

# DIFERENCIAS MORFONUTRICIONALES, DE MADURACIÓN SEXUAL Y EDAD DENTARIA ENTRE ESCOLARES Y ESTUDIANTES DE BALLET

## MORPHONUTRITIONAL, SEXUAL MATURITY AND AGE DIFFERENCES BETWEEN STUDENTS AND BALLET STUDENTS

### RESUMEN

El propósito de este trabajo es comparar las variables morfonutricionales, de maduración sexual y desarrollo dentario entre alumnas de la Escuela de Danzas del Teatro Colón (n= 80; edades de 9 a 16 años) y de alumnas de las escuelas públicas de Buenos Aires (n= 514; mismas edades). Algunas de las características que la práctica del Ballet presenta entre sus cultores son: baja ingesta calórica, gasto energético elevado, imagen corporal delgada, inicio precoz de la práctica, estrés escénico, etc. Con el objeto de investigar si dichas características podrían alterar los principios básicos de la fisiología humana es que comparamos las variables de maduración sexual (grados Tanner en telarca y vello pubiano, menarca), composición corporal (5 componentes D.Kerr – W. Ross), B.M.I. y suma de pliegues; nutricionales: cálculo del Valor Calórico Total (VCT), % de distribución de la dieta con valoración de ingesta de calcio y de hierro (recordatorio de 24 hrs. y tablas del National Research Council) y edad dentaria (tabla de Goran-Küch modificada). Según el test de Anova, los resultados demuestran que hay diferencias significativas en casi todas las variables estudiadas: peso, suma de pliegues, B.M.I., % de masa adiposa (valores inferiores en ballet) y % de masa muscular (valores superiores en ballet), en todas las edades excepto a los 13 y 15 años. El *Pick high velocity* (PHV) es a los 11 años en escolares y 13-14 años en bailarinas. El V.C.T. es de 2400 kcal en población general y de 1600-1750 kcal en danza, con una distribución similar en hidratos de carbono, proteínas y grasas. Se observa una diferencia de 1,5 a 2 años entre los grados de Tanner (hay un retraso en la aparición del vello pubiano y la telarca en las bailarinas). La menarca en escolares ocurre en promedio a los 11,8 años y en bailarinas a los 14,01 años. La dentición completa se alcanza a los 11,9 años en escolares y a los 13 años en ballet. Conclusiones: a distintas edades se producen todos los fenómenos estudiados, respetando la misma secuencia cronológica pero 1,5 a 2,5 años después en bailarinas. Se debe continuar con estudios neuroendocrinológicos para determinar si ese retraso provoca alteraciones en la salud y valorizar la importancia del control y seguimiento por un equipo de salud multidisciplinario.

**Palabras clave:** Ballet. Escolares. Antropometría.

### CORRESPONDENCIA:

Ortiz de Ocampo, 2545 3º Piso Codigo Postal 1425. Ciudad de Buenos Aires. Argentina. Tel: (5411) 4803 - 5737  
E-mail: cdangelo@fibertel.com.ar - maghioldi@intranet.net.ar

