

## Crecimiento en talla del lactante chileno de bajo estrato socioeconómico: 1978-1992

Fernando Pizarro <sup>1</sup>, Manuel Olivares <sup>2</sup>, Eva Hertrampf <sup>2</sup> y Tomás Walter <sup>3</sup>

Unidad de Hematología, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, Santiago de Chile

**RESUMEN.** En Chile, la desnutrición en la infancia se refleja más por el retraso del crecimiento en talla que por la relación peso/edad. Este estudio tiene como objetivo presentar la evolución del crecimiento en talla, entre 1978 y 1992, de lactantes de bajo nivel socioeconómico. De tres estudios de intervención nutricional, se seleccionaron lactantes con peso de nacimiento >3000 g y talla de nacimiento >0,5z. Los lactantes según alimentación láctea se asignaron a: Grupo LV (destete antes del cuarto mes de vida) y el grupo LME (lactancia materna hasta después del sexto mes como única fuente láctea). La talla al nacer de los lactantes LV de la cohorte 1978-80 es de z+0.21 y al año de z-0.65, en promedio perdieron 0.86 z de talla. En cambio, en las lactantes de las cohortes 1982-86 y 1988-92 la talla cae de z+0.15 a z-0.37 (delta=0.52 z) y de z+0.16 a z-0.19 (delta=0.45 z) entre el nacimiento y el año de vida, respectivamente. Similar comportamiento presentan las tallas de los lactantes LME. En las tres cohortes, los lactantes tuvieron un adecuado aporte calórico-proteico, las curvas de crecimientos de peso-para la-talla se mantuvieron por sobre z+0.5 durante todo el primer año de vida. Al analizar las pendientes de las curvas de crecimiento en talla de las tres cohortes se observó una disminución significativa de las pendientes a través del tiempo tanto para los niños LV (p<0.001) como para los niños LME (p<0.001). La prueba de regresión lineal múltiple mostró asociación significativa entre z talla al año y peso de nacimiento (p<0.05), talla de nacimiento (p<0.0001) e índice socioeconómico (p<0.0001). Se concluye que la evolución del crecimiento en talla en el primer año de vida del lactante chileno ha ido mejorando a través del tiempo, principalmente debido a una mejoría del nivel de vida de la población.

**SUMMARY.** Growth in terms of length of Chilean infants of low socioeconomic stratum: 1978-1992. In Chile infant malnutrition is better reflected by the length/age indicator than by weight/length. In this study we will present the progression of length during the first year of life from the year 1978 through 1992 of infants of low socioeconomic status. We selected healthy infants with >3000 g birth weight and birth length >0,5z. According to type of milk feedings they were defined as CM (cow milk) those who were weaned before 4 months of life and EM (exclusive breast milk) those who continued exclusive breast milk (as only source of milk solids permitted) past 6 months. Infants CM of the 1978-80 cohort had a length at birth z+0.21 reaching 1 year with z-0,65, a loss of 0,86 z. Infants from the cohorts of 1982-86 and 1988-92 fell from z+0,15 to z-0,37 (a loss of -0,52 z) and +0,16 to -0,19 (a loss of -0,45 z) between birth and 12 months respectively. EBM infants length also fell significantly ( $\Delta z$ : -1.12, -0.69 and 0.59 respectively). Protein-calorie nutrition was adequate confirmed with weight/age or length/weight curves with means of +0,52 throughout the first year. Analysis of the length curves by regression shows that the slopes of the 3 cohorts are significantly different (<0,01) for CM and EBM favoring the most recent cohorts. Multiple regression analysis identified associations of length at 1 year with birth weight (p<0,05), birth length (p<0,01) and socioeconomic index (p<0,01). We suggest that there is an improvement in the trend of Chilean infants growth in length for the past 20 years, likely due to improvement in socioeconomic level.

### INTRODUCCION

En Chile, actualmente la desnutrición se refleja mejor por el retraso de crecimiento en talla que por la relación peso/edad, aun cuando los recién nacidos tienen tallas promedios similares a los establecidos por patrones NCHS (1). Al producirse déficit de talla por deficiencias de nutrientes, morbilidad infecciosa a repetición, daño crónico de la mucosa intestinal, privación psicoafectiva y otras patologías específicas, hace que éste parámetro sea un importante marcador de la adversidad ambiental y por lo tanto de la calidad de vida (2-5).

La talla baja a nivel poblacional se asocia a un compromiso del desarrollo cognitivo (6), a una menor masa muscular y a una disminución de la actividad física (7). En el sistema escolar, los niños con talla baja obtienen menores puntajes en pruebas de conocimientos que los niños de talla normal (8). Esto implica un deterioro en la

productividad laboral tanto para los trabajos manuales intelectuales. Para la mujer, una talla baja le significa más riesgos obstétricos durante el parto y un mayor riesgo de retraso de crecimiento fetal continuándose de esta manera el ciclo de la desnutrición que compromete a generaciones sucesivas (9).

