

INFLUENCIA DE LA NUTRICION EN EL DESARROLLO OSEO DEL NIÑO

María Luisa Alcázar,¹ Jorge Alvear² y Santiago Muzzo³

Patronato Nacional de la Infancia,
Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos (INTA),
Universidad de Chile, Santiago, Chile

RESUMEN

Se estudió la maduración ósea del niño menor con diferentes grados de desnutrición, mediante una radiografía del carpo, según el Atlas de Greulich y Pyle. El nivel socioeconómico fue similar en los diferentes grupos de malnutridos. Los obesos presentaron un adelanto de la edad ósea y los desnutridos un retraso que fue mayor mientras más severa era la desnutrición. Hubo una correlación positiva entre el porcentaje de adecuación de la edad ósea con respecto a la edad cronológica y el porcentaje de adecuación de la talla para la edad. Se constató un mayor retardo de edad ósea en los desnutridos que habían estado sometidos a desnutrición intrauterina que en los adecuados para la edad gestacional.

INTRODUCCION

La alta frecuencia de problemas nutricionales en los países subdesarrollados es un hecho más que conocido (1). Estos problemas repercuten especialmente en los niños, quienes se encuentran en un período de rápido crecimiento y desarrollo. Su alimentación depende de terceras personas, las que no siempre cuentan con los medios socioeconómicos, higiénicos y culturales necesarios para aportar los nutrientes requeridos, de buena calidad y en cantidades suficientes.

Para crecer y desarrollarse, el ser humano depende de factores genéticos y ambientales. Entre estos últimos, los nutrientes son fundamentales para obtener un crecimiento y desarrollo armónico (2, 3). Mientras mayor

Manuscrito modificado recibido: 5-8-83.

1 Médico de la Unidad de Endocrinología del INTA, y del Patronato Nacional de la Infancia. Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Casilla 15138, Santiago 11, Chile.

2 Médico de la Unidad Metabólica del mismo INTA.

3 Médico, Jefe de la Unidad de Endocrinología del citado Instituto, Santiago, Chile.

es la velocidad de crecimiento y desarrollo de un niño, más vulnerable será a los efectos de una noxa nutricional.

El complejo proceso de la maduración ósea depende de factores genéticos, constitucionales y hormonales, los que pueden ser influenciados por problemas socioeconómicos, de desnutrición y enfermedades crónicas (4-9).

Se ha demostrado que la desnutrición postnatal precoz prevalece en los niveles socioeconómicos bajos (10, 11). Esta deja como secuela un retraso estatural irrecuperable a pesar de que el niño se rehabilite (4), lo que explicaría la menor talla definitiva de las poblaciones de países subdesarrollados (4, 12).

En el caso de la desnutrición infantil se ha descrito un retraso de la maduración ósea (3, 4), que se recupera parcialmente con la rehabilitación nutricional (4). Undurraga *et al.* (13), así como Balassa *et al.* (14) han comunicado que los desnutridos de tipo marásmico llegan a recuperarse parcialmente del déficit de talla dos a tres años después de su rehabilitación.

Por otro lado se sabe que niños con obesidad simple son más altos y acusan un adelanto de su maduración ósea, que los eutróficos (15-17).

Los Centros Cerrados de Recuperación Nutricional (CONIN) que funcionan en nuestro país, informan que los lactantes desnutridos recuperados en su relación peso para edad, egresan con un sobrepeso en su relación peso para talla por presentar un déficit estatural (14).