**Aceptado:** 22-11-2002

### SUMMARY

The purpose of this work is to compare morphonutritional, sexual maturity and development variables between girl students of Colón Theatre Ballet School (n= 80, age = 9-16) and girl students of Buenos Aires City public schools (n= 514, age= 9-16). Ballet dancers present some of the following characteristics: low calories diet, high energy requirements, thin bodie image, early starting on the practice, scenic stress, etc. To investigate if these characteristics could alter basic principles of human physiology, we compare sexual maturity variables (Tanner degrees, telarche; pubic hair, menarche); body composition (5 components, D. Kerr-W. Ross); folds sum; nutritional variables: Total Calories Value, T.C.V., and diet distribution percentage with determination of calcium and iron consumption (24 hours reminder and National Research Council tables); and dental age (modified Goran-Küch table). ANOVA tests show significative differences in almost all the variables studied: weight, folds sum, B.M.I., fat mass percentage (lower values in ballet) and muscular mass percentage (higher values in ballet), at all ages except at 13 and 15 years old. Pick high velocity (PHV) is at 11 years old in students and at 13 - 14 years old in dancers. T.C.V. is of 2400 Kcal. in students and 1600-1750 Kcal. in dancers, with similar distribution of carbohydrates, proteins and fats. There is a difference of 1,5 - 2 years in Tanners degrees (a delay in pubic hair apparition and telarche in dancers). Menarche occurs at an average of 11.9 years in students and 14.01 in dancers. Full dentition is reached at 11.9 years in students and 13 years in dancers. Conclusions: all phenomona studied are produced at different ages. All of them are reached following the same cronological order, with a 1.5 - 2.5 years delay in dancers. Neuroendocrinological studies must be done to determine if this delay causes health alterations. The importance of the control and follow - up of a multidisciplinary health team must be revalued.

**Key words:** Ballet. Students. Anthropometrics.

**Carlos D'Angelo**  
**Abel Agüero**  
**Marcelo Ghioldi**  
**Leandro Mbarak**  
**Ana Milanino**  
**Ana Kirzyc**  
División Área Programática.  
Sección Medicina del Deporte.  
Hospital José María Ramos Mejía. Secretaría de Salud. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Argentina

## INTRODUCCIÓN

La trascendencia de la práctica de actividades físicas en la sociedad actual, en muchos casos vinculada a su utilización como medio de ascenso económico y social, hace que en ocasiones se transgredan principios de la fisiología humana en la preparación del deportista<sup>1-4</sup>.

Numerosa bibliografía refiere la influencia de la práctica de actividad física, de manera regular y sistemática, en los tiempos de crecimiento y desarrollo de un individuo y en las modificaciones de las variables de maduración sexual y antropométricas que el ejercicio provoca<sup>5-8</sup>.

Estos fenómenos se hacen más evidentes en aquellas actividades deportivas donde la imagen corporal juega un rol trascendente en su práctica<sup>9,10</sup>. Creemos que la danza por estar incluida en este grupo de actividades y tener características particulares, podría demostrar hasta que punto las diferencias con la población general se hacen manifiestas<sup>11-14</sup>.

Es intención de este trabajo comparar una muestra estadísticamente significativa de la población de alumnas de las escuelas públicas de la Ciudad de Buenos Aires<sup>15</sup> con la totalidad de las alumnas de la carrera de danza del Instituto Superior de Arte del Teatro Colón<sup>16</sup>, con el objeto de:

1. Determinar la existencia de modificaciones en los tiempos de crecimiento y desarrollo entre ambas poblaciones.
2. Valorar si dichas modificaciones constituyen un riesgo para la salud.
3. Establecer tablas de variables antropométricas para ambas poblaciones, con el fin de obtener parámetros de comparación con futuras investigaciones.
4. Definir las diferencias en el Valor Calórico Total (VCT) entre ambos grupos, en las variables antropométricas y en las de maduración sexual.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y transversal de dos poblaciones, una constituida por 80 alumnas de la carrera de danza y otra de 514 escolares (Tabla 1).

A cada una de las alumnas se le realizó:

1. Examen clínico.
2. Desarrollo y maduración sexual: se utilizaron las tablas de Tanner<sup>17</sup> (Figura 1) mediante la observación directa durante la realización del examen clínico. De los criterios de evaluación nosotros tomamos edad de menarca, el vello pubiano y el desarrollo mamario.
3. Cineantropometría: para la determinación de la composición corporal se utilizó un compás para pliegues cutáneos marca "Harpender", cinta métrica metálica inextensible de 0,5 cm. por 3 metros marca "Lufkin" modelo "Pee Wee", calibre tipo Vernier marca "Mitutoyo", antropómetro de precisión marca "Lafayette", balanza de precisión marca "CAM", tallímetro marca "Stanley". Mediciones realizadas y parámetros estudiados:
  - Peso, talla, talla sentado, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraespinial, abdominal, muslo y pantorrilla), perímetros (tórax, cintura, cadera, muslo, pantorrilla, cefálico, antebrazo, brazo relajado y contraído) y diámetros (húmero, fémur, biacromial, biileocrestíleo, transverso de tórax y anteroposterior de tórax). Los parámetros antropométricos estudiados fueron peso, talla, "body mass index" (BMI), somatotipo, sumatoria de seis pliegues cutáneos, masas cutánea, adiposa, ósea, muscular y residual, porcentaje cutáneo, adiposo, óseo, muscular y residual (modelo de fraccionamiento corporal en cinco componentes). Para la evaluación antropométrica se utilizaron los protocolos de fraccionamiento de

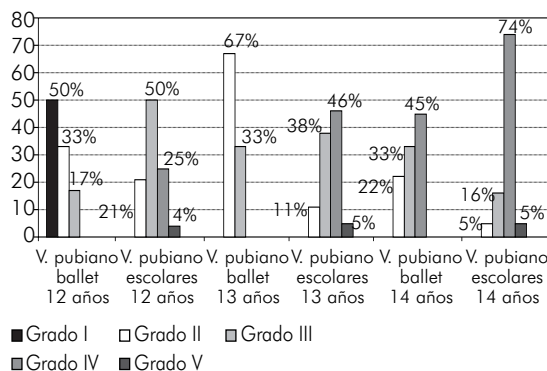
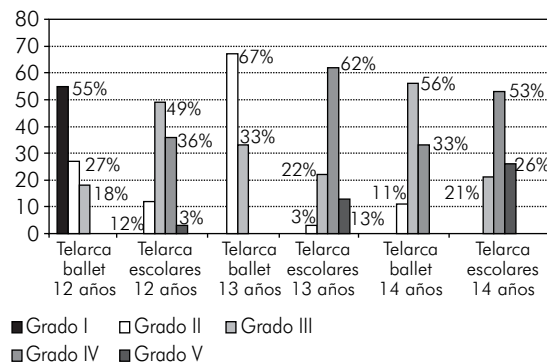
masas de Ross y Kerr<sup>18-20</sup>. Los datos fueron procesados en el programa BODYLAB2.

4. Perfil Nutricional: para la evaluación alimentaria se utilizó el método directo de encuesta alimentaria cuali-cuantitativa por frecuencia de consumo (recordatorio de 24 horas modificado). Para calcular la composición química de la dieta se utilizaron las tablas del Instituto Nacional de Nutrición. Para la determinación de las recomendaciones nutricionales de calcio, hierro y valor calórico por sexo y edad se utilizaron las tablas del *National Research Council*.

5. Edad Dentaria: se realizó el examen odontológico a todas las alumnas, con odontograma completo considerando el número de piezas dentarias erupcionadas y se compararon los resultados con las muestras de la población escolar de igual edad. No se realizaron radiografías panorámicas por haberse efectuado el estudio fuera del ámbito hospitalario. Se contabilizaron los elementos dentarios erupcionados en el momento de control. Todas presentaban los 8 incisivos y los 4 primeros molares permanentes, considerándose para comparar el momento de aparición de caninos, primer y segundo premolar y segundo molar permanente. Se utilizó la tabla de Goran-Küch modificada.

6. Estadística: todos los datos fueron procesados utilizando el método de Anova de dos factores para separar y estimar las causas de variación aleatoria. Esta técnica se puede emplear cuando hay más de una fuente de variación aleatoria. Se comprobó que los datos siguieron una distribución normal y los cálculos fueron realizados con el software Microcalc Origin versión 1.1, y tomando la prueba de Fischer con un  $p = 0,05$ .

7. Para conocer el nivel socio-económico-cultural de las dos poblaciones se utilizaron las tablas del INDEC<sup>20</sup>.



