

LONGITUD DEL PIE Y MENARQUIA: ALGUNOS COMENTARIOS DE INTERÉS

INSTITUTO DE DESARROLLO DE LA SALUD

*Dra. Mercedes Esquivel Lauzurique**, *Lic. Mercedes Rubén Quesada*** y *Lic. Estrella Posada Lima****

Esquivel Lauzurique, M. et al.: *Longitud del pie y menarquía: algunos comentarios de interés.*

Se estudiaron las relaciones que existen entre esta dimensión y la presencia o no de menstruación en 8 811 niñas que formaron parte de la muestra estudiada en la Investigación Nacional de Crecimiento y Desarrollo, se encontró que los mayores incrementos de la longitud del pie parecen ocurrir antes de la aparición del estadio 2 de mamas (M-2) y resultaron ínfimos después de los 13 años, edad media de la menarquía a nivel nacional; se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la longitud media del pie en dependencia de que haya ocurrido o no la aparición de la menarquía, hubo diferencia en el valor de esta dimensión en comparación con los patrones nacionales en dependencia de este hecho, lo que muestra la importancia de considerar el desarrollo sexual alcanzado al analizar el crecimiento de los niños.

INTRODUCCION

Las investigaciones realizadas acerca del crecimiento y desarrollo de los niños han conducido a cierto número de principios generales que lo gobiernan y al conocimiento de innumerables hechos que tienen implicaciones para la teoría y la práctica en el campo de la salud, la educación, el deporte, etcétera.¹

Una etapa de particular interés resulta la adolescencia, pues en ella el organismo infantil se convierte en un individuo adulto apto para la reproducción. En el sexo femenino, cuando se trata de comprender el significado de los diferentes eventos del desarrollo puberal resulta imprescindible el estudio de la menarquía con sus concomitantes biológicas² pues si bien se ha señalado que ésta puede tener un significado diferente para diferentes individuos,³ es evidente que resulta un fenómeno que decididamente marca un probable y definitivo estado de madurez del desarrollo uterino⁴ y, por tanto, del desarrollo sexual de la niña.

Existen numerosos estudios en los que se ha relacionado la edad de la menarquía con diversas variables que expresan el desarrollo físico del sexo femenino, tales como el peso, la talla y la grasa subcutánea.^{2,4-9}

También se han establecido relaciones con otros indicadores que expresan la madurez biológica del sujeto, como es la edad ósea obtenida por medio de diferentes métodos.^{6,10,11}

* Especialista de II Grado en Pediatría. Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano.

** Candidata a Doctora en Ciencias Matemáticas. Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano.

*** Licenciada en Ciencias Biológicas. Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano.

Existe escasa información acerca de las relaciones que hay entre la edad de la menarquía y la longitud del pie; dimensión antropométrica sobre la que hay pocas referencias en la literatura, pero que, a nuestro modo de ver, es una dimensión que presenta un comportamiento interesante dentro del abigarrado conjunto de hechos, por medio de los que se expresa el crecimiento y desarrollo del niño.

Tanner y Marshall^{4,5} han señalado que probablemente el pie alcanza su longitud máxima antes que ninguna otra región, con la posible excepción de la cabeza, y que, además, experimenta una pequeña aceleración del crecimiento unos 6 meses antes que la pierna y el muslo durante el estirón adolescente en cuanto a la longitud de las extremidades inferiores, que son, por cierto, los segmentos corporales en que primero ocurre el "pico" de crecimiento de la pubertad.

Smith y Bierman¹² han señalado que el crecimiento de los pies es uno de los primeros y más sensibles indicadores de la llegada de la adolescencia.

Roche,¹⁰ al estudiar longitudinalmente las edades de máximo incremento en la elongación de diferentes huesos, encontró que el primero en que se producía ese fenómeno era el V metatarsiano, con una diferencia promedio de 2 años entre este hecho y la aparición de la menarquía.

