

# Nutrición y aptitud física en una población urbana de Madrid

(Nourishment and physical aptitude in an urban population in Madrid)

Gordón, P.M.; Marrodán, M.D.; Moreno-Heras, E.; Callejo, L.  
Univ. Complutense de Madrid  
Fac. de Ciencias Biológicas  
Dpto. de Biología Animal I  
28040 Madrid

González-Montero de Espinosa, M.  
I.E.S. Santa Eugenia  
Dpto. de Biología Geológica  
Ctra. de Valencia Km. 9  
28031 Madrid

BIBLID [1137-439X (2000), 20; 143-152]

---

*En dicho proyecto se estudió el estado nutricional y la condición física de una población adolescente madrileña, valorando así mismo su entorno social y sus hábitos de alimentación y consumo. El análisis de los resultados se orientó en una doble vertiente: la adecuación a los estándares de crecimiento y desarrollo y la detección de posibles desviaciones en la conducta alimenticia. A partir de los resultados obtenidos, se diseñó un plan educativo encaminado a corregir los hábitos individuales y de grupo, implicando a los profesores, padres y a los propios escolares objeto del estudio.*

*Palabras Clave: Nutrición. Crecimiento. Aptitud física. EUROFIT.*

*Proiektu horretan Madrillgo adolezente multzo baten elikadura egoera eta egoera fisikoa aztertu ziren eta, modu horretara, haien giza inguruneari eta elikadurari eta kontsumo ohiturei buruzko balorazioa egin zen. Emaitzen analisisa alde bikoitzera bideratu zen: haziera estandarrekiko egokitasuna eta elikadura jokabidean gerta zitezkeen desbideratzeak antzematea. Hartan lorturiko emaitzetan oinarriturik, hezkuntza egitasmo bat diseinatu zen hala gizabanakoan nola taldearen ohiturak zuzentzearen, plan horretan irakasleak, gurasoak eta azterketaren helburu ziren ikasleak berak inplikatu.*

*Giltz-Hitzak: Elikadura. Haziera. Gaitasun fisikoa. EUROFIT.*

*On étudie dans ce projet l'état nutritionnel et la condition physique d'une population adolescente madrilène, en estimant ainsi son environnement social et ses habitudes alimentaires et sa consommation. L'analyse des résultats s'orienté en deux tendances: l'adaptation des standards de croissance et de développement et la détection de déviations possibles dans la conduite alimentaire. A partir des résultats obtenus, on mit en place un plan éducatif pour corriger les habitudes individuelles et de groupe, en impliquant les professeurs, les parents et les propres écoliers, objets de l'étude.*

*Mots Clés: Nutrition. Croissance. Aptitude physique. EUROFIT.*

## RESUMEN

Esta investigación se ha realizado mediante un Proyecto de Cooperación entre la Sección de Antropología de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense y el I.E.S. Santa Eugenia de Madrid, que fue financiado por la Dirección General de Renovación Pedagógica del M.E.C. (convocatoria 1995/1996).

En dicho proyecto se estudió el estado nutricional y la condición física de una población adolescente madrileña, valorando así mismo su entorno social y sus hábitos de alimentación y consumo. El análisis de los resultados se orientó en una doble vertiente: la adecuación a los estándares de crecimiento y desarrollo y la detección de posibles desviaciones en la conducta alimenticia. A partir de los resultados obtenidos, se diseñó un plan educativo encaminado a corregir los hábitos individuales y de grupo, implicando a los profesores, padres y a los propios escolares objeto del estudio.

