatotipos, predominando la mesomorfa los varones y la endomorfa en el 40% de las mujeres.

El mayor desarrollo muscular se da en miembros inferiores, siendo proporcionalmente inferior en los varones.

Existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en el

% de peso graso estimado mediante cineantropometría y bioimpedancia, resultando esta última un sistema inexacto en la determinación del porcentaje de peso graso, y siendo la discrepancia entre ambos métodos de estudio, clínicamente inaceptable.

Este hallazgo es atribuible a la diversidad hallada en los somatotipos y en el grosor de pliegues subcutáneos, así como a la alta prevalencia de deshidratación encontrada en el grupo estudiado.

## Material y Métodos

Se realiza un estudio controlado, transversal no randomizado, de tipo observacional, sobre un grupo de estudiantes de danza española con proyección profesional (hacia el baile en escenario y/o la enseñanza de esta disciplina).

Los bailarines (en menores de edad el adulto responsable), son informados previamente de la finalidad, riesgos y beneficios del estudio (por escrito y verbalmente), aceptando voluntariamente formar parte de él, como consta al firmar el documento de consentimiento.

### Población:

Se trata de un grupo de estudiantes de último curso de la ca-

rrera de danza española del Real Conservatorio Profesional de Danza de Madrid (R.C.P.D.).

*Los criterios de inclusión son:*

- Estar matriculado en el último año de la carrera de danza española (considerado nivel pre-profesional).
- No padecer alteraciones físicas.
- No consumir fármacos de forma habitual.
- Un mínimo de siete años estudiando danza seriamente (tres o más días en semana).
- Un mínimo de 12 horas semanales de entrenamiento de danza en el momento del estudio.

El no-cumplimiento de los precitados criterios, se considera motivo de exclusión de la muestra de estudio.

De los 33 alumnos de último curso, un varón rechazó participar en el estudio, el resto del alumnado (27 mujeres y 5 varones) con edades comprendidas entre los 15 y 26 años ( $18,9 \pm 2,2$ ), cumplía los criterios de inclusión, por lo que entraron a formar parte del estudio (participación del 96,97% del grupo). En la tabla I se detalla la composición de la muestra.

## Metodología

Las determinaciones se realizaron el mismo día para cada sujeto, empezando a primera hora de la mañana, en su centro habitual de enseñanza y antes de iniciar la jor-

	Mujeres* N = 27	Varones* n = 5
Edad	18,6 ± 1,9 (15-21)	20,6 ± 3,4 (17-26)
Edad de comienzo en la danza	6,6 ± 2,7 (3-14)	11,2 ± 4,4 (7-18)
Talla (cm)	160,9 ± 5 (151-172)	174,7 ± 5 (169-182,5)
Peso (Kg)	52,2 ± 4,3 (42,5-57,3)	65,5 ± 5,7 (58-71)
Años estudiando danza (cualquier tipo)	10,6 ± 2,6 (8-17)	10 ± 2,5 (7-13)
Horas/semanales de entrenamiento (clases + ensayos)	24,3 ± 7 (13,5-50)	26,6 ± 5 (21,5-34)

\* valores expresados como media ± desviación típica, mínimo-máximo

+ Coeficiente de variación >33%

**TABLA 1**  
Composición y características del entrenamiento en la muestra

nada de entrenamiento. Se recogieron en primer lugar los datos cinetropométricos y a continuación se determinó la bioimpedancia. El orden de llegada de los 32 sujetos a la sala donde se realizaron las pruebas fue aleatorio.

#### Cineantropometría

El estudio cineantropométrico incluye las medidas antropométricas básicas (talla total y peso) que se obtuvieron con los sujetos descalzos y vestidos con su ropa de ensayo, maillot en el caso de las mujeres o mallas en el caso de los varones, cuyo peso oscila entre 100-150 g. Además se valoraron los pliegues, diámetros y perímetros recogidos en tabla II.

Estas determinaciones antropométricas se han realizado siguiendo la metodología establecida por el Internatinal Working Group in Kinanthropometry (I.W.G.K.), siendo los puntos de referencia anatómicos los aprobados por dicho Grupo y realizándose todas ellas en el lado derecho, incluso en el caso de individuos zurdos.

Se emplearon los siguientes instrumentos de medida, homologados y calibrados: estadiómetro (con plano triangular para la cabeza, rango de 0-200 cm, precisión de 1 mm), báscula (rango entre 0-100 kg., precisión de 0,1 kg), cinta antropométrica no extensible y flexible (rango entre 0-200 cm, precisión de 1 mm), compás de pliegues cutáneos (rango entre 0-48 mm., precisión de 0,2 mm., presión de 10

g/cm<sup>2</sup>), paquímetro (rango entre 0-50 cm, precisión 1 mm).