Estimamos así que sería de interés estudiar la influencia de los problemas nutricionales en la maduración ósea de niños menores, por constituir éste un grupo etario que ha estado expuesto por menos tiempo a otros factores ambientales negativos que influyen en los procesos madurativos.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron niños de ambos sexos con problemas nutricionales. Los obesos y desnutridos grado I y II se tomaron de un consultorio de beneficencia, y los de grado III se obtuvieron de un Centro Cerrado de Recuperación Nutricional. El estado nutritivo se evaluó según las Tablas de Sempé y Massé (18). Se clasificaron como eutróficos a aquéllos cuyo peso estaba comprendido entre -1 y $+1$ DE del promedio para la edad. Se consideraron desnutridos grado I, cuando el peso para la edad era de -1 a -2 DE; desnutridos grado II, si el peso se encontraba entre -2 y -3 DE, y desnutridos grado III, si el peso era inferior a -3 DE para la edad. Se clasificaron como obesos los niños cuyo peso estaba por encima de $+2$ DE del promedio para la edad, y su relación de peso para talla, por encima de 1200/o.

Se seleccionaron niños recién nacidos a término, con peso adecuado para la edad gestacional (AEG) (19), sin antecedentes perinatales ni otras patologías asociadas de importancia. Al grupo de desnutridos grado I sólo se ingresaron niños con bajo peso al nacer a fin de estudiar subgrupos según hubiesen sido recién nacidos a término pequeños para la edad gestacional (PEG), o pretérmino adecuados para su edad gestacional.

La etiología de su desnutrición y obesidad fue primaria en todos los niños que habían iniciado la recuperación nutricional.

A través de la Escala de Graffar modificada se determinó el nivel

socioeconómico de la familia de los niños (20, 21). Esta comprende sub-índices de escolaridad, actividad, y vivienda del jefe de hogar, con una clasificación de 1 a 6, siendo 1 el nivel alto y 6 el nivel miseria.

El apetito de los niños se clasificó según la evaluación subjetiva materna, en: muy bueno, normal, malo y pésimo. Se consignó el antecedente familiar de obesidad, edad de menarquia y talla materna, la cual se evaluó según las tablas del NCHS (22).

La edad ósea fue el resultado del promedio de evaluación doble ciego de dos investigadores, de una radiografía estandarizada de la mano izquierda, interpretada según el Atlas de Greulich y Pyle (23).

Los resultados se analizaron estadísticamente según la prueba de "t" de Student, el coeficiente de correlación de Pearson, el test de Fischer, y el test del Ji cuadrado (24).

RESULTADOS

Ingresaron al estudio 60 niños recién nacidos a término AEG, y 13 desnutridos grado I pretérmino AEG, o de término PEG. De los 73 niños, 38 eran del sexo masculino y 35 de sexo femenino.

Se estudiaron 14 niños con obesidad simple cuyo rango de edad era de 5 a 24 meses (12.6 ± 5.6 ms); ocho eutróficos de 6 a 22 meses (13.0 ± 5.2 ms); 25 desnutridos grado I de 5 a 29 meses (17.6 ± 6.3 ms); 9 desnutridos grado II de 8 a 25 meses (14.4 ± 7.4 ms), y cuatro desnutridos grado III, cuyas edades fluctuaban entre 4 y 21 meses de vida (10.3 ± 6.6 ms). La Tabla 1 muestra los promedios de peso corporal, talla y circunferencia craneana, que fueron menores mientras peor era el estado nutricional, siendo sólo estadísticamente significativas las diferencias en talla y cráneo de los desnutridos III al compararlo con los normales. A pesar que en esta Tabla no se incluyen los desnutridos grado I que tuvieron bajo peso al nacer, hubo una diferencia significativa en el peso al nacer de los desnutridos respecto al promedio de los eutróficos ($3,018 \pm 345$ g vs $3,230 \pm 280$ g; $P < 0.05$). No hubo diferencias en la talla al nacer (49.5 ± 1.3 cm) ni en la edad gestacional promedio (39.8 ± 1.0 sem.) en los diferentes grupos.

Según se aprecia en la Tabla 2, no se constataron diferencias en el nivel socioeconómico entre los niños con diferentes grados de desnutrición.

En la Tabla 3 se demuestra que el porcentaje de obesidad en los familiares de niños obesos, fue significativamente mayor que en los familiares de los desnutridos ($P < 0.05$).