## INTRODUCCIÓN

La adolescencia es un período crucial en el proceso de desarrollo ontogénico que se caracteriza por intensos cambios biológicos y psicológicos; el crecimiento físico es muy acelerado mientras se va madurando y afianzando la personalidad buscando una mayor independencia del entorno familiar. Se trata de una edad en la que los gustos y preferencias en materia de alimentación adquieren mayor autonomía y el joven es, en este aspecto, especialmente influenciable por la moda y el entorno social. Por este motivo los estudios de alimentación y antropometría nutricional tienen una especial relevancia desde la perspectiva epidemiológica en los países occidentales (Johnston et al., 1994; Chauliac et al., 1996). Al mismo tiempo, los indicadores antropométricos reflejan el grado de adecuación nutricional a través del tamaño y la composición corporal, de modo que es posible mediante la estimación de dichos parámetros y ciertas pruebas de aptitud física evaluar la condición morfofisiológica del sujeto.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra, obtenida durante el curso escolar 95-96, se compone de 405 estudiantes de ambos sexos (183 varones y 222 mujeres) con edades comprendidas entre los 14 y 18 años, pertenecientes al I.E.S. Santa Eugenia, ubicado en la zona sudeste de la ciudad de Madrid. De acuerdo a los estudios y profesión paterna, el nivel socio-económico de los sujetos se catalogó como medio.

El estado nutricional se valoró mediante la medida del peso, la estatura, el pliegue tricóptico y el perímetro del brazo, dimensiones a partir de las cuales se estimaron el Índice de Masa Corporal (Rolland-Cachera, 1985), y las áreas total, magra y grasa del brazo (Frisancho, 1990). Todas las medidas se tomaron utilizando material antropométrico homologado y siguiendo la metodología recomendada por el I.B.P. (Weiner y Lourie, 1981).

La encuesta empleada para analizar cualitativa y cuantitativamente la dieta y la ingesta de nutrientes fue de tipo prospectivo y de tres días de duración. Tales datos se procesaron por medio del programa NUTRIX (Wander, 1991) y los resultados fueron contrastados con las Raciones Diarias Recomendadas, R.D.A. (National Research Council, 1991).

La condición o aptitud física se analizó mediante siete test detalladamente descritos en el protocolo EUROFIT (Prat, 1988) y que fueron en concreto los que a continuación se relacionan:

- "Plate Tapping": su finalidad es medir la velocidad segmentaria de la extremidad superior.
- Flexión del tronco: su objetivo es medir la flexibilidad de este segmento corporal.
- Velocidad 10x5: intenta medir la rapidez de desplazamiento y la agilidad.
- Flexión de brazos: esta prueba sirve para estimar la fuerza de resistencia de los brazos.
- Salto horizontal: permite valorar la potencia de piernas.
- Abdominales en 30 segundos: calibra la fuerza de resistencia de los músculos abdominales.
- Dinamometría manual: mide la fuerza de presión por medio de un dinamómetro digital ajustable al tamaño de la mano.

La toma de datos se efectuó en horario escolar y en las instalaciones del propio centro de enseñanza. Los sujetos analizados estaban sanos y no tenían impedimento alguno para realizar los ejercicios descritos anteriormente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. ANTROPOMETRÍA NUTRICIONAL

En la Tabla I observamos los valores medios obtenidos para las medidas antropométricas, directas y derivadas. A excepción de lo que sucede para el índice de masa corporal existen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre varones y mujeres con respecto a todas las variables de tamaño y composición corporal. De acuerdo al patrón de desarrollo propio de esta edad, el porcentaje de grasa es mayor en el sexo femenino, mientras que el componente magro predomina en el masculino, lo que se refleja en los valores correspondientes al pliegue tricipital, perímetro del brazo y áreas mesobraquiales.

Con la finalidad de situar la muestra en el ámbito de variabilidad de la población española se ha establecido una comparación con los patrones de Hernández *et al* (1998) (Tabla II). Tales curvas corresponden a un estudio longitudinal de crecimiento realizado por el equipo técnico de la Fundación F. Orbeago en el medio urbano de Bilbao y son las que se emplean habitualmente como estándares nacionales. Las puntuaciones z obtenidas a partir de la comparación con las variables que se incluyen en dicha referencia (estatura, peso, perímetro del brazo, pliegue del tríceps e índice de masa corporal) son ligeramente superiores a cero para la práctica totalidad de las dimensiones antropométricas analizadas ya que, únicamente el pliegue tricipital en la serie masculina, presenta valores z de signo negativo.