Para determinar la bioimpedancia se requiere que los sujetos estén normalmente hidratados en el momento del estudio, por lo que en otros trabajos de investigación los sujetos beben medio litro de agua antes de iniciar el análisis<sup>17</sup>, o beben ad libitum, incluso portando una botella de agua durante todo el día del estudio<sup>29</sup>. En el presente trabajo, y siguiendo las normas de utilización del analizador Maltron BF905, los bailarines acudieron en su estado de hidratación habitual. No obstante, y con el fin de que ésta sea lo más próxima a la normalidad, y de que el metabolismo se aproxime al de condiciones basales, se suelen establecer unas condiciones estándar<sup>24,29,32</sup>, que en el presente trabajo fueron: no realizar actividad física extrema en las 12 horas anteriores al estudio, no consumir alcohol en las 24 horas previas, ni café en las 4 horas anteriores, habiendo realizado la última ingesta de comida <3 horas antes, y acudiendo aproximadamente a los 30 minutos de haber orinado.

Debido a que el analizador no responde si la deshidratación es marcada, se instó a aquellos sujetos, en los que la realización de esta prueba resultó imposible, precisamente a consecuencia de la deshidratación que presentan en el momento del estudio, a beber dos vasos de agua, y a los 30 minutos se repitió la determinación siendo

posible completarla en todos los casos.

#### Procedimiento estadístico

Los valores aparecen expresados como media (±) desviación típica (mínimo-máximo). La concentración de la distribución de variables se determina según el coeficiente de variación (CV), indicándose sólo cuando es > 33%, lo que se considera una concentración insuficiente<sup>3</sup>.

Se emplea la prueba t-Student de dos colas para la comparación de medias en parámetros cuantitativos. La hipótesis nula es que no existen diferencias en los parámetros analizados.

#### Resultados

Las diferencias derecha - izquierda en el perímetro de ambos muslos y ambas piernas no son significativas (p>0,05): 0,1 ± 0,5 cm en muslo, siendo mayor perímetro de muslo derecho, y de 0,02 ± 0,5 cm en piernas, siendo mayor el perímetro de pierna izquierda. No existe tampoco diferencia estadísticamente significativa (p>0,05) en el perímetro de muslo y pierna entre miembro inferior dominante y no dominante, siendo la diferencia media de 2,2-16 cm entre ambos muslos, y 0.06 cm entre ambas piernas.

El somatotipo predominante en los varones es el ecto-mesomorfo que aparece en el 60% (3 varones), teniendo como media el mesomorfo balanceado (3,26-

	Mujeres* N = 27	Varones* n = 5
Peso graso (Kg)	7,8 ± 4,07 (0-18)	20,6 ± 3,4 (17-26)
% peso graso	14,85 ± 7,43 (0,8-34,6)	11,2 ± 4,4 (7-18)
Peso magro (Kg)	44 ± 4,7 (34-52)	174,7 ± 5 (169-182,5)
% peso magro	85,15 ± 7,46 (65,4-99,5)	65,5 ± 5,7 (58-71)
Agua corporal (l.)	31,81 ± 3,9 (24-39)	10 ± 2,5 (7-13)
% agua corporal	61,51 ± 6,58 (46,2-75,6)	71,78 ± 3,42 (67,6-75)
Metabolismo basal (kcal/d)	144,62 ± 112,44 (1208-1650)	1868,6 ± 132,65 (1739-2004)
Impedancia (Ω)	543,26 ± 85,81 (417-851)	429 ± 35,16 (382-465)

\* valores expresados como media ± desviación típica, mínimo-máximo

+ Coeficiente de variación >33%

TABLA 2  
Determinaciones mediante resistencia a la conductividad eléctrica corporal

4,98-3,16). En las mujeres los somatotipos más frecuentes son el meso-endomorfo que aparece en el 29,6% (8 mujeres), seguido del central que aparece en un 18,5% (5 mujeres), y del endomorfo mesomorfo hallado en un 11,1% (3 mujeres); como somatotipo medio las bailarinas tienen el meso-endomorfo (4,22-3,59-3). En el 40,7% de las mujeres (11 bailarinas) predomina el tejido adiposo en su composición corporal.

En la somatocarta puede que la tendencia es hacia la mesomorfia en los varones y la endomorfia en las mujeres. Sólo en el 12,5% de los sujetos (4 mujeres) predomina la ectomorfia, presentando dos de ellas ectomorfia balanceada.