En el marco del «Plan de la Infancia», Chile se ha comprometido a disminuir a 20% el porcentaje de niños en edad escolar con déficit de crecimiento en talla (<-z1) para el año 2000 (10). Para que esto ocurra deben aportarse todos los antecedentes que se encuentren disponibles para cumplir con este objetivo.

Este trabajo tiene como propósito presentar los cambios en los patrones de crecimiento en talla durante el primer año de vida de lactantes chilenos de bajo nivel socioeconómico entre 1978 y 1992.

### MATERIAL Y METODOS

De tres estudios de intervención nutricional realizados entre 1978 y 1992 (11-13), en Santiago, se seleccionaron lactantes con pesos de nacimiento igual o mayores a 3.000 g, con tallas de nacimiento mayores a puntajes z de -0,5 y con más de 7 de las 12 evaluaciones antropométricas mensuales realizadas  $\pm 7$  días del cumple

1 Tecnólogo Médico, Profesor Asistente  
2 Médico, Profesor Asociado  
3 Médico, Profesor Asociado, Jefe de Unidad.

meses del lactante. Los estudios eran de tipo longitudinal y prospectivos, y tenían como objetivo medir el efecto de alimentos fortificados con hierro sobre el estado de nutrición de hierro de los lactantes. Al aplicar la prueba de regresión lineal múltiple se encontró asociación entre fortificación con hierro y crecimiento por lo tanto los lactantes asignados a los grupos con fórmulas fortificadas con hierro fueron excluidos del análisis.

Los lactantes de los grupos controles de los tres estudios (recibieron leche no fortificada con hierro) fueron clasificados de acuerdo al tipo de alimentación láctea: Leche de vaca (LV): aquellos que introdujeron más de 200 ml de leche de vaca/día antes de los cuatro meses de edad; y los Lactancia Materna Exclusiva (LME): aquellos que recibieron leche materna como única fuente láctea hasta después de los 6 meses de edad. Los lactantes que tuvieron lactancia mixta (leche de vaca >200 ml/día y leche materna), entre los 4 y 6 meses de edad, fueron excluidos del estudio.

Todos los lactantes eran beneficiarios de un programa de asistencia nutricional llamado «Programa Nacional de Alimentación Complementaria» (PNAC), que tiene una cobertura de más de 80% de los niños chilenos bajo dos años de edad. El programa establece que a partir de la confirmación del embarazo, la madre recibe dos kilos/mes de leche entera de vaca en polvo (26% MG) no fortificada con minerales o vitaminas, en forma gratuita. Luego del parto, a la madre se le continúa entregando la misma cantidad de leche para estimular la lactancia materna. Sólo al destete espontáneo o bajo indicación médica, al niño se le alimenta con leche de vaca. El tipo de alimentación del lactante es registrado mensualmente en el control de niño sano. Además los lactantes fueron visitados en el domicilio, por enfermeras o nutricionistas a lo menos una vez al mes, para verificar el tipo de alimentación, establecer la introducción de alimentos y la ocurrencia de episodios respiratorios y de diarrea (14). Por norma se introduce jugos de frutas a los 3 meses de edad, sopa de carne y verduras a los 4 meses, legumbres y huevo a los 9 meses y alimentos de la mesa a partir de los 10 meses de edad. Se estableció a través de la encuesta socioeconómica, Graffar modificado, que las familias de los lactantes pertenecían a un estrato socioeconómico bajo, esta encuesta considera número de personas en el hogar, actividad, previsión y nivel educacional del jefe del hogar; tipo y situación legal de la casa; promiscuidad; disponibilidad de agua, electricidad y extracción de basuras; y equipamiento del hogar (15), además se introdujo nivel de educación materna. A los lactantes, entre otras variables, se les consignó peso y talla al nacer, y antropometría mensual realizadas en el consultorio con instrumentos semanalmente estandarizados. Se utilizó un peso de 5 kg para controlar la balanza (sensibilidad 10 g) y una huincha metálica para verificar el infantómetro (sensibilidad 0,5 cm), las mediciones las realizó un mismo médico por estudio.

*Estudio 1978-1980 (11):* Los lactantes de este estudio no tenían restricción de ingreso. A todas las madres de los lactantes se les entregó leche en polvo (26% MG) no fortificada. De acuerdo a los criterios establecidos, no fueron considerados en el análisis un 23% de los lactantes por haber tenido lactancia mixta, un 27% por tener peso de nacimiento menor a 3000 g y/o talla de nacimiento menor a -0.5 de z, y un 15% por tener menos del 70% de las evaluaciones antropométricas programadas. De este estudio se analizaron 170 lactantes LV y 133 LME.