### VARONES

Edad	N	Estatura (cm)		Peso (Kg)		Per.Brazo (mm)		Pl.Tricipital (mm)		I.M.C. (Kg/m <sup>2</sup> )		A.M.B. (cm <sup>2</sup> )		A.G.B. (cm <sup>2</sup> )		A.T.B. (cm <sup>2</sup> )	
		x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
14	44	165.96	9.11	59.67	2.71	25.24	3.07	10.65	5.96	21.51	3.25	38.57	8.20	12.87	8.17	51.44	12.94
15	38	170.77	6.66	59.72	7.29	25.05	2.18	8.90	4.58	20.58	1.66	39.81	7.92	10.49	5.43	50.30	8.46
16	34	173.58	5.97	67.53	11.03	26.51	2.60	10.87	4.31	22.33	2.78	42.78	7.47	13.67	6.07	56.44	10.94
17	38	175.92	6.67	68.98	9.71	26.28	2.41	9.99	3.78	22.27	2.75	42.93	7.48	12.48	5.40	55.41	10.38
18	27	175.39	7.63	74.07	11.53	28.20	2.88	10.66	5.57	24.06	3.27	49.59	9.56	14.33	8.04	63.92	13.08

I.M.C.: Índice de masa corporal; A.M.B.: Área magra del brazo; A.G.B.: Área grasa del brazo; A.T.B.: Área total del brazo.

### MUJERES

Edad	N	Estatura (cm)		Peso (Kg)		Per.Brazo (mm)		Pl.Tripicital (mm)		I.M.C. (Kg/m <sup>2</sup> )		A.M.B. (cm <sup>2</sup> )		A.G.B. (cm <sup>2</sup> )		A.T.B. (cm <sup>2</sup> )	
		x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
14	69	161.88	5.36	55.26	8.91	24.13	2.52	15.04	5.58	21.06	3.05	30.28	6.49	16.55	6.85	46.83	10.06
15	43	162.30	6.09	56.57	7.96	24.80	2.53	16.85	4.81	21.46	2.64	30.56	6.12	18.89	6.35	49.83	10.15
16	39	162.14	5.62	58.15	7.04	24.88	1.90	18.65	4.67	22.11	2.32	28.95	4.53	20.59	5.94	49.54	7.72
17	51	163.52	5.77	56.28	6.63	24.27	2.00	16.41	4.47	21.07	2.45	29.31	5.25	17.90	5.47	47.21	8.13
18	18	163.12	6.86	58.64	9.39	24.79	2.60	17.34	5.07	23.83	8.57	30.16	6.92	19.25	6.23	49.41	10.25

I.M.C.: Índice de masa corporal; A.M.B.: Área magra del brazo; A.G.B.: Área grasa del brazo; A.T.B.: Área total del brazo.

Tabla I. Antropometría nutricional.

La conversión de unidades z en el equivalente percentilar que le corresponde en la distribución normal indica, que a los 14 años, los varones del presente estudio se encuentran en el percentil 60-65 para la estatura y en el 75-80 para el peso, para el perímetro del brazo y el índice de masa corporal. A la misma edad, las jóvenes se hallan también por encima de la media con respecto al estándar, en concreto, en el rango de percentil 70-75 para la estatura y el peso y entre el percentil 55-60 para el perímetro del brazo y el índice de masa corporal. En las sucesivas clases de edad las diferencias, siempre ligeramente más acusadas en el sexo femenino, se atenúan.

### VARONES

	ESTATURA	PESO	PER. BRAZO	PL. TRICIP.	I.M.C.
14	0.33	0.70	0.75	-0.06	0.59
15	0.28	0.09	0.21	-0.25	-0.11
16	0.22	0.32	0.37	-0.04	0.12
17	0.23	0.26	-0.10	-0.11	0.09
18	-0.03	0.76	0.48	0.05	0.78

### MUJERES

	ESTATURA	PESO	PER. BRAZO	PL. TRICIP.	I.M.C.
14	0.72	0.66	0.21	-0.25	0.16
15	0.55	0.53	0.39	0.08	0.25
16	0.28	0.70	0.39	0.38	0.53
17	0.47	0.35	0.13	0.01	0.20
18	0.33	0.66	0.37	0.22	1.54

Tabla II. Comparación con los estándares de Hernández *et al.*, 1998 (puntuaciones z).