El patrón de proporcionalidad (Phantom de Ross y Wilson, modificado por Ross y Ward).

Según los datos aportados por el analizador de bioimpedancia, el 16% de los bailarines en el presente estudio, acude a su sesión habitual de entrenamiento en estado de deshidratación, un 3-16% por debajo del valor esperado.

Mediante t-Student pareado no se encuentran diferencias significativas en el porcentaje de peso graso obtenido por cineantropometría y bioimpedancia ( $p < 0,05$ ).

La comparación de las estimaciones del porcentaje de peso graso realizadas mediante cineantropometría y bioimpedancia, según el sistema propuesto por Bland y Altman<sup>34</sup> muestra como límites de aceptación (-14,83 + 15,33), obte-

nidos a partir de la media de las diferencias en el porcentaje de grasa determinador mediante bioimpedancia y cineantropometría, y su desviación típica:  $0,25 \pm 7,54$  (-14,2 + 18,3), lo que significa que el porcentaje de peso graso, obtenido mediante la impedancia puede ser un 15% menor al hallado mediante cineantropometría, o un 15% superior ( $p < 0,05$ ). Dos sujetos se encuentran por fuera de los límites de aceptación marcados. Entre ambos sistemas se da una discrepancia media del 30% en la determinación de la grasa corporal, que individualmente se sitúa dentro del 32%.

Al determinar la relación lineal entre el porcentaje de grasa obtenido por ambos métodos, se obtiene un coeficiente de correlación  $r = 0,16$  ( $p = 0,38$ ) y un coeficiente de determinación  $r^2 = 0,025$ , lo que indica, correlación nula.

### Discusión

Las estudiantes de danza española presentan una talla media similar a la hallada en estudiantes de otros tipos de danza de diversas nacionalidades, con dedicación igualmente intensiva, cuya edad media oscila entre los 15,5-21,5 años, y en las que la estatura media se encuentra entre 160 y 168 cm<sup>8,16,17,35,39</sup>. El peso de las bailarinas del presente estudio se sitúa también dentro de los márgenes reflejados por estos autores: 46,2-58 kg, y el IMC medio, próximo al límite superior de los márgenes entre los que oscila en las estu-

diantes de danza, que son 17,6-20,6 kg/m<sup>2</sup>,<sup>16,18,36,41</sup> situándose en cualquier caso, en valores correspondientes a peso normal (>20kg/m<sup>2</sup>).

Respecto a bailarinas y bailarines españoles existen escasos trabajos, estando dedicados principalmente a profesionales de clásico y contemporáneo, o en los que no se especifica el tipo de danza que practicaban, ni el nivel de desempeño. En estos estudios<sup>42,43</sup>, la talla de las bailarinas españolas es de 162-162,38 cm, el peso de 52,6-52,79 kg, y el IMC medio de 19,2-19,9 kg/m<sup>2</sup> con edades medias de 15,67 y 25,1 años. Mientras en el presente estudio, el 40,7% de las mujeres presentan un IMC correspondiente con bajo peso o bajo peso severo, en el grupo de López-Varela y cols.<sup>43</sup> el porcentaje de bailarinas en dicha situación asciende al 57%. En cuanto a bailarinas profesionales de flamenco, Bejjani y cols.<sup>21</sup>, recogen como única variable antropométrica el peso, 58,4 kg, con una edad media en el grupo de 43 años.

El componente graso es el predominante en el biotipo del 40,7% las estudiantes de danza española tal como queda reflejado en el somatotipo medio hallado, mesoendomorfo, y en la somatocarta. Al mismo tiempo, la suma de pliegues (tríceps + subescapular + supraíliaco + abdominal - 76,3 mm) en estas estudiantes de danza española es superior, a expensas de todos los pliegues, a la hallada por Clarkson y cols.<sup>8</sup>, tanto en estudiantes (56,4