**FIGURA 1.-** Se observan diferencias entre ambos grupos en la aparición de vello pubiano y telarca. Hay un evidente retraso en las bailarinas.

EDAD (AÑOS)	9	10	11	12	13	14	15	16
"N" COLÓN	8	11	11	20	9	8	7	6
"N" ESCOLAR	41	44	51	129	79	20	21	29

**TABLA 1.-** Número de estudios según edad.

## RESULTADOS

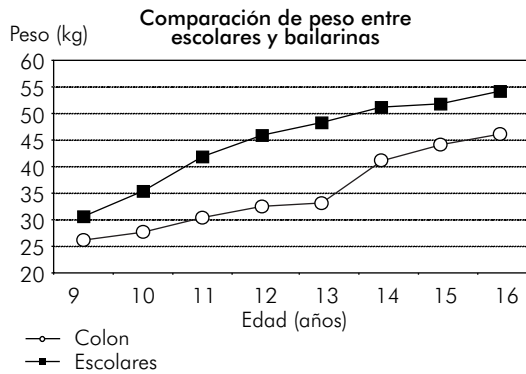
Ver de la Figura 2 a la 8 y de la Tabla 2 a la 8.

- Desarrollo sexual:
  - La edad de menarca fue:
  - Bailarinas: 14,05 años ± 1,29 (n=80)
  - Escolares: 11,56 años ± 0,82 (n=514) método retrospectivo prueba t  $p < 0,0001$

## Nutrición

El valor calórico total de la dieta de las estudiantes de ballet oscila entre 1500 y 1800 Kcal por día, con una distribución de la dieta que corresponde para hidratos de carbono del 49% del total, para proteínas del 17% y para grasas

D'ANGELO, C.  
y Cols.

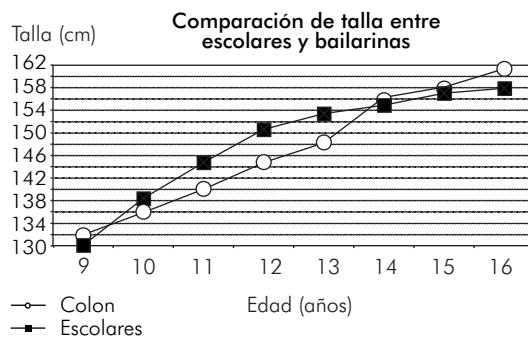


**FIGURA 2.-**  
A los 9 años se observa que las escolares poseen 4,4 Kg más. La máxima diferencia es a los 13 años (15,1 kg.) Después de los 14 años la diferencia se mantiene en 8 Kg.

EDAD	COLÓN	ESCOLARES
9	26,19	30,63
10	27,73	35,4
11	30,42	41,9
12	32,5	45,93
13	33,13	48,3
14	41,17	51,2
15	44,13	51,8
16	46,15	54,2

Se encontraron diferencias significativas en todas las edades (según test de Anova).

**TABLA 2.-** Comparación de peso entre escolares y bailarinas.

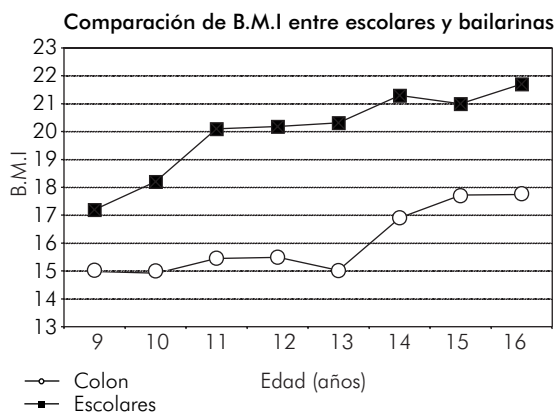


**FIGURA 3.-**  
Diferencias máximas a los 12 y 13 años (6-7 cm. más en las escolares). A los 13 y 14 años se nota el pico en las bailarinas que alcanzan la talla de las escolares y la sobrepasan a los 16 años en 3,5 cm.