Se encontró una relación positiva de significancia estadística entre peso y apetito ($P < 0.0001$), observándose mejor apetito en los obesos y peor apetito a medida que aumentaba la intensidad de la desnutrición (Tabla 4).

La edad ósea de los niños malnutridos se expresó como el porcentaje de adecuación respecto a la edad cronológica (Tabla 5). Como se observa, los eutróficos tuvieron un promedio de 22.3% de retraso respecto a su edad cronológica; los obesos, un adelanto de 21.8%, y los desnutridos, un retraso de 24.9, 34.1 y 61.8%, según eran de grado I, II o III, respectivamente.

La Figura 1 ilustra que existe una correlación positiva significativa entre el porcentaje de adecuación de la edad ósea en función de la edad

TABLA 1

CARACTERISTICAS ANTROPOMETRICAS DE LOS NIÑOS MALNUTRIDOS

	Obesos	Eutró- ficos	Desnutri- dos I	Desnutri- dos II	Desnutri- dos III
Peso (kg)	12.5 ± 2.1 ^{a*} (14)*	9.9 ± 1.7 (8)	9.0 ± 1.2 (25)	7.4 ± 1.4* (9)	5.7 ± 1.5* (4)
Talla (cm)	76.6 ± 7.5 (14)	74.9 ± 6.5 (8)	73.7 ± 5.7 (25)	69.4 ± 6.9 (9)	62.9 ± 8.0* (4)
Circunferencia de cráneo (cm)	46.8 ± 2.1 (14)	46.0 ± 2.6 (8)	45.9 ± 2.1 (25)	44.5 ± 2.2 (9)	39.7 ± 1.8* (3)

^a $\bar{x} \pm DE =$ No. de casos.

* $P < 0.05$ respecto a los eutróficos.

TABLA 2

NIVEL SOCIOECONOMICO DE NIÑOS MALNUTRIDOS

	Obesos		Eutróficos		Desnutridos	
	n	o/o	n	o/o	n	o/o
Graffar 3	4	33.3	—	—	4	12.9
Graffar 4	6	50.0	5	62.5	16	51.6
Graffar 5	2	16.7	3	37.5	10	32.3
Graffar 6	—	—	—	—	1	3.2
Total	12	100.0	8	100.0	31	100.0

$X^2 = 1.646$.

P = N.S.

cronológica y el porcentaje de adecuación de talla para la edad.

De los niños con desnutrición grado I, 25 eran recién nacidos a término adecuados a la edad gestacional ($2,987 \pm 313$ g y 39.7 ± 1.0 semanas de gestación); ocho pretérmino, adecuados a la edad gestacional ($2,239 \pm 507$ g y 35.0 ± 2.3 semanas de gestación) y cinco a término, pequeños para su edad gestacional ($2,288 \pm 214$ g y 39.4 ± 0.8 semanas de gestación). Se encontró también cierta tendencia a menor peso, talla y cráneo actual, sólo en el subgrupo de los nacidos a pretérmino (Tabla 6).

TABLA 3

ANTECEDENTES FAMILIARES DE OBESIDAD EN NIÑOS MALNUTRIDOS

	Antecedentes de obesidad		Total
	n	o/o	
Obesos	10	83.3	12*
Eutróficos	6	75.0	8*
Desnutridos	18	56.3	32*

* Test de Fisher, $P < 0.005$.

TABLA 4

APETITO EN NIÑOS MALNUTRIDOS

	Obesos		Eutróficos		Desnutridos I-II	
	n	o/o	n	o/o	n	o/o
Pésimo	—	—	—	—	10	29.4
Malo	—	—	3	37.5	19	55.9
Normal	7	53.8	5	62.5	3	8.8
Muy bueno	6	46.2	—	—	2	5.9
Totales	13	100.0	8	100.0	34	100.0

$X^2 = 36.7$
 $P < 0.0001$.