En la Investigación Nacional de Crecimiento y Desarrollo¹³ se encontró que entre las diferentes dimensiones estudiadas cuya técnica de medición implicaba el apoyo en puntos óseos, era ésta la única que concluía su crecimiento en el sexo masculino antes de los 19 años (valor constante de 25,8 para el percentil 50 de 17 años en adelante).

En fin, parece ser ésta una dimensión que se diferencia de otros que habitualmente se estudian por la precocidad con que experimenta cambios que ocurren mucho más tardíamente en otras medidas, esto pudiera resultar un elemento de interés en las edades en que habitualmente ocurren los cambios adolescentes, ya que resultaría útil al tratar de obtener información temprana sobre el estado del proceso de maduración en la niña, por lo que se decidió la realización de este trabajo en el que se analizan las relaciones que existen entre la longitud del pie y la aparición o no de la menstruación.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 8 811 niñas entre 10,0 y 15,99 que formaron parte de la muestra estudiada en la Investigación Nacional sobre Crecimiento y Desarrollo.¹³

La técnica utilizada para obtener el valor de la longitud del pie fue la siguiente: El individuo apoyaba suavemente su pie izquierdo sobre un banco, se mantenía de pie y en posición erecta, con un antropómetro paralelo al borde interno del pie y separado de él unos 2 cm; una rama hacía contacto con el pternio (la parte más posterior del talón) y la otra establecía contacto suave con el acropodio (la parte más prominente de la punta del pie) que es, generalmente, el dedo grueso, pero que, en ocasiones, resultó ser el segundo dedo. Se tuvo cuidado de mantener siempre paralelo el instrumento al borde interno del pie y que el individuo conservara la región plantar en contacto con la superficie que servía de base.

La información sobre la menarquía fue obtenida. Se le preguntó a cada niña si ya había experimentado o no la aparición de la menstruación (método *status quo*).

Las niñas se clasificaron al tomar en consideración la edad cronológica y la ocurrencia o no de la menarquía previa al momento del estudio. Se constituyeron 2 grupos diferentes.

Grupo 1: Formado por aquéllas que ya habían experimentado la menarquía.

Grupo 2: Formado por aquéllas que aún no habían experimentado la menarquía.

Se estimó la media, el error típico y la desviación típica de la longitud del pie a cada edad, y en cada uno de ambos grupos se utilizó la prueba t para la comparación de medias provenientes de muestras independientes.

Como no se tenía un exacto conocimiento acerca del comportamiento de las varianzas en cada una de las 2 poblaciones, se realizó la prueba F^{14} para evaluar si éstas tenían o no las mismas varianzas muestrales. A partir de los resultados de esa dócima se usó la prueba t basada en la varianza estimada más adecuada (la unión de ambas poblaciones o separadas); sólo en 4 de las 12 comparaciones que se hicieron fue preciso utilizar la estimación de la varianza proveniente de muestras separadas y los resultados obtenidos, en cuanto a la significación o no de las diferencias entre las medias, fueron iguales a las que se alcanzaron al utilizar la estimación de la varianza conjunta; por esta razón se decidió presentar, en todos los casos, los valores de la prueba t calculados a partir de la varianza conjunta.

Por último se calculó el valor porcentual de la media según la edad y presencia o no de menstruación en relación con los valores nacionales.

RESULTADOS Y DISCUSION

Si presentáramos en un gráfico las diferencias entre los valores nacionales del percentil 50 de la talla y la longitud del pie en grupos sucesivos de niñas entre 6-19 años de edad para crear *seudocurvas* de velocidad de estas dimensiones (figura 1) al modo como han realizado otros autores,¹⁵ encontraríamos que los mayores incrementos de la longitud del pie ocurren antes de los 10 años y que los valores similares en talla ocurren después de esta edad.