EDAD	COLÓN	ESCOLARES
9	131,88	130,12
10	136	138,4
11	140,09	144,73
12	144,8	150,62
13	148,33	153,4
14	155,78	154,9
15	157,83	157
16	161,33	157,9

Se encontraron diferencias significativas a los 12 y a los 16 años (según test de Anova).

**TABLA 3.-** Comparación de talla entre escolares y bailarinas.



**FIGURA 4.-**  
Diferencias significativas entre ambas curvas desde los 9 años, particularmente a los 13 años. Luego se aproximan levemente para finalizar con una diferencia similar a la del inicio.

EDAD	COLÓN	ESCOLARES
9	15,03	17,2
10	15	18,2
11	15,46	20,1
12	15,5	20,18
13	15,01	20,31
14	16,91	21,3
15	17,7	21
16	17,77	21,7

Se encontraron diferencias significativas en todas las edades excepto a los 9 y 15 años (según test de Anova).

**TABLA 4.-** Comparación de B.M.I. entre escolares y bailarinas.

del 32 %. El 100% de las bailarinas no cubre los requerimientos de calcio y el 75% los de hierro.

En las escolares el valor calórico total de la dieta oscila entre 2500 y 2800 Kcal, con una distribución de 50% de hidratos de carbono, 18% de proteínas y un 32% de grasas. Con respecto a los requerimientos de calcio, el 40% los cubre y de hierro el 85% los cubre.

### Nivel socio económico cultural

Entre ambas poblaciones no se encontraron diferencias significativas, ellas corresponden a nivel medio y medio - bajo.

EDAD	COLÓN	ESCOLARES
9	41,5	77,92
10	44,7	82,9
11	43,45	91,4
12	49,6	90,5
13	42,06	90,2
14	45,22	98
15	58,2	97,7
16	56,37	101,8

Se encontraron diferencias significativas en todas las edades (según test de Anova).

TABLA 5.- Comparación de suma de pliegues entre escolares y bailarinas.

EDAD	COLÓN	ESCOLARES
9	29,45	34,62
10	30,6	36,33
11	29,7	35,4
12	31,6	35,61
13	30,56	34,57
14	28,36	35,1
15	31,2	35,3
16	30,82	34,6

Diferencias significativas en todas las edades excepto a los 13 y 16 años (según test de Anova)

TABLA 6.- Comparación de % adiposo entre bailarinas y escolares.

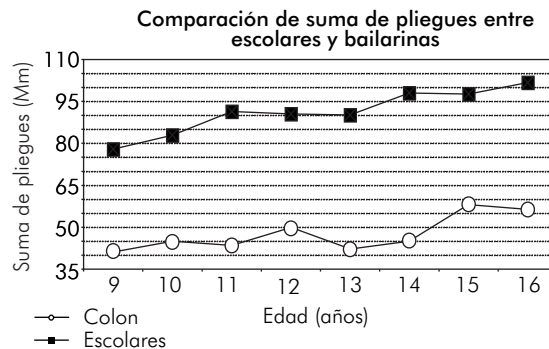


FIGURA 5.- A los 9 años ya se observa una notable variación entre ambas curvas que se mantiene con desniveles pero de manera similar hasta los 16 años.

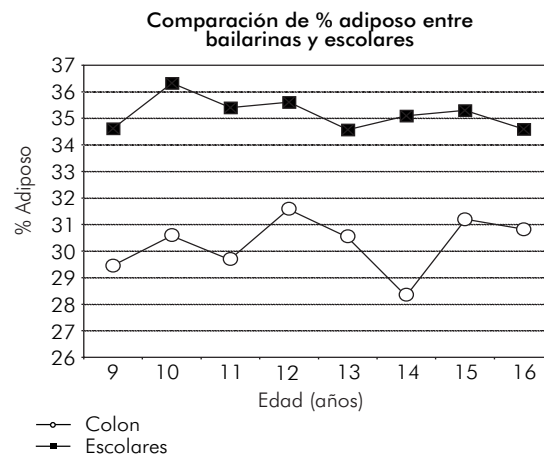


FIGURA 6.- Se observa que las escolares poseen un mayor % adiposo que se mantiene hasta los 14 años. El descenso a los 14 años en las bailarinas se corresponde a un aumento en la masa muscular.