TABLA 5

PORCENTAJE DE ADECUACION DE EDAD OSEA CON RESPECTO
A CRONOLOGICA EN NIÑOS MALNUTRIDOS

	o/o de adecuación de edad ósea
Obesos	+21.8 ± 36.5 (A)* (14)
Eutróficos	-22.3 ± 25.1 (8)
Desnutridos, grado I	-24.9 ± 27.0 (25)
Desnutridos grado II	-34.1 ± 19.4 (9)
Desnutridos, grado III	-61.8 ± 26.4** (4)

* $P < 0.005$ respecto a los eutróficos. ** $P < 0.025$ respecto a los eutróficos.
 (A) $\bar{x} \pm DE$ (No. de casos).

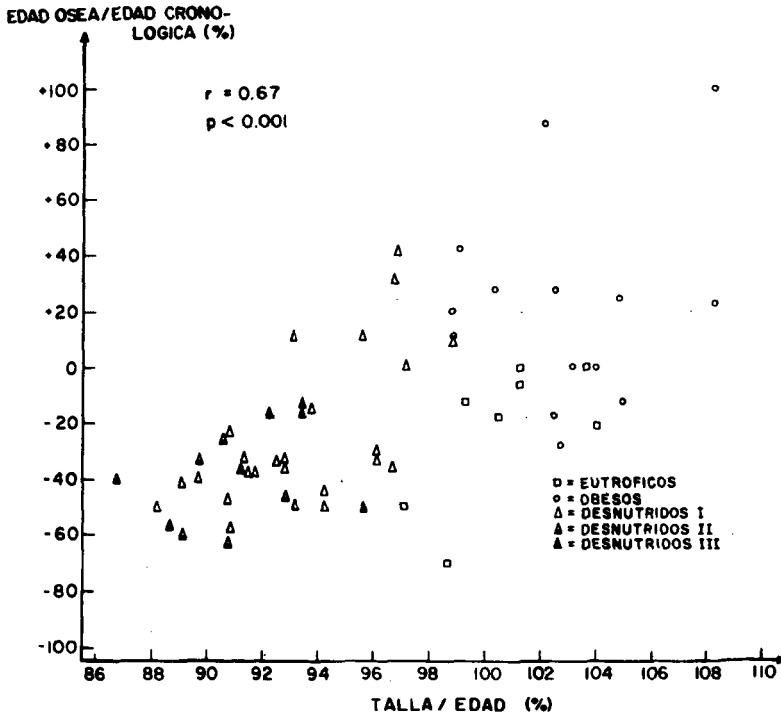


FIGURA 1

Correlación entre edad ósea y talla en niños malnutridos

TABLA 6

CARACTERÍSTICAS DE LOS NIÑOS DESNUTRIDOS GRADO I
SEGUN EDAD GESTACIONAL Y PESO DE NACIMIENTO

	D _I - AEG ^a	D _I - PRET ^b	D _I - PEG ^c
Peso (kg)	9.0 ± 1.2 ^d (25)	8.3 ± 1.6 (8)	9.5 ± 1.4 (5)
Talla (cm)	73.7 ± 5.7 (25)	70.3 ± 7.3 (8)	76.0 ± 6.6 (5)
Cráneo	45.9 ± 2.1 (25)	44.5 ± 2.0 (8)	46.2 ± 2.0 (5)

^a^b^c^dD_I-AEG = Desnutrido grado I - término - adecuado a la edad gestacional.D_I-PRET = Desnutrido grado I - pretérmino - adecuado a la edad gestacional.D_I-PEG = Desnutrido grado I - término - pequeño para la edad gestacional. $\bar{x} \pm DE$ (No. de casos).

En la Tabla 7 se señala que en estos niños, la edad ósea sólo fue significativamente menor entre el grupo de nacidos a un término adecuado, y los a término, pequeños para su edad gestacional.

El promedio de talla de las madres de todos los niños incluidos en la encuesta fue de 153 ± 7 cm, con un rango entre 140 y 168 cm. Se determinó 71.6% de retraso de talla (bajo el percentil 10 de las tablas del NCHS).