mm) como profesionales (54,1mm) de ballet, y por Dolgener y cols.<sup>6</sup> en profesionales de ballet (33 mm) y contemporáneo (39,1 mm); también es superior el grosor medio de cada uno de estos pliegues, valorado individualmente, al encontrado por Eliakim y cols.<sup>17</sup> en estudiantes de ballet, aunque es inferior, salvo para pliegue tricípital, al hallado por López-Varela y cols.<sup>43</sup> en bailarinas españolas. Sin embargo, el porcentaje medio de peso graso hallado en las bailarinas de danza española mediante cualquiera de los dos sistemas de valoración empleados en este estudio, 14,02% mediante cineantropometría y 14,85% mediante bioimpedancia, es menor al encontrado en las estudiantes de danza en otros estudios, en los que se emplea uno de estos métodos, o ambos<sup>16,17</sup>, y oscila entre 20,9-24%; es menor también al considerado normal<sup>44</sup> en mujeres de población general, entre 22-25%, y se sitúa dentro de los márgenes normales en deportistas, 12-15%. En los citados trabajos de investigación sobre danza, sólo las bailarinas profesionales españolas de clásico y contemporáneo, presentan menor porcentaje de grasa corporal que el grupo aquí estudiado, siendo en su caso del 12,8%<sup>9</sup>. Por otra parte, el porcentaje de grasa hallado en las bailarinas de este estudio, aunque relativamente bajo, se encuentra dentro de los márgenes encontrados por<sup>45</sup> en estudiantes con un óptimo nivel de desempeño en ballet, 9,2-26,5%, y por encima del porcentaje de peso graso considerado como mínimo compatible con la salud en mujeres, que según<sup>24</sup> es un 12% del peso corporal.

Los parámetros del somatograma, tienden a agruparse alrededor del valor esperado, salvo el pliegue tricípital que está muy aumentado en el grupo (CV<33%). El patrón de proporcionalidad observable en la somatograma de estas estudiantes de danza española se muestra un peso total disminuido respecto a población general, dependiente del bajo contenido en tejido adiposo, en tronco y extremidades inferiores, no así en superiores, y también del bajo peso óseo, con diámetros óseos menores de lo esperado. Presentan un buen desarrollo muscular en miembros inferiores, reflejado en el incremento del peso muscular, acompañado de períme-

tros de muslo y pierna aumentados. El desarrollo de la musculatura de pantorrillas también se ha observado en estudiantes y bailarinas profesionales de ballet<sup>8</sup>, no así en muslo, que en estas últimas estaba disminuido. Por otra parte, el porcentaje de peso muscular de las estudiantes de danza española es muy superior a la media poblacional femenina, que se sitúa en el 25% según Odriozola<sup>44</sup>. Este hallazgo se observaba ya en el somatotipo medio, que señalaba la mesomorfia como segundo componente del biotipo en este grupo de mujeres. Las estudiantes de danza española del presente trabajo, presentan una talla y peso dentro de los valores medios hallados tanto en bailarinas, estudiando distintos tipos de danza, como en bailarinas profesionales españolas de otros estilos, encontrándose, no obstante, la talla en el margen inferior de la hallada en los trabajos reseñados y el peso en el límite superior. El IMC se sitúa en valores más próximos a la normalidad, tanto su promedio, como el porcentaje de bailarinas con IMC normal. Tienen un peso corporal inferior al esperado en población general, a expensas principalmente del peso graso, y en menor medida del peso óseo, aunque simultáneamente muestran un incremento relativo del peso muscular. Así como la grasa corporal se concentra en extremidades superiores, especialmente en la cara posterior del brazo, la masa muscular se concentra en extremidades inferiores, muslo y pierna. El incremento proporcional del porcentaje de peso muscular de las estudiantes de danza española, muy superior a la media poblacional femenina, determinaría que a pesar de presentar un mayor grosor de los pliegues grasos respecto a otros colectivos de bailarinas, la proporción de masa corporal correspondiente a tejido graso sea relativamente más baja que en estas bailarinas menos musculadas.

El llamativo incremento de grosor del pliegue tricípital, tanto con respecto a la media poblacional, como a otros grupos de bailarinas, no presenta una explicación clara, aunque este dato objetivo era motivo de preocupación subjetiva entre las bailarinas estudiadas, como lo demuestra el hecho de so-

licitar, en varios casos, consejo médico para "adelgazar" sólo los brazos.

No existen muchos estudiados sobre danza en los que hallan participado bailarines varones, no obstante, a pesar de los escasos datos, se puede afirmar que los estudiantes de danza española, presentan una talla media similar a la hallada en estudiantes varones de otros tipos de danza, de diversas nacionalidades, con dedicación igualmente intensiva, en los que la edad media oscila entre los 18-22 años, y la estatura media se encuentra entre 174,5-178,3 cm<sup>10,35,36,38,39</sup>, situándose su peso también dentro de los márgenes reflejados por estos autores: 65,4-69 kg. El IMC medio de los bailarines del presente estudio, igualmente se encuentra dentro de los márgenes entre los que oscila en otros estudiantes de danza: 21,3-22,4 kg/m<sup>2</sup>.<sup>36,38,39</sup> Los bailarines españoles profesionales de clásico y contemporáneo (Cuesta y cols., 1996) con una edad media de 28,2 años, superior a la de los estudiantes del presente trabajo, presentan una talla ligeramente inferior (173 cm), igual peso (65,5 Kg) y lógicamente un IMC ligeramente superior (21,7 kg/m<sup>2</sup>).