## DISCUSIÓN

Debido a lo mencionado con respecto al nivel socio-económico-cultural, se podría inferir que las variables antropométricas y nutricionales deberán depender fundamentalmente de las diferencias en la actividad física y la alimentación.

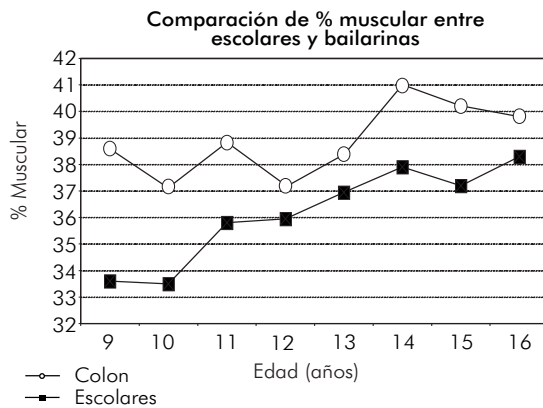
Respecto de los factores que gobiernan el crecimiento y el desarrollo de los niños y adolescentes, existe una amplia bibliografía mundial. De los resultados obtenidos es evidente que los tiempos de crecimiento y desarrollo de ambos grupos son diferentes, efectuándose más tarde en todas las etapas en el caso de las bailarinas, pero respetando la misma secuencia que en la población general. Estas diferencias se hacen notorias entre los diez y los trece años.

Al analizar el gráfico del peso se observan diferencias significativas en todas las edades, lo cual está seguramente vinculado al intento de mantener una imagen escénica. Por esta causa las alumnas de ballet realizan una baja ingesta calórica pese a que por su actividad desarrollan un alto gasto energético.

El marcado aumento de peso que se constata en las bailarinas hacia los trece años de edad puede correlacionarse con la proximidad de sus menarcas que se produce más tarde que en la población general. En efecto, las escolares tienen su primera menstruación alrededor de los once años, observándose en ese momento un aumento ponderal similar al que efectuarán posteriormente las bailarinas. Al respecto se puede estimar que en ambos grupos el peso promedio en la edad de la menarca es aproximadamente de 42 kgs.

Coincidiendo también con la edad de la menarca se produce en ambos grupos un ascenso del

D'ANGELO, C.  
y Cols.

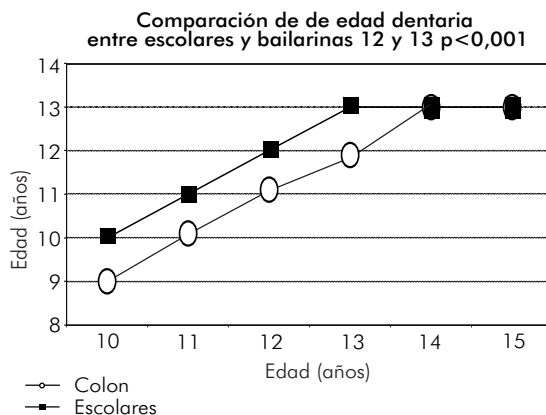


**FIGURA 7.-**  
Las bailarinas poseen un % muscular mayor con una diferencia máxima a los 14 años.

EDAD	COLÓN	ESCOLARES
9	38,6	33,6
10	37,17	33,5
11	38,82	35,8
12	37,2	35,95
13	38,39	36,95
14	40,97	37,9
15	40,2	37,2
16	39,82	38,3