En este gráfico se incluyeron, además, las edades medias de aparición del estadio 2 de mamas (M-2), el cual marca el inicio del desarrollo sexual en la niña, y de la menarquía a nivel nacional. Puede observarse que la edad media de aparición de M-2 se encuentra en el intervalo de las edades en que se produjeron los incrementos máximos del percentil 50 de estatura, hecho que se ha informado anteriormente en niñas estudiadas longitudinalmente¹⁶ y que muestra cómo, a pesar de proceder nuestra información de un estudio transversal, ésta es capaz de expresar las tendencias generales que caracterizan el crecimiento y desarrollo de los niños por haber sido obtenida en una amplia muestra de individuos en todo el intervalo de edades estudiado.

La edad media de la menarquía, lógicamente, se encuentra más alejada en la longitud del pie que en la estatura de las edades en que se obtuvieron los mayores incrementos del percentil 50 de estas dimensiones; también es interesante señalar como resultan ínfimos los incrementos de la longitud del pie después de los 13 años, edad media de la menarquía a nivel nacional.

Con estos elementos tratamos de enriquecer nuestra información en cuanto a las relaciones que pueden existir entre la longitud del pie y la menarquía.

En la tabla 1 puede observarse la distribución de la muestra y en la tabla 2 se muestran los valores de la media, el error típico y la desviación típica de la longitud del pie para cada grupo; en la figura 2 se encuentran graficados los valores de las medias y los del percentil 50 a nivel nacional. Obsérvese que hay notables diferencias en la longitud del

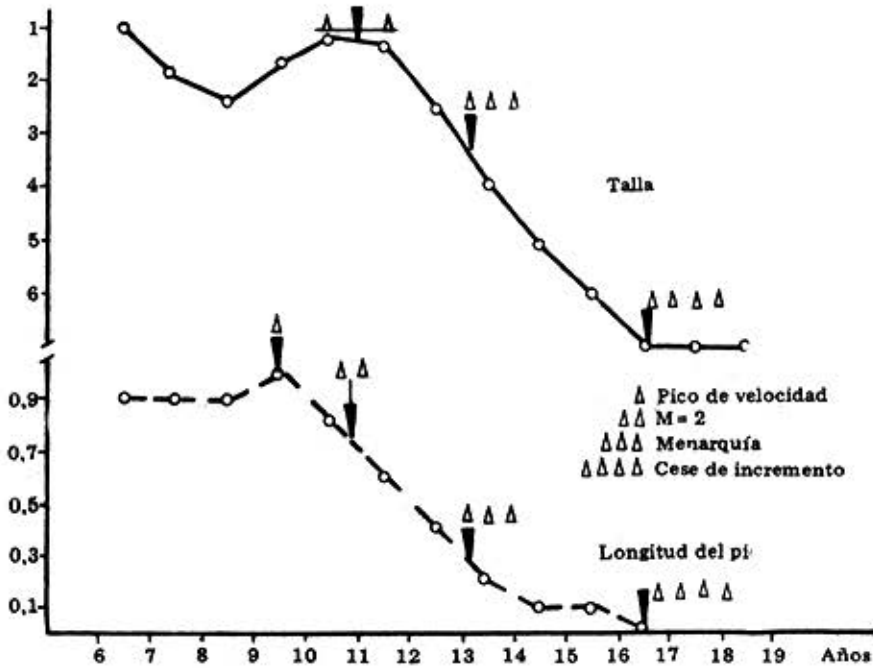


Figura 1. Seudocurvas de velocidad de las diferencias en las tallas medias y las longitudes medias del pie en grupos sucesivos de niñas entre 6 y 19 años de edad.

pie de las niñas a cada edad, en dependencia de que hayan experimentado o no la menarquía, se ubican los valores nacionales, como es lógico, en una posición intermedia. Llama la atención, en las edades iniciales, que los valores de las medias en el grupo de niñas que menstruaban son bastante inferiores a aquél con el que finalmente concluye el percentil 50 a nivel nacional. Si recordamos que los incrementos de la longitud del pie eran mínimos después de la edad media de aparición de la menarquía, por ser éste un hecho tardío en el desarrollo sexual que coincide con un grado avanzado de desarrollo físico, habría que preguntarse si las niñas maduradoras tempranas concluyen el crecimiento del pie con valores inferiores a aquéllas que son maduradoras promedio o tardías.