*Estudio 1982-1986 (12):* Más de doscientos lactantes fueron aleatoriamente asignados a 2 grupos dependiendo del tipo de alimentación láctea a los 4 meses de edad. A todas las madres de los

lactantes se les entregó leche en polvo que habitualmente entrega el PNAC. Del total de lactantes, un 32% tuvieron lactancia mixta y un 14% pesos de nacimiento menor a 3000 g y/o talla de nacimiento menor a -0.5 de puntaje z. Se analizaron 74 lactantes LV y 94 LME.

*Estudio 1988-1992 (13):* 120 lactantes que introdujeron lactancia artificial antes de los 4 meses de edad recibieron, a cambio de la leche del PNAC, una fórmula elaborada con leche entera modificada sin hierro, en polvo, que tenía adicionada entre otros nutrientes 40 mg de ácido ascórbico, 2.5 mg de zinc como acetato, 0.45 mg de cobre como sulfato, 32 µg de yodo como yoduro por 100 g seco (16), más un cereal de arroz no fortificado (Gerber Inc, Fremont MI, USA). Otros 120 lactantes que a los 4 meses aun eran alimentados con lactancia materna exclusiva sólo se les entregó el cereal de arroz no fortificado para ser ingerido en papillas. Del primer grupo se analizaron 115 lactantes destetados antes de los 4 meses de edad (LV) y del segundo 84 lactantes con alimentación materna exclusiva por más de 6 meses (LME).

De las bases de datos se seleccionaron las siguientes variables del lactante: fecha de nacimiento, sexo, fecha de introducción de lactancia artificial, fecha de término de lactancia materna; índice socioeconómico (ISE); número de episodios respiratorios/lactante/año y número de episodios de diarreas/lactante/año registrados en terreno; peso y talla de nacimiento; fechas y mediciones de peso y talla de cada evaluación antropométrica.

De la diferencia entre la fecha de nacimiento y la fecha de introducción de lactancia artificial se calculó la duración de Lactancia Materna Exclusiva (LME) y con la fecha de término de lactancia materna se calculó la edad de destete. A partir de la fecha de nacimiento y de la fecha de control antropométrico se calcularon las edades de los lactantes. El programa ANTHRO (17) calculó los puntajes z de peso-para la-edad, talla-para la-edad y peso-para la-talla, de acuerdo al patrón de crecimiento del NCHS (18). Se utilizó el puntaje z ya que estima crecimiento en forma estandarizada y posibilita la comparación entre estudios (19).

Para el análisis de los resultados se utilizaron las pruebas de ANOVA, t de Student «dos colas», análisis de covarianza de las regresiones lineales y regresión lineal múltiple.

## RESULTADOS

Las características generales de los lactantes estudiados se muestran en la Tabla 1. El promedio de peso y talla al nacimiento no mostró diferencias entre las cohortes de niños. Con respecto a distribución por sexo hubo una proporción similar de lactantes de sexo femenino y masculino. El índice socioeconómico (ISE) resultó significativamente menor en el período 1978-80 en 6 puntos, tanto en el grupo LV como en el grupo LME, con respecto a las otras dos cohortes. Los episodios respiratorios y de diarrea aumentaron significativamente con el tiempo, tanto en el grupo LV como LME. En el grupo LV de 2,9 episodios respiratorios/año en 1978-80 a 4.9 en la actualidad ( $t=6.39$ , 286,  $p<.001$ ) y de 2.9 a 4.4 episodios respiratorios/año en el grupo LME ( $t=4.30$ , 246,  $p<.001$ ). Un 47.8%, 39.3% y 37.4% de los lactantes alimentados con leche de vaca destetaron antes de los 60 días, para los estudios 1978-80, 1982-86 y 1988-92 respectivamente ( $\chi^2=NS$ ). En el otro grupo, un 71.8%, 63.9% y 62.7% de los lactantes tuvieron más de 7 meses alimentados con lactancia materna como única fuente láctea, para las mismas cohortes ( $\chi^2=NS$ ).

**TABLA 1**  
Características generales de los lactantes estudiados

Lactantes alimentados con leche de vaca	Estudio 1978/80	Estudio 1982/86	Estudio 1988/92	ANOVA F,p
N	170	74	124	
Peso nacimiento (g)	3400±330	3462±337	3466±433	1.4, NS
Talla nacimiento (z)	0.21±0.99	0.15±0.58	0.16±0.73	0.2, NS
Sexo (% masculino)	50.9	51.8	53.3	
ISE	28±6	33±8	34±5	33.1p>.001
Episodios respiratorios/año	2.9±2.3	5.1±2.7	4.9±2.2	26.6,p>.001
Episodio de diarrea/año	0.9±1.3	1.9±1.7	1.7±1.8	11.5,p>.001
Duración LME (%<60 días)	47.8	39.3	37.4	2.89*, NS
<b>Lactantes con lactancia materna exclusiva</b>				
N	133	94	84	
Peso nacimiento (g)	3445±318	3462±337	3490±357	0.6, NS
Talla nacimiento (z)	0.35±0.83	0.31±0.74	0.30±0.58	0.1, NS
Sexo (% masculino)	50.4	50.1	51.9	
ISE	27±6	33±7	33±5	35.2p>.001
Episodios respiratorios/año	2.9±2.0	4.6±3.0	4.4±2.5	15.2,p>.001
Episodio de diarrea/año	0.9±1.2	2.0±1.9	1.7±2.0	12.3,p>.001
Duración LME (% >270 días)	71.8	63.9	62.7	2.93*, NS