Se encontraron diferencias significativas en todas las edades excepto a los 13 años (según test de Anova)

**TABLA 7.-** Comparación de % muscular entre escolares y bailarinas.



**FIGURA 8.-**  
Los escolares llegan a la dentición completa en promedio de 13 meses antes que el grupo del Teatro Colón (11, 9 y 13 años respectivamente)

EDAD	COLÓN	ESCOLARES
10	9	10
11	10,1	11
12	11,1	12
13	11,9	13
14	13	13

Se encontraron diferencias significativas en todas las edades excepto a los 13 años (según test de Anova)

**TABLA 8.-** Comparación de edad dentaria entre escolares y bailarinas.

B.M.I., lo cual confirmaría la necesidad de una determinada masa corporal (y también de una determinada cantidad de grasa en la estructura somática, según lo demuestra el aumento de medidas en la sumatoria de pliegues) para que la menarca se produzca. Con respecto a la talla se observa, al igual que con el peso, un retardo en el crecimiento de las bailarinas con respecto a sus similares de la población general. En efecto, el pico máximo de crecimiento en escolares se produce, en la muestra estudiada, entre los 9 y 10 años, edad en la cual el aumento en estatura es, en promedio, de unos 8 cm. Correspondería este período, en relación con las etapas de desarrollo, a la premenarca. Por el contrario, las bailarinas tienen un pico de máximo crecimiento entre los 13 y 14 años, en donde aumentan su estatura en un promedio de 7 cm. Dado que los 14 años es la edad promedio de menarca en las alumnas de ballet, puede con-

cluirse la importante correlación encontrada entre la premenarca de ambos grupos y el pico de máximo crecimiento en estatura. Es de destacar asimismo que la aparición y desarrollo de los caracteres sexuales secundarios en las bailarinas, presenta similar retardo al que manifiesta la menarca respecto de las alumnas de escuelas públicas.

Finalmente, del cotejo de gráficos de composición corporal se pueden inferir diferencias significativas. En efecto, en la sumatoria de pliegues y en la determinación de porcentajes musculares y adiposos, se demuestra que las bailarinas poseen una menor cantidad de grasa y un mayor componente muscular que las otras niñas. Obviamente, estas diferencias son debidas al estilo de vida de las alumnas de ballet, con una alimentación muy particular respecto de sus congéneres y con una alta exigencia de actividad física.



## CONCLUSIONES

Ambas poblaciones no presentan diferencias en cuanto a las variables socio económicas de sus familias, las cuales en su mayoría provienen de los estratos sociales medio y medio bajo.

En el grupo formado por estudiantes de ballet se observa un retardo madurativo en su crecimiento y desarrollo. Por consiguiente, estas estudiantes llegan con su retardo, pero sin demostrar diferencias significativas, a parecidos valores antropométricos con respecto a sus similares de escuelas públicas. El estudio de la composición corporal demuestra en las alumnas de escuelas comunes un mayor porcentaje adiposo y un menor componente muscular respecto de las bailarinas.

El retardo madurativo de las bailarinas podría deberse a una multicausalidad de factores de los que se destacan: el estrés competitivo, la baja ingesta calórica con alto gasto energético y las presiones externas acerca de la necesidad de lograr una imagen corporal adecuada.

Como ya se ha dicho, las alumnas de ballet no experimentan otro trastorno que el retraso tem-

poral en alcanzar los valores de crecimiento y desarrollo respecto de las escolares. En consecuencia, podría inferirse que la enseñanza de ballet desde edades tempranas no influye negativamente en la salud de las bailarinas. Quedaría por estudiar si la práctica de la danza podría afectar o no en forma mediata a sus cultoras. En consecuencia, sería importante emprender un seguimiento prolongado desde el punto de vista metabólico y neuroendócrino de esta población.

También merecerá un estudio más profundo el hecho de que ninguna de las estudiantes de ballet alcance a cubrir los requerimientos de calcio y sólo el 25% cubra el hierro en su dieta.