Estudios realizados en este sentido, con la utilización de la estatura, muestran que las niñas maduradoras tempranas han sido más altas durante toda la niñez que las maduradoras tardías pero que al analizar las estaturas finales algunos datos señalan que no existen diferencias entre los grupos, mientras que otros muestran que las maduradoras tardías son ligeramente más altas que las que maduran precozmente por tener una longitud mayor de las piernas; este hecho también se ha encontrado en el sexo masculino y se atribuye a un período más largo de crecimiento. También se ha señalado como motivo de las diferencias sexuales en estatura y de la mayor longitud de las extremidades del hombre en relación con el tronco.⁶

Los valores del error típico son superiores en las edades extremas (posiblemente influidos por las N de esos grupos) y los de la desviación estándar son ligeramente inferiores en el grupo de niñas que menstruaban, lo que es de esperar por ser más uniforme el estadio de madurez alcanzado una vez lograda la menarquía que en el caso de las niñas que aún no han menstruado y que presentan diferentes niveles de desarrollo.

Tabla 1. Distribución de la muestra

Grupo de edad	Menstruación (*)		Total
	1	2	
10,00 - 10,49	18	1 094	1 112
10,50 - 10,99	46	988	1 034
11,00 - 11,49	93	988	1 081
11,50 - 11,99	175	917	1 092
12,00 - 12,49	278	805	1 083
12,50 - 12,99	363	534	897
13,00 - 13,49	318	232	550
13,40 - 13,99	304	129	433
14,00 - 14,49	333	58	391
14,50 - 14,99	353	36	389
15,00 - 15,49	359	13	372
15,50 - 15,99	367	10	377
Total	3 007	5 804	8 811

* 1: Sí menstruan. 2: No menstruan.

Tabla 2. Longitud del pie

Edad	1			2		
	\bar{X}	ET	DE	\bar{X}	ET	DE
10,00 - 10,49	22,48	0,34	1,43	21,31	0,04	1,36
10,50 - 10,99	22,81	0,18	1,22	21,61	0,04	1,38
11,00 - 11,49	22,97	0,13	1,23	22,02	0,05	1,42
11,50 - 11,99	23,19	0,09	1,17	22,27	0,05	1,36
12,00 - 12,49	23,41	0,08	1,25	22,52	0,05	1,36
12,50 - 12,99	23,29	0,06	1,07	22,69	0,06	1,28
13,00 - 13,49	23,41	0,07	1,26	22,82	0,09	1,34
13,50 - 13,99	23,37	0,08	1,36	22,76	0,11	1,23
14,00 - 14,49	23,32	0,07	1,19	22,81	0,16	1,25
14,50 - 14,99	23,37	0,07	1,24	22,58	0,31	1,83
15,00 - 15,49	23,39	0,07	1,34	23,59	0,65	2,35
15,50 - 15,99	23,22	0,08	1,59	21,95	0,51	1,62

En la tabla 3 se muestran los resultados de la prueba F, así como los valores de t y los grados de libertad; nótese que con excepción de aquellas niñas entre 15,00 y 15,49 años, las diferencias entre las medias de ambos grupos resultaron estadísticamente significativas a un nivel del 5%.