\*Chi<sup>2</sup> test

Las Figuras 1 y 2 muestran las curvas de promedios de crecimiento en talla/edad y peso/talla, expresada en puntaje z, de las 3 cohortes estudiadas. Las desviaciones estándares (DE) de dichos promedios fueron similares en todos los grupos, al nacimiento fueron de 0.60 DE aumentando progresivamente hasta llegar a 1.00 DE al año de vida.

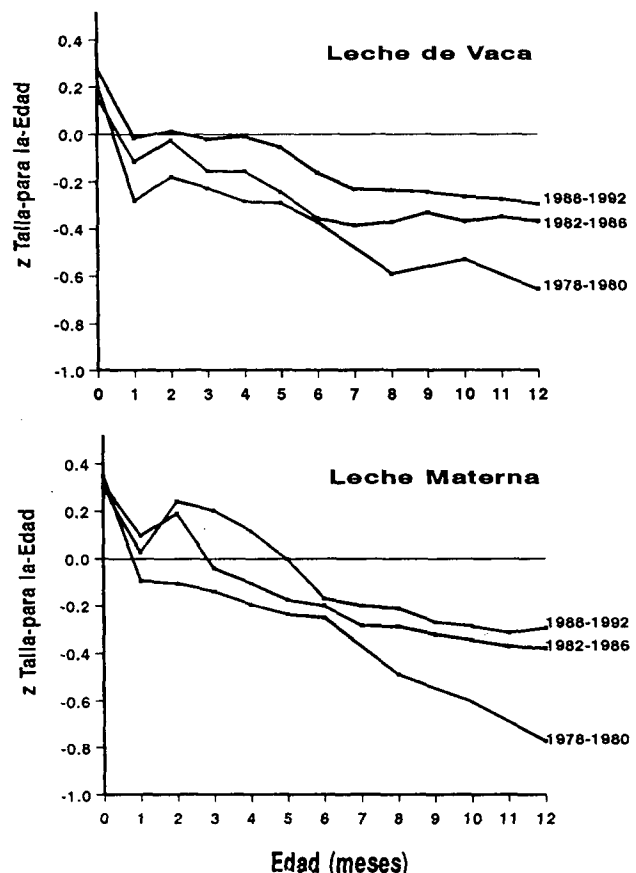
La Figura 1 muestra las curvas de crecimiento en talla para la edad de los lactantes LV. Las tallas de los niños nacidos en el período 1978-80 caen en el primer mes de vida de z+0.21 a z-0.28 para luego recuperarse y mantenerse alrededor del eje de z-0.25 hasta los 5 meses, edad en que el 100% de los lactantes son alimentados con alimentación artificial y cuya velocidad de crecimiento en talla se desacelera hasta llegar a z-0.65 a los 12 meses de edad. En total este grupo de lactantes pierde 0.86 z de talla en promedio en el primer año de vida. Por otra parte, la talla del grupo de lactantes nacidos en 1982-86 sólo cae de z+0.15 a z-0.11 en el primer mes de vida, recuperan talla a los dos meses y progresivamente disminuyen su z de talla hasta los 7 meses, edad en que se establecen en alrededor de z-0,35 hasta abarcar el año de vida (z-0.37), en suma la talla disminuye en 0.52 z entre el nacimiento y los 12 meses de edad. Distinto es el comportamiento que tiene la curva de talla de los lactantes nacidos en 1988-92, la talla cae de z+0.16 a z-0.01 al mes de vida y se mantiene cerca del eje de z 0 hasta los 5 meses, edad en que se desacelera la velocidad de crecimiento hasta llegar a z-0.29 al año de vida, en total este grupo de lactantes pierde alrededor de 0.45 z en el primer año de vida, la mitad que el grupo nacido en 1978-80.

Las curvas de crecimiento en talla de los lactantes LME (Figura 1) nacidos en 1978-80 es muy similar a la de los lactantes LV nacidos en la misma época. La talla cae progresivamente de z+0.35 a z-0.09 entre el nacimiento y el primer mes de vida luego se mantiene cerca del eje de z-0.2 hasta los 6 meses, edad en que se desacelera aun más

la talla hasta llegar a z-0.77 al año de vida. Estos lactantes disminuyen su talla en 1.12 z. Distinto es el comportamiento de los lactantes LME nacidos en 1982-86, los cuales nacen con tallas de z+0.31 se mantienen por sobre z 0 hasta los 3 meses, edad en que desacelera su crecimiento en talla hasta llegar a z-0.38 a los 12 meses. Mejor aun es el comportamiento de la curva de crecimiento de los lactantes LME nacidos en 1988-92 que nacen con talla z+0.30 se mantienen por sobre el eje z 0 hasta los 5 meses, edad que cruza el eje z 0 y disminuye la velocidad de crecimiento hasta llegar a z-0.29 al año de vida. Se destaca que los lactantes LME de cada cohorte termina con una talla similar al grupo LV correspondiente.