Se observa asimismo en el examen odontológico un retraso promedio de 13 meses para lograr la dentición completa en las alumnas de ballet y un recambio de piezas dentarias también más lento.

Se realiza una vez más la importancia de la colaboración de un equipo interdisciplinario de salud, en las escuelas de danza, para desarrollar políticas tendientes a lograr una efectiva promoción y protección de la salud.

## B I B L I O G R A F I A

1. Powell KE. Physical activity and incidence in coronary heart disease. *Annu Rev Public Health* 1987;8: 25387.
2. Benson SE, Alleman Y, Theintz GE, Howard H. Eating Problems and Calorie Intake Levels in Swiss Adolescent Athletes. *Int J Sports Med* 1990;11:249.
3. Grandjean A. Desórdenes en la alimentación: El rol del entrenador. *Athletic Training* 1991;26:105-12.
4. Grandjean A, Woscina G, Ruud J. *Desórdenes alimentarios en deportistas. Proceedings del Simposio Internacional de Nutrición e Hidratación deportiva para la actividad física, la salud y el deporte de competencia*. Argentina: Rosario, 1997;61-4.
5. Cumming DC, Wheeler GD. Exercise associated changes in reproduction, a problem common to women and men. Karger: Basel, 1990;125-35.
6. Marshall WA. Variations in the pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* 1969;44:291.
7. Constantini NW, Warren MP. Menstrual dysfunction in swimmers: a distinct entity. *J Clin Endocrinol Metab* 1995;80:2740-4.
8. Tomaselli A, Valentino R, Savastano S, Randazzo G, Scalfi L, Lombardi G. Altered glycosylation of pituitary gonadotrophins in anorexia nervosa: an alternative explanation for amenorrhea. *Europ Jour Endocrinol* 1995;132:450-5.
9. Brooks-gunn J, Warren MP, Hamilton L. The relation of eating problems and amenorrhea in ballet dancers. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19:41-4.
10. Dolgener F, Spaso FF, John W. Body build and body composition of high ability female dancers. *Res Q Exerc Sport* 1980;51:599-607.

11. **Schaffle M.** La niña bailarina. Consideraciones Médicas. *Clinicas Pediátricas de Norteamérica* 1990; 5:1273-84.
12. **Teitz C.** Sports medicine concerns in dance and gymnastics. *Clinic Sports Med* 1983;2:571-93.
13. **Hergenroeder A, Brown B, Klish W.** Antropometric measurement and estimative body composition in ballet dancer. *Med Sci Sp and Exer* 1993;25:145-50.
14. **Hergenroeder A, Fiorott M, Klish W.** Body composition in ballet dancer measured by total body electrical conductivity. *Med Sci Sp and Exer* 1991;23: 528-33.
15. **D'Angelo C, Agüero A, Ghioldi M, Saco M, et al.** Evaluación morfofuncional, psicosocial y de hábitos alimentarios en las escuelas públicas de la Ciudad de Buenos Aires. En: de D'Angelo C, Agüero A, Ghioldi M. *Un Siglo de Salud Escolar en la Ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires. Argentina, 2002;38-64.
16. **D'Angelo C, Agüero A, Ghioldi M, Saco M, et al.** *La Salud en Danza*. Hospital J.M. Ramos Mejía. Buenos Aires. Argentina, 2001.
17. **Tanner J.** *Growth at adolescence Oxford*. Londres: Blackwell ed, 1962.
18. **Kerr DA.** An anthropometric method for fractionation of skin, adipose, bone, muscle and residual tissue in males and females age 6 to 77 years. *M Sci Thesis School of Kinesiology*, Simon Fraser University, 1988.
19. **Norton K, Olds T.** *Antropométrica. Biosystem Servicio Educativo*. Argentina: Rosario, 2000;3-67:339-59.
20. **INDEC.** Censo Nacional de Población y Vivienda. Buenos Aires. 1992.