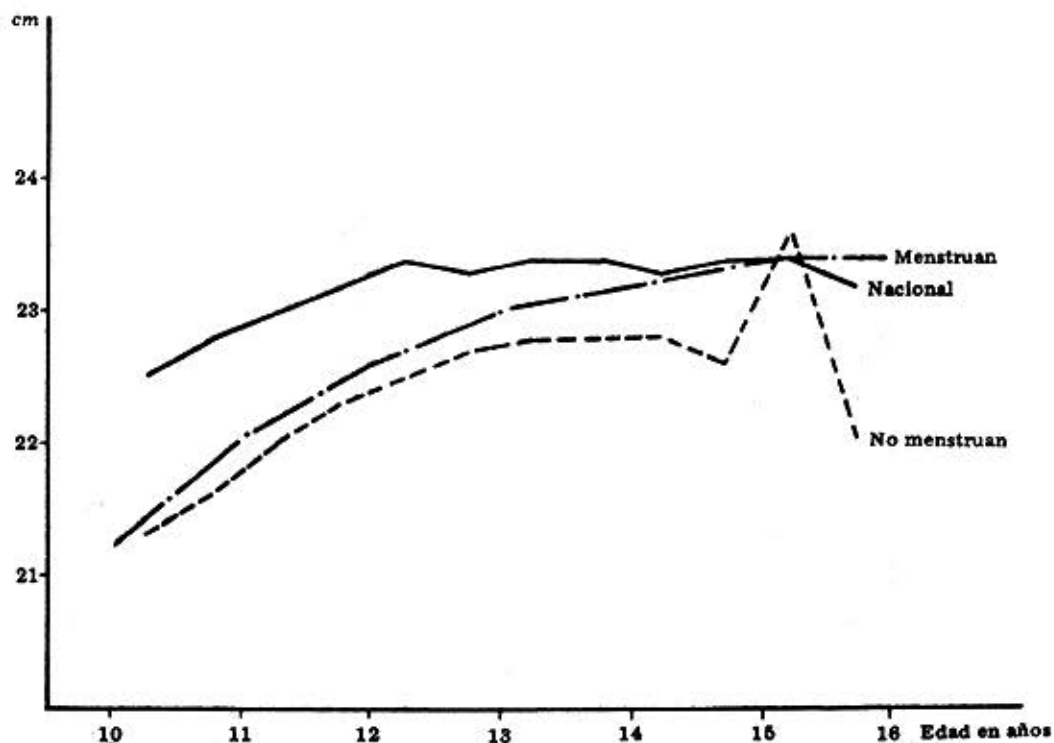


Figura 2. Longitud del pie según presencia o no de la menstruación.

Tabla 3. Comparación de las varianzas y medias de ambos grupos

Grupos de edad	F ($\alpha = 0,05$)	t ($\alpha = 0,025$)	GL
10,00 - 10,49	1,11	3,63*	1 110
10,50 - 10,99	1,28	5,82*	1 032
11,00 - 11,49	1,35	6,19*	1 079
11,50 - 11,99	1,36	8,31*	1 090
12,00 - 12,49	1,18	9,59*	1 081
12,50 - 12,99	1,43	7,35*	895
13,00 - 13,49	1,13	5,36*	548
13,50 - 13,99	1,22	4,38*	431
14,00 - 14,49	1,09	3,01*	389
14,50 - 14,99	2,18	3,47*	387
15,00 - 15,49	3,07	-0,53	375
15,50 - 15,99	1,04	2,50*	375

* Significativo: $p < 0,05$.

Puede juzgarse de estos datos, así como de los mostrados en la tabla 4 y la figura 3 en que aparece el valor porcentual de las medias, según presencia o no de la menstruación en relación con los valores nacionales, la importancia de considerar el desarrollo sexual alcanzado al analizar el crecimiento de los niños; obsérvese que las niñas que ya menstruaban en las edades iniciales presentaban valores porcentuales de la media alrededor del 105 %, mientras que en las últimas edades estudiadas, las niñas que aún no habían presentado la menarquía son las que progresivamente se van alejando de la media nacional.

En fin, desde antes del siglo XX ya se conocía que existen asociaciones entre la edad de la menarquía y el físico de las niñas;¹⁷ en este trabajo se evidencia como una dimensión que expresa el crecimiento de los segmentos distales de las extremidades, específicamente el pie, está relacionada con el estadio de madurez alcanzado, valorado a partir de la presencia o no de la menstruación en la niña. Estudios posteriores, de carácter longitudinal, podrán describir más claramente esta relación y confirmar si la valoración sistemática de esta dimensión y sus incrementos pueden ser útiles para predecir el inicio de los cambios del desarrollo sexual de la niña.