TABLA 7

PORCENTAJE DE RETRASO DE EDAD OSEA CON RESPECTO
A CRONOLOGICA EN DESNUTRIDOS GRADO I

	o/o de retraso en la edad ósea
$D_I - AEG^a$	-24.9 ± 27.0^d (25)
$D_I - PRET^b$	-34.7 ± 28.3 (8)
$D_I - PEG^c$	$-45.5 \pm 13.1^*$ (5)

^a Desnutrido grado I — RN término — adecuado a la edad gestacional.

^b Desnutrido grado I — RN pretérmino — adecuado a la edad gestacional.

^c Desnutrido grado I — RN término — pequeño para la edad gestacional.

^d $\bar{x} \pm DE$ (No. de casos).

* $P < 0.025$ con respecto al grupo $D_I - AEG$.

La edad promedio de menarquia de las madres de los niños desnutridos, fue significativamente menor que la de las madres de niños eutróficos (13.0 ± 1.5 vs 14.0 ± 1.6 años, respectivamente; $P < 0.025$).

DISCUSION

En la sección de resultados se destaca que el apetito de los niños incluidos en el estudio, evaluados según la impresión subjetiva de sus madres, era menor mientras peor era su estado nutritivo. Es posible que esta alteración haya contribuido a retardar la respuesta recuperacional de estos pacientes. Tales hallazgos concuerdan con los descritos por Burrows y Muzzo (25).

Es de interés señalar que a pesar que a 60 de los niños investigados se les exigió un peso al nacer mayor de 2,500 g, hubo un peso promedio significativamente menor en los desnutridos, en comparación con los eutróficos y obesos. Se ha descrito que los desnutridos de los Centros Cerrados de Recuperación Nutricional (CONIN) (1, 14) tienen un menor peso al nacer que los niños normales, a causa de la mayor frecuencia de haber

tenido bajo peso al nacer para su edad gestacional.

Los desnutridos prematuros AEG tuvieron igual porcentaje de retraso de edad ósea que los desnutridos grado I a término AEG, a pesar de que se sabe que los primeros tienen ya cierto retraso al nacer (26). Esto sugiere que en algún momento de su vida postnatal, tuvieron una sobreaceleración en su maduración ósea.

El mayor retraso en los desnutridos grado I con antecedentes de haber sido PEG indica que la existencia de desnutrición intrauterina y postnatal precoz se suma a esos efectos.

Se ha descrito que los niños con obesidad simple tienen mayor talla que los eutróficos (15, 17, 27). Los obesos estudiados presentaron un adelanto de edad ósea con talla normal. Este hallazgo podría explicarse dado el escaso tiempo de evolución de la obesidad, aunque en ellos se observó una mejor adecuación de su talla para la edad.

El hallazgo de retraso de edad ósea en los niños eutróficos, unido a una menarquia más tardía en sus madres, sugiere que podrían existir factores raciales (5, 6), constitucionales (28) o ambientales (10, 11), que no se han manifestado en una desnutrición de peso para edad, pero que podrían estar jugando un rol en este retraso.

Es un hecho de aceptación general la alta prevalencia de obesidad que presenta especialmente las mujeres de nivel socioeconómico bajo, la que aumenta progresivamente con la edad (11, 12, 29). Es en la obesidad simple que hemos descrito una aceleración de la maduración ósea.

Hemos descrito, asimismo, que la desnutrición postnatal precoz induce un retraso en la maduración ósea, la que es mayor mientras más grave es la desnutrición. Se ha informado también una buena correlación entre la edad ósea y la edad de inicio de la pubertad.

En países donde la desnutrición es prevalente, se ha determinado un retraso de la edad de menarquia en adolescentes de sexo femenino (32). Es interesante señalar que, a pesar de que la desnutrición prevalece en la ciudad de Santiago, según informes al respecto, la edad de menarquia es similar a la de países desarrollados (12, 29-31).