El hecho de que las discrepancias con el estándar disminuyan en edades avanzadas sugiere, quizás, una mayor precocidad en el crecimiento y desarrollo de la población madrileña, lo cual no repercute necesariamente en la adquisición de un tamaño corporal significativamente mayor en la edad adulta. No obstante, dado que los patrones tomados de referencia se elaboraron hace una década, cabe la posibilidad de que las pequeñas diferencias observadas se deban a una positiva tendencia secular.

Desde el punto de vista de la valoración de la condición nutricional, los resultados observados son satisfactorios y los casos de obesidad fueron del 14.7% en varones y del 5.8% en mujeres (Tabla III).

	N	%
VARONES	23	14.7
MUJERES	13	5.8
TOTALES	36	

Tabla III. Casos de obesidad\* en el presente estudio.

\* I.M.C.  $\geq$  90 percentil de los Estándares Nacionales (Hernández et al., 1998).

## 2. CONDICIÓN FÍSICA

Por lo que respecta a la evolución con la edad se observa, de modo general, que existe un momento, al final de la etapa analizada, que marca el inicio de la estabilización o declive para ciertas aptitudes físicas, particularmente en la serie femenina (Tabla IV). Así, las chicas pierden ligeramente capacidad de coordinación, velocidad y fuerza de resistencia de los brazos, manteniendo prácticamente constante el rendimiento en las otras pruebas. En los varones, se gana fuerza y coordinación y se reduce ligeramente la elasticidad, si bien únicamente en las pruebas de dinamometría manual y salto horizontal sufren un incremento de carácter significativo.

El análisis de correlación entre las características morfofisiológicas y la condición física, pone de manifiesto la influencia del tamaño y la composición corporal sobre el rendimiento. La mayor muscularidad de los varones en la adolescencia se ve reflejada en las correlaciones positivas entre las pruebas que combinan fuerza y potencia, tales como dinamometría, velocidad 10x5, y salto horizontal, y el componente magro. Cabe resaltar que el incremento en el tamaño corporal repercute negativamente en la prueba de flexión de brazos, porque un peso elevado aumenta la fatiga y va en detrimento del rendimiento en una prueba de estas características, donde se requiere mantener el cuerpo suspendido de los brazos durante un período de tiempo.

Exceptuando en la dinamometría, la adiposidad influye de forma negativa en la práctica totalidad de los test efectuados, particularmente en la flexión de brazos. En este sentido, otros autores han corroborado las consecuencias negativas de la adiposidad excesiva sobre el rendimiento, en particular, en determinadas pruebas de impulso, pero no en las que se relacionan con la fuerza estática como es la presión manual (Ward et al., 1997; Fuster et al., 1998).

### VARONES

Edad	N	Plate tapping (seg.)		Flexión tronco (cm)		Velocidad 10x5 (seg.)		Flexión brazos (seg.)		Salto horizontal (cm)		Abdominales (repeticiones)		Dinamometría (kg)	
		x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
14	44	11.85	1.54	23.80	6.61	17.67	1.17	49.79	27.83	192.83	26.19	25.76	4.86	34.69	8.44
15	38	11.33	1.25	22.77	7.28	16.82	1.50	43.67	22.42	213.76	16.13	26.91	4.14	40.45	8.47
16	34	11.79	1.53	23.81	6.82	16.90	1.35	46.86	21.23	213.53	18.12	26.94	3.14	43.73	6.14
17	38	11.25	1.86	24.45	8.44	16.94	1.04	35.12	17.49	215.92	24.83	26.36	4.40	46.97	6.05
18	27	11.31	1.61	21.07	8.76	17.48	1.54	40.80	17.94	217.25	22.45	26.46	5.48	49.57	4.72