Tabla 4. Valor porcentual de la media según presencia o no de menstruación en relación con los valores nacionales

Grupo de edad	1*	2**
10,00 - 10,49	105,05	99,58
10,50 - 10,99	105,12	99,59
11,00 - 11,49	103,47	99,19
11,50 - 11,99	103,53	99,42
12,00 - 12,49	103,13	99,21
12,50 - 12,99	102,15	99,52
13,00 - 13,49	101,78	99,22
13,50 - 13,99	101,17	98,53
14,00 - 14,49	100,52	98,32
14,50 - 14,99	100,30	96,91
15,00 - 15,49	100,39	101,20
15,50 - 15,99	99,66	94,21

* Sí menstruan.

** No menstruan.

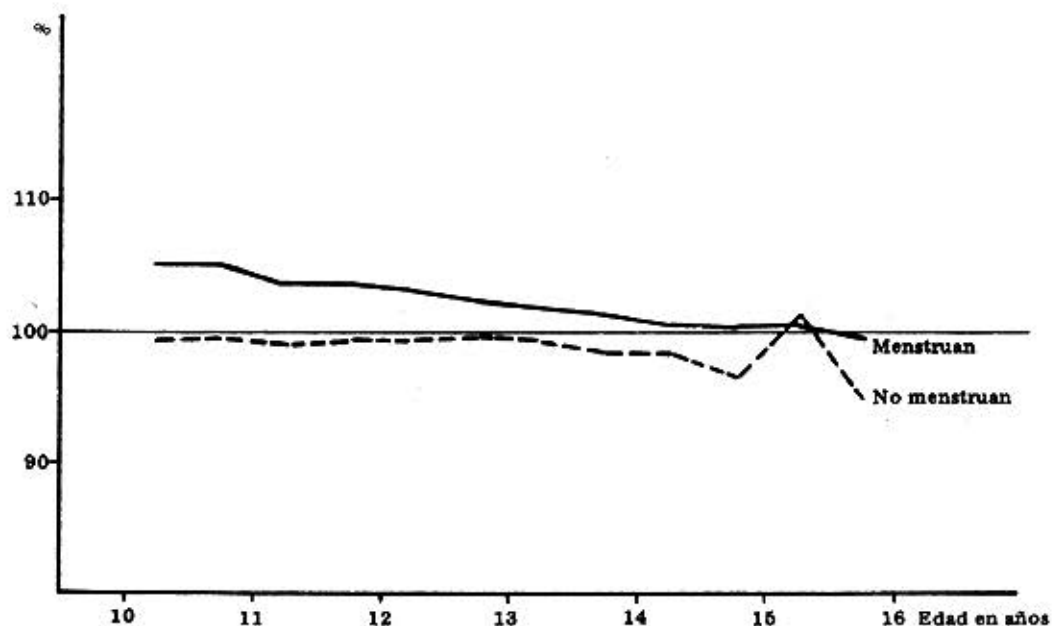


Figura 3. Comportamiento de la media según grupos de menstruación en relación con la media nacional.

SUMMARY

Esquivel Lauzurique, M. et al.: *Foot size and menarche: some comments of interest.*

This paper studies the relationship between this measurement and the presence or absence of periods in 8 811 girls who were part of a sample studied in the National Survey on Growth and Development. It was found that the largest increases in foot length appear to occur before stage II of breast (M-II) and they were negligible after the age of 13, mean age for menarche at a national level. Statistically significant differences were found in foot size depending on the occurrence or absence of menarche. There was a difference in the value of this measurement as compared with national patterns in dependence on this fact. This shows the importance of considering the sex development attained when analyzing the growth of children.