Se podría sospechar, que el posible atraso de maduración ósea en nuestras poblaciones, donde existe desnutrición postnatal precoz, se recupera posteriormente por la alta prevalencia de obesidad. Esta recuperaría el déficit de maduración ósea, y haría que la menarquia se produzca a una edad similar a la de poblaciones que no tienen problemas nutricionales.

Los adultos de nivel socioeconómico bajo en nuestro país son de menor estatura que los adultos de países desarrollados. Pensamos así que en Chile, la menor talla detectada en la población de nivel bajo, es mejor expresión de su nutrición durante la infancia que de factores genéticos. Por lo tanto, la recuperación de la maduración ósea que se sospecha en el nivel bajo, a lo largo de la vida no significaría una mejoría de su estatura final.

Sin duda alguna, un seguimiento longitudinal podrá informarnos si esta hipótesis es o no válida.

SUMMARY

INFLUENCE OF NUTRITION ON THE BONE DEVELOPMENT
IN THE CHILD

The effect of nutrition on infant bone age was studied. Bone age was examined in children with different degrees of malnutrition using wrist X-Rays and comparing them with Greulich and Pyle Atlas. There were no differences in the socioeconomic level of the different groups. In obese children bone age was advanced, while in undernourished, it was retarded. The more severe the undernutrition the more delayed the bone age. A positive correlation between the percentage of variation of bone age and chronological age, and percentage of height for age was found. A greater delay in bone age was detected in undernourished children who had been small for date infants.

BIBLIOGRAFIA

1. Mönckeber, F. Treatment of severe malnutrition during the first year of life. En: *Nutrition in the 1980s: Constraints on Our Knowledge*. New York, Alan R. Liss, Inc., 1981, p. 141-149.
2. Graham, G. G. Effect of infantile malnutrition on growth. *Fed. Proc.*, **26**:139-143, 1967.
3. Herrera, P., O. Undurraga, M. Neira, A. Manterola, E. Vallejos, I. Matamala & J. León. Algunos aspectos del efecto de la desnutrición grave sobre el esqueleto. *Rev. Chil. Pediat.*, **38**:674-677, 1967.
4. Dreizen, S., R. E. Stone & T. D. Spies. The influence of chronic undernutrition on bone growth in children. *Post. Grad. Med.*, **29**:182-193, 1961.
5. Marshall, W. A., M. T. Ashcroft & G. Bryan. Skeletal maturation of the hand and wrist in Jamaican children. *Human Biol.*, **42**:419-435, 1970.
6. Prakash, S. & S. R. K. Chopra. Hand-wrist ossification timing delay in Punjabee pre-school children from Rohtak. *Indian J. Med. Res.*, **68**:531-539, 1978.
7. Dreizen, S., R. M. Snodgrass, H. Webb-Peplow & T. D. Spies. The effect of prolonged nutritive failure on epiphyseal fusion in the human hand skeleton. *Am. J. Roentgenol.*, **78**:461-469, 1957.
8. Roord, J. J., L. H. J. Ramaekers & J. M. A. Van Engelshoven. Intrauterine malnutrition and skeletal retardation. *Biol. Neonate*, **34**:167-169, 1978.
9. Prader, A., J. M. Tanner & G. A. Von Harnack. Catch-up growth following illness or starvation. *J. Pediat.*, **62**(5):646-659, 1963.
10. Barja, I., M. E. de la Fuente, D. Ballester, F. Mönckeberg & G. Donoso. Peso y talla de preescolares chilenos de tres niveles de vida. *Rev. Chil. Pediat.*, **36**:525-529, 1965.
11. Arteaga, A., A. Galofré, A. Maiz, A. Winter, H. Taboada & L. Cornejo. Estudio nutricional de una población infantil del Area Sur-Oriente de Santiago (1970). *Rev. Med. Chile*, **102**:387-394, 1974.
12. Valiente, S., A. Arteaga, M. Muñoz & J. V. Santa María. Obesidad: ¿un problema colectivo en Chile? *Rev. Med. Chile*, **91**:868-871, 1963.
13. Undurraga, O., A. Manterola, V. Kardonsky & T. Segura. Desnutrición infantil precoz y grave. Efectos sobre el crecimiento pondo-estatural. *Bol. Med. Hosp. Infantil Mex.*, **32**:463-485, 1975.
14. Balassa, R., X. Cassorla, R. Reyes, J. Espinoza, M. Araya, C. Castillo & O. Brunser. *Recuperación Nutricional de Niños Marásimicos*. Informe a la Corporación para la

Nutrición Infantil de Chile, 1978.