Edad	N	Plate tapping (seg.)		Flexión tronco (cm)		Velocidad 10x5 (seg.)		Flexión brazos (seg.)		Salto horizontal (cm)		Abdominales (repeticiones)		Dinamometría (kg)	
		x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
14	44	12.43	1.45	26.13	5.24	19.38	1.31	19.50	12.35	162.65	24.28	22.67	3.43	26.27	4.29
15	38	12.15	1.46	27.13	7.24	19.37	1.20	19.16	13.92	161.37	20.15	22.67	4.50	27.63	3.96
16	34	12.59	1.73	28.04	6.29	19.32	1.81	17.41	21.52	159.54	21.11	23.29	3.01	28.83	5.08
17	38	12.84	1.61	19.32	1.37	19.59	1.37	21.05	17.77	157.78	23.12	22.87	4.28	27.10	4.07
18	27	13.42	2.22	26.61	1.62	20.02	1.62	13.48	12.91	161.50	17.61	21.54	5.27	28.88	5.54

Tabla IV. Pruebas de aptitud física.

También, en ambas series, la estatura se correlaciona positivamente con la flexibilidad del tronco y el salto horizontal y, de manera inversa, con el plate tapping. Ello puede explicarse por la relación entre la talla y la longitud de las extremidades, que intervienen directamente en la realización de estos ejercicios.

Por otra parte, tanto en las pruebas de esfuerzo como en las de coordinación, los varones obtuvieron mejores resultados, mientras que las mujeres demostraron mayor flexibilidad. El test de la t de Student pone de manifiesto un notable dimorfismo sexual, con puntuaciones a favor del sexo masculino, a todas las edades, en las pruebas de velocidad 10x5, flexión de brazos, salto horizontal, dinamometría ( $p < 0.001$ ) y abdominales en 30 segundos ( $p < 0.05$ ). Por lo que respecta a la flexión del tronco y al plate tapping, las diferencias entre los sexos tienen carácter significativo a partir de los 15 años ( $p < 0.05$ ).

Al contrastar nuestros resultados con los patrones del EUROFIT (Prat, 1988), constatamos que los varones, entre los 14 y 16 años, se encuentran, con excepción del plate tapping, por encima del percentil 50 de dichos estándares, mientras que obtienen puntuaciones muy semejantes al estándar a los 17 y 18 años. Por el contrario, las mujeres se situaron por debajo de dicho percentil 50 para plate tapping, flexión del tronco, salto horizontal y dinamometría y obtuvieron valores por encima del promedio de referencia en velocidad 10x5, flexión de brazos y abdominales en 30 segundos.

### 3. HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN

Se han analizado los resultados correspondientes a la dieta con respecto a las Raciones Dietéticas Recomendadas (R.D.A.) elaboradas por el National Research Council en la 10ª edición publicada en 1991 (Figura I). En general se observa un pequeño déficit energético unido a un ligero incremento en la ingesta de grasas y un excesivo consumo proteico. El reparto calórico, además, no es el adecuado; la O.M.S. sugiere que a las edades consideradas más de la mitad de los requerimientos calóricos se cubran a partir de hidratos de carbono y, en la población estudiada, el 73% de los varones y el 68% de las mujeres incumplen por defecto tal recomendación. De hecho en España, al igual que en otros países occidentales, el consumo proteico excede casi en el doble a las necesidades nutricionales debido principalmente a que el aumento en el nivel de vida lleva aparejada una variación en los hábitos alimenticios, sustituyéndose las proteínas vegetales por las de origen animal (Ortega, 1992; González-Montero de Espinosa y Marrodán, 1996). A este respecto cabe mencionar que un exceso proteico puede favorecer la aparición de enfermedades metabólicas como la hiperuricemia y potenciar el envejecimiento renal fisiológico, además de favorecer la eliminación urinaria del calcio acelerando de esta manera la descalcificación ósea.