**FIGURA 1**

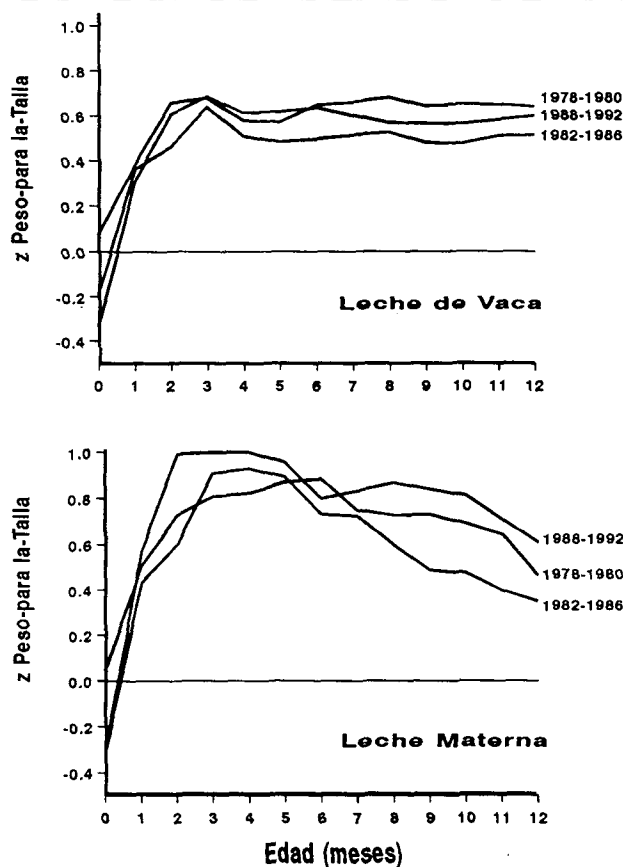
Evolución de las curvas de crecimiento en talla -para la- edad, expresada en puntaje z del patrón NCHS, de lactantes chilenos de estrato socioeconómico bajo, entre 1978 y 1992. Los lactantes alimentados con leche de vaca (arriba) destetaron antes de los cuatro meses de edad. Los lactantes alimentados con leche materna (abajo) tuvieron seis o más de lactancia natural.



En la Figura 2, como comparación, se muestran las curvas de crecimiento expresadas como z de peso/talla tanto del grupo LV como de LME. Se puede observar que el peso para la talla del grupo LV aumenta en los dos primeros meses de vida para mantenerse en el eje z+0.6 hasta el año de vida. En cambio el grupo LME aumenta su peso para la talla hasta llegar a z+1.0 a los 2 meses de vida mantenerse en ese eje hasta los 6 meses de vida y luego caer hasta z+0.6 al año de vida.

FIGURA 2

Curvas de crecimiento peso-para la- talla, expresada en puntaje z del patrón NCHS, de lactantes chilenos de estrato socioeconómico bajo, entre 1978 y 1992. Los lactantes alimentados con leche de vaca (arriba) destetaron antes de los cuatro meses de edad. Los lactantes alimentados con leche materna (abajo) tuvieron seis o más meses de lactancia natural.



Al analizar las pendientes de las crecimiento en talla de los tres estudios, a través de la prueba de las covarianzas de las regresiones lineales, se observa una disminución significativa de las pendientes a través del tiempo tanto para los niños LV ( $F \text{ slope}=19.1, (2,30), p<0.001$ ) como para los niños LME ( $F \text{ slope}=17.0, (2,30), p<0.001$ ).

Al aplicar la prueba de regresión lineal múltiple no se encontró asociación de sexo, duración de lactancia materna exclusiva, número de episodios de diarrea y número de episodios de morbilidad respiratoria con z de talla a los 12 meses de edad. Hubo asociación significativa entre z talla a los 12 meses de edad y peso de nacimiento ( $\beta=0.002, SE=0.001, t=1.98, p<0.05$ ), talla de nacimiento ( $\beta=0.34, SE=0.06, t=5.45, p<0.0001$ ) e índice socioeconómico ( $\beta=0.026, SE=0.006, t=3.98, p<0.001$ ). Al clasificar a los lactantes de acuerdo al ISE (ISE muy bajo, ISE bajo, ISE medio-bajo) se encontró que la pendiente de la curva de crecimiento del grupo ISE muy bajo se negativizaba significativamente más que los otros dos grupos ( $F \text{ slope}=8.07, (2,30), p<0.05$ ). Además, los promedios de z de tallas difirieron significativamente a partir de los 6 meses de edad ( $F=6.26, (2,649), p<0.005$ ) hasta llegar a un  $F=10.24 (2,649) p<0.001$  a los 12 meses de edad.