15. Knittle, J. L., R. J. Merritt, D. Difon-Shanier, F. Ginsberg-Fellner, K. I. Timmers & D. P. Katz. Childhood obesity. En: **Textbook of Pediatric Nutrition**. R. M. Suskind (Ed.). New York, N. Y., Raven Press, 1981, p. 415-434.
16. Hammar, S. L., M. M. Campbell, V. A. Campbell, N. L. Moores, C. Sareen, F. J. Gareis & B. Lucas. An interdisciplinary study of adolescent obesity. **J. Pediat.**, **80**:373-383, 1972.
17. Forbes, G. B. Lean body mass and fat in obese children. **Pediatrics**, **34**:308-314, 1964.
18. Sempé, M. & M. P. Massé. **La Croissance Normale. Methodes de Mesures de Resultats**. Paris, France, L'Expansion Scientifique Française, 1965.
19. Lubchenco, L. O. Assessment of gestational age and development at birth. **Pediat. Clin. North America**, **17**:125-145, 1970.
20. Graffar, M. Une méthode de classification sociale d'échantillons de population. **Courrier**, **G**:445-549, 1956.
21. Alvarez, M. L., F. Wurgaft & M. E. Salazar. Mediciones del nivel socioeconómico bajo urbano en madres con lactante desnutrido. **Arch. Latinoamer. Nutr.**, **32**:650-662, 1982.
22. **Vital and Health Statistics, NCHS Growth Curves for Children, Birth to 18 Years, United States**. Hyattsville, Md., U. S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, National Center for Health Statistics, 1977. (Series 11, No. 165).
23. Greulich, W. W. & S. I. Pyle. **Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist**. 2nd. ed. Stanford, California, Stanford University Press, 1959.
24. **Non-Parametric Statistics for the Behavioral Sciences**. S. Sidney (Ed.). New York, N. Y., McGraw-Hill Book Company, 1956.
25. Burrows, R. & S. Muzzo. Efecto de la estimulación del apetito en la velocidad de recuperación ponderal de niños con desnutrición calórico-proteica. **Rev. Chilena Pediat.**, **52**:187-193, 1981.
26. Scott, K. E. & R. Usher. Epiphyseal development in fetal malnutrition syndrome. **New Engl. J. Med.**, **270**:822-824, 1964.
27. Forbes, G. B. Nutrition and growth. **J. Pediat.**, **91**:40-42, 1977.
28. Hansman, Ch. F. & M. M. Maresh. A longitudinal study of skeletal maturation. **Am. J. Dis. Child.**, **101**:305-321, 1961.
29. Stunkard, H., E. d'Aquili, S. Fox & R.D.L. Filion. Influence of social class on obesity and thinness in children. **JAMA**, **221**:579-584, 1972.
30. Patri, A., C. Valenzuela, I. Morales, I. Saavedra & L. Figueroa. Estudio de la edad de la menarquia en niñas escolares de la enseñanza fiscal del sector norte de Santiago. Edad de la menarquia y factores determinantes. **Cuadernos Médico-Sociales (Chile)**, **21**:12-20, 1980.
31. Dreizen, S., Q. N. Spirakis & R. E. Stone. A comparison of skeletal growth and maturation in undernourished and well-nourished girls before and after menarche. **J. Pediat.**, **70**:256-263, 1967.
32. Programas de planificación familiar. Fecundidad adolescente. Riesgos y consecuencias. **Population Reports, Serie J.**, No. 10, agosto, 1976, 4 p.