RÉSUMÉ

Esquivel Lauzurique, M. et al.: *Longueur du pied et ménarche: certains commentaires d'intérêt.*

Les relations existantes entre cette dimension et la présence ou non de menstruation ont été étudiées chez 8 811 filles qui faisaient partie de l'échantillon étudié dans la Recherche Nationale sur la Croissance et le Développement. Les accroissements les plus marqués de la longueur du pied semblent avoir lieu avant l'apparition du stade 2 des seins, et ils ont été minimaux après 13 ans, âge moyen du ménarche au niveau national. Il a été observé des différences significatives du point de vue statistique en ce qui concerne la longueur moyenne du pied, suivant l'apparition ou non du ménarche; il y a eu une différence dans la valeur de cette dimension en comparaison avec les patterns nationaux suivant la présence ou non de ce fait, ce qui démontre l'importance de tenir compte du développement sexuel atteint lors d'analyser la croissance des enfants.

BIBLIOGRAFIA

1. *Tanner, J. M.*: Educación y Desarrollo Físico. La Habana, Instituto Cubano del Libro, 1971. P. 5.
2. *Rona, R.; G. Pereira*: Factors that influence age of menarche in girls in Santiago, Chile. *Hum Biol* 46 (1): 33, 1974.
3. *Simons, F.; W. N. Grewlich*: Menarcheal age and the height, weight and skeletal age of girls aged 7 to 17 years. *J Pediatr* 22: 518, 1943.
4. *Tanner, J. M.*: Growth at adolescence. 2nd ed. London, Ed. Blackwell Scientific Publication, 1962. P. 39.
5. *Marshall, W. A.*: Puberty. In: Human growth. New York, Plenum Press, 1968. P. 143.
6. *Marshall, W. A.*: Interrelación de la maduración ósea, el desarrollo sexual y el crecimiento somático en el hombre. *Medicina Clínica* 64 (2): 56, 1975.
7. *Vaughan, V. C.; R. J. Mc Kay; R. E. Behrman Nelson*: Textbook of pediatrics. 11 th. ed. EE. UU. W. B. Saunders Company, 1979. P. 47.
8. *Frisch, R.; R. Revelle*: Height and weight of menarche and adolescent events. *Science* 169: 397, 1970.
9. *Frisch, R.*: Fatness of girls from menarche to age 18 years with a nomogram. *Hum Biol* 48 (2): 353, 1976.
10. *Roche, A.*: Differential timing of maximum length increments among bones within individuals. *Hum Biol* 46 (1): 145, 1974.
11. *Buchl, C. C.; S. I. Pyle*: The use of age at first appearance of three ossification centers in determining the skeletal status of children. *J Pediatr* 21: 335, 1942.
12. *Smith, D. W.; E. L. Bierman*: Las edades biológicas del hombre. México. Nueva Editorial Interaericana. 1975.
13. *Jordán, J. et al.*: Desarrollo Humano en Cuba. Ciudad de La Habana, Editorial Científico Técnica, 1979.
14. *Dixon, W. J.; F. J. Massey*: Introducción al análisis estadístico. 2da ed. La Habana, Instituto Cubano del Libro, 1965.
15. *Hamill, P. V. V.; F. E. Johnston; S. Lemeshow*: Body weight, stature and sitting height: white and black youths 12-17 years. *Vital and health statistics. Serie 11. No. 126*: 6, 1973.
16. *Marshall, W. A.; J. M. Tanner*: Variation in the pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* 44: 291, 1969.
17. *Roberts, D. F.; T. C. Dann*: Influences on menarcheal age in girls in a Welsh college. *Br J Prev Soc Med* 21: 170, 1967.

Recibido: 28 de abril de 1986. Aprobado: 22 de mayo de 1986.

Dra. Mercedes Esquivel Lauzurique. Instituto de Desarrollo de la Salud. Departamento de Crecimiento y Desarrollo, Apartado 9082, zona 9, Ciudad de la Habana, Cuba.