## DISCUSION

En la actualidad, en Chile los problemas nutricionales se asocian más a un déficit de crecimiento en talla, a una sobrealimentación calórica, y a hábitos alimentarios y de vida que no promueven la salud que a una desnutrición calórica-protéica. En Chile, se ha disminuido la desnutrición materna e infantil por un inadecuado aporte de proteínas y calorías. Sin embargo, el retraso en talla de los niños y niñas de estrato socioeconómico medio-bajo y bajo, se mantiene en una proporción anormal (20-21).

El estado de nutrición de la madre es el primer antecedente a tomar en cuenta al investigar factores de riesgo de talla baja. En una cohorte de 4000 nacidos vivos en Santiago (1), se pudo constatar que las madres presentaron tallas promedio de 156 cm. El promedio de talla de nacimiento de los recién nacidos de término (RN), sin morbilidad materno-infantil fue de  $z 0$  y el peso de  $z+0.25$ . Un 15.3% de los RN nacieron con tallas menores a  $-1$  DE. Las madres con tallas por debajo del cuartil ( $Q1=152$ ) tuvieron un 20.3% de recién nacidos con talla menor a  $-1$  DE versus un 12.2% de recién nacidos de madres con tallas superiores a 160 cm. Esta información prueba que los lactantes chilenos nacen con una talla promedio similar al patrón del NCHS y que esta distribución de tallas es normal. Otro aporte que nos hace este estudio es que las madres con tallas menores de 152 cm tiene un mayor porcentaje de recién nacidos con déficit de talla que las madres con tallas mayores a 160 cm.

En nuestro estudio queda demostrado que lactantes de nivel socioeconómico medio-bajo altamente seleccionados, aun cuando nacen con tallas superiores a la norma NCHS desaceleran su crecimiento hasta llegar a tener estaturas promedio, al año de vida, pro debajo de la curva patrón. Este comportamiento en el crecimiento en talla no es debido a un déficit calórico proteico pues todos los lactantes muestran promedios de peso/talla pro sobre  $z+0.5$ .

La disminución de la velocidad de crecimiento y el cambio de su intensidad también lo describen otros investigadores chilenos. Bondi y cols (22), en 1989-81, estudian el efecto del peso de nacimiento sobre el crecimiento de lactantes de bajo estrato socioeconómico. Los niños con PN entre 3000 y 3500 g crecieron un promedio de 24 cm en el primer año de vida, al analizar la misma información con puntajes z del patrón de referencia de talla del NCHS se observa que los niños nacen con  $z-0.29$ , puntaje que decrece hasta llegar a  $z-0.60$  al año de vida. Jaimovich y cols (23) estudian el crecimiento de niños de nivel socioeconómico medio con PN superiores a 2500 g, y lactancia materna exclusiva mayor a 6 meses, estos lactantes nacen con talla promedio de  $z-0.23$ , luego a medida que los niños crecen la talla decae hasta llegar a  $z-0.41$  a los 8 meses de edad, posteriormente la curva varía erráticamente producto de la pérdida de sujetos en el seguimiento.

Otros dos trabajos proponen patrones de crecimiento para el niño chileno. Patri y cols (24) realizan un estudio longitudinal de niños, de bajo nivel socioeconómico (beneficiarios del PNAC), que nacieron entre 1974 y 1976 y con un peso al nacer entre 2500 y 4500 g, los lactantes de sexo masculino presentaron tallas promedios de  $z-0.43$  y los de sexo femenino de  $z-0.26$ . La curva de los lactantes de sexo femenino cae en el primer mes de vida a  $z-0.46$  y declina levemente su velocidad de crecimiento hasta llegar a  $z-0.64$  a 12 meses de edad, situación similar ocurre con la curva de crecimiento de los varones, al año de vida estos llegan a tener un  $z$  de  $-0.85$ . Las curvas de crecimiento en talla de estos lactantes son similares al patrón francés de Sempé (25), sin embargo, muy inferiores a las

curvas norteamericanas (18). Youlton y Valenzuela (26), en un estudio semilongitudinal con datos de consultas, realizadas entre 1983 y 1987, proponen un patrón de crecimiento a partir de datos de una población de estrato socio-económico medio-alto de Santiago. Un 61,9% de los niños son de origen chileno-español y el resto de origen europeo. En este estudio los varones nacen con  $z$  de talla de +0.26, luego decae a  $z$  0 al mes de vida acelera el crecimiento en talla a partir del tercer mes de edad para en forma sostenida aumentar su velocidad hasta llegar a un  $z$ +0.38 al año de edad. Las mujeres de talla de nacimiento de  $z$  0 aumentan su velocidad de crecimiento hasta llegar a  $z$ +0.33 al tercer mes y luego mantenerse en el eje  $z$ +0.2 y terminar con  $z$ +0.2 y terminar con  $z$ +0.26 al año de vida. Los resultados de este estudio muestran que el crecimiento en talla de niños de estrato socioeconómico medio-alto y alto es mayor al patrón NCHS y difiere su comportamiento con la talla de niños de nivel socioeconómico bajo.

Si bien la gran mayoría de los autores explican el comportamiento de la curva de crecimiento del lactante chileno aludiendo principalmente a factores genéticos, no deja de ser importante la influencia de factores ambientales. Este estudio deja en evidencia que el comportamiento del crecimiento en talla en nuestro país ha evolucionado favorablemente como lo demuestra el análisis de la covarianza de las regresiones lineales. En el estudio 1978-80, los lactantes LV y LME disminuyeron su talla entre el nacimiento y el año de vida en 0.86 y 1.12  $z$  respectivamente. En 1982-86 estas cifras son de 0.52 y 0.69  $z$  y en 1988-92 de 0.45 y 0.59 para LV y LME respectivamente.

Hay que destacar que recientemente, expertos de la OMS (27), en un estudio colaborativo sobre evaluación del crecimiento de lactantes alimentados con LME en países desarrollados, revelan que los lactantes alimentados con LME crecen más rápidamente en los 2 primeros meses de edad y menos rápidamente entre los 3 y 12 meses, cuando se les compara con el patrón de referencia del NCHS. Aunque los mismos autores reconocen ciertas limitaciones en la muestra de lactantes estudiados, en esta investigación los lactantes alimentados con LME de las cohortes 1982-1986 y 1988-1992 presentan curvas de crecimiento en talla similares a las del grupo de expertos de la OMS.

Existen variados factores determinantes del crecimiento en el primer año de vida: antropometría al nacimiento, estado socioeconómico, habilidades cognitivas de la madre, estado mental de la madre, relación marital, morbilidad, tipo de alimentación, etc. (5). En este estudio de lactantes altamente seleccionados, por defecto, factores como la antropometría al nacimiento y el tipo de alimentación láctea no juegan un rol importante. A los 12 meses de vida alrededor del 30% de los lactantes, de las 3 cohortes, presentó anemia ( $Hb < 110$  g/L). Si bien el análisis múltiple de regresiones simples mostró que la fortificación con hierro se relacionaba con crecimiento en talla, al comparar las curvas de crecimiento de los lactantes no fortificados, entre los anémicos y no-anémicos no mostraban diferencias significativas. Por otra parte sólo en estudios de poblaciones con alta prevalencia de anemia por deficiencia de hierro se ha demostrado el efecto de la suplementación con hierro sobre el crecimiento en talla. Chwang et al (28) en un estudio de suplementación con hierro y zinc en niños anémicos encuentra a las 12 semanas de suplementación que los niños anémicos incrementan su talla de 132.1 a 132.7 cm versus 135.3 a 135.6 cm del grupo placebo.

La morbilidad infecciosa determinante del crecimiento de niños en países con altos promedios de episodios de diarrea (2-3, 29-30) no ejerce un efecto significativo en el crecimiento en talla de nuestros

lactantes; primero porque son pocos los episodios de diarrea por lactante por año y segundo porque son de corta duración (la madre recurre a consultar gratuitamente cuando el episodio se prolonga). El aumento significativo de los episodios respiratorios entre los años 78-80 versus los otros dos períodos posteriores es posible que se debe al aumento de la polución ambiental, Santiago ha aumentado entre 1980 y 1988, en un 50% la locomoción colectiva y un 30% su parque automotriz (30).

En resumen, parecen existir tres factores que influyen en la evolución favorable de la curva de crecimiento en talla del lactante chileno: a) el tipo de intervención, b) el contenido de zinc de los alimentos entregados y c) el mejoramiento del nivel de vida de la población chilena. En el estudio 1978-80 los lactantes se visitaron mensualmente por una enfermera, en el estudio 1982-86, las visitas fueron semanales y en el estudio 1988-92 las realizó una nutricionista. Super et al (31), en un estudio prospectivo de intervención nutricional y psicosocial demostró que las visitas domiciliarias reducían el retardo severo del crecimiento aunque marginalmente reducían el porcentaje de niños con talla baja. Con respecto al zinc, si bien se ha demostrado un impacto positivo del suplemento de zinc en el crecimiento de niños varones de países desarrollados, pequeños para la edad y deficientes en zinc (32), los estudios realizados en países en desarrollo son controversiales. Dirren y cols (33) suplemento con 10 mg Zn/día a niños de 12-48 meses de edad, habitantes de la región andina del Ecuador, donde la prevalencia del déficit de talla es de 67% y el porcentaje de anémicos de 65%, después de 15 meses de tratamiento los hombres y las mujeres aumentaron 1 y 0.6 cm más que el grupo placebo respectivamente ( $p < 0.05$ ). Por otro lado, Bates y cols (34) en un estudio de suplementación con zinc en una región de Gambia donde la talla baja es altamente prevalente no encontró diferencias en talla entre los niños suplementados con Zn y los placebos. En nuestros estudios, en los protocolos de 1978-80 y 1982-86 los alimentos entregados a los lactantes no contenían suplementos de zinc. Sin embargo en el estudio 1988-92 tanto la fórmula como el cereal estaban fortificados con este mineral (2.5 y 2.0 mg Zn/100 g seco respectivamente), los lactantes destetados consumieron un promedio de 90 g de fórmula y 30 g de cereal, y los lactantes alimentados con lactancia materna exclusiva sólo 25 g de cereal.

En nuestros estudios, el único factor que ejerció un efecto significativo sobre la favorable evolución del crecimiento en el primer año de vida fue el leve mejoramiento del nivel socioeconómico de la población beneficiaria del PNAC. Para el cálculo del ISE se miden las variables: número de habitantes del hogar, educación, actividad y tipo de previsión del jefe del hogar, tipo, equipamiento y situación legal de la vivienda; disponibilidad de agua y electricidad; y hacinamiento. No se obtuvo información sobre habilidades cognitivas y estado mental de la madre, ni sobre la relación marital. Sin embargo, se deduce que un mejoramiento del estado socioeconómico, como lo demostró Skuse et al (5) en un estudio realizado en familias deprimidas, afectó positivamente el ambiente familiar favoreciendo el crecimiento de los niños.

Se concluye que la evolución del crecimiento en talla en el primer año de vida del lactante chileno ha ido mejorando a través del tiempo, principalmente debido a una mejoría del nivel de vida de la población.

## REFERENCIAS

1. Uauy R. et al. Plan nacional de la infancia: Antecedentes, estrategias y recomendaciones para cumplir con la meta de disminuir el retraso en talla. Informe Final al Ministerio de Planificación de Chile (MIDEPLAN), Santiago, 1994.
2. Mata LJ, Urrutia JJ, Albertazzi C, Pellecer O, Arellano E. Influence of recurrent infectious on nutrition and growth of children in Guatemala. *Am J Clin Nutr* 1267-1275, 1972.
3. López de Romaña G, Brown KH, Black RE, Kanashiro HC. Longitudinal studies of infectious diseases and physical growth of infants in Huascar, an underprivileged peri-urban community in Lima, Perú. *Am J Epidemiol*; 129:769-784, 1989.
4. Martorell R, Mendoza F, Castillo R. Poverty and stature in children. In: *Linear growth retardation in less developed countries*, ed. JC Waterlow. Nestlé Nutrition Workshop Series Vol 14, Rave Press Ltd, New York, 57-70, 1988.
5. Skuse D, Reilly S, Wolke D. Psychosocial adversity and growth during infancy. *Europ J Clin Nutr*; 48 (suppl 1): S113-S130, 1994.
6. Colombo M, de Andraca I, López I. Mental development stunting. In: *Linear growth retardation in less developed countries*, ed. JC Waterlow. Nestlé Nutrition Workshop Series Vol 14, Rave Press Ltd, New York, 201-210, 1988.
7. Spurr GB. Nutritional status and physical work capacity. *Am J Phys Antropol*; 26 (supl 4):1-35, 1983.
8. Inavonic D, Marambio M. Nutrition an education: Educational achievement and anthropometric parameters of Chilean elementary and high school graduates. *Nutr Rep Inter*; 39:983-993, 1989.
9. Kramer M.S. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bulletin WHO*; 65(5):663-737, 1987.
10. Uauy R., García F. Bases para un plan de acción en el área de nutrición materno-infantil 1990-2000. *Rev Chil Nutr* 20:136-152, 1992.
11. Stekel A., Pizarro F, Olivares M, Chadud P, Llaguno S, Cayazzo M, Hertrampf E, Walter T. Prevention of iron deficiency by milk fortification. III Effectiveness under the usual operational conditions of a national-wide food program. *Nutr Rep Inter*; 38:1119-1128, 1988.
12. Hertrampf E, Olivares M, Pizarro F, Walter T, Cayazzo M, Heresi G, Llaguno S, Chadud P, Stekel A. Haemoglobin fortified cereal: A source of available iron to breast fed infants. *Europ J Clin Nutr* ; 44:793-398, 1990.
13. Walter T, Dallman PR, Pizarro F, Velozo L, Peña G, Bartholmey SJ, Hertrampf E, Olivares M, Letelier A, Arredondo M. Effectiveness of iron-fortified infants cereal in prevention of iron deficiency anemia. *Pediatrics*; 91