En el 80% de los varones predomina en el biotipo el componente muscular. Su porcentaje de peso muscular, 46,9% es también superior a la media poblacional masculina, que según Odriozola<sup>44</sup> es del 40%. El componente graso sólo predomina en uno de los bailarines estudiados. El promedio de porcentaje de peso graso, es superior al hallado mediante cineantropometría en bailarines profesionales españoles de clásico y contemporáneo, que es un 6,5% según Doreste y Massó<sup>9</sup>, y al de deportistas, 6-8% según Odriozola<sup>44</sup>, siendo inferior al considerado normal en varones sedentarios, 15-18%<sup>44</sup>, y al hallado en estudiantes de ballet mediante conductividad eléctrica corporal total<sup>10</sup>, que es del 14,4%. Por otra parte, el porcentaje de peso graso en los varones de este estudio se sitúa por encima del mínimo considerado compatible con la salud en varones, que correspondería, según Houtkooper<sup>24</sup>, a un 5% del peso corporal.

### Conclusiones

En función de los resultados obtenidos, podemos afirmar que los estudiantes de danza española forman un colectivo único, incluso dentro de la danza, siendo la heterogeneidad en la composición corporal un rasgo característico de estos bailarines. El entrenamiento propio de la danza española con fines profesionales no da lugar a un individuo tipo, de rasgos homogéneos, pero configura un perfil específico, que les diferencia de los

sujetos de población general, y de otro tipo de bailarines y atletas.

Las bailarinas de danza española, aún encontrándose dentro de los márgenes habituales de peso, talla y porcentaje de grasa corporal, hallado en otros grupos de bailarinas, presentan un IMC medio superior, con un bajo contenido graso, salvo en cara posterior del brazo en que está incluso aumentado, y un gran desarrollo muscular en ambas extremidades inferiores, no sólo en pantorrilla como las bailarinas de

ballet clásico, sino también en muslo. Los varones del presente trabajo, presentan una talla, peso e IMC dentro de los valores medios hallados, tanto en estudiantes como en profesionales, de otros tipos de danza, encontrándose los tres parámetros, no obstante, en el margen inferior de los valores medios referidos en estos estudios, siendo en el caso de los varones el pliegue tricéptico el que se sitúa marcadamente por debajo de los valores medios poblacionales.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Analizador Maltron de Sanocare Human Systems. Instrucciones de utilización del analizador Maltron BF905 de 50Hz.
2. López-Varela, S.; Montero, A., R.K.; Marcos, A. Influencia de la dieta en el estado nutricional de bailarinas: marcadores inmúlgicos. *Nutr Hosp* 1999; XIV (5):184-190.
3. Bejjani, F.J.; Halpern, N.; A.; Domínguez, R.; Voloshin, A.; Frankel, V.H. Musculoskeletal demands on flamenco dancers. A clinical and biomechanical study. *Foot & Ankle* 1988; 8(5):254-62.
4. Dolgener, F.A.; Spasoff, T.C.; St. John, W.E. Body build and body composition of high ability female dancers. *Research Quarterly exers Sport* 1980; 51:599-607.
5. Odriozola, J.M. Aspectos biológicos de la mujer deportista. *Serie Debate: Mujer y Deporte*. Ministerio de Cultura (Instituto de la mujer) 1987; 3:13-19.
6. Clarkson, P.M.; Freedson, P.S.; Skrinar, M.; Keller, B.; Carney, D. Anthropometric measurements of adolescent and profesional classical ballet dancers. *J Sports Med Phys Fitness* 1989; 29(2):157-162.
7. Cuesta, A.; Revilla, M.; Villa, L.F.; Hernández, E.R.; Rico, H. (1996). Total and regional bones mineral content in Spanish professional ballet dancers. *Calcif Tissue Int* 1996; 58: 150-154.
8. Doreste, J.L.; Massó, N. Perfil fisiológico del bailarín. *Arch Med Dep* 1989; VI (21):57-62.
9. Houtkooper, L.B. Assessment of body composition in youths and relationship to sport. *Int J Sport Nutr* 1996, 6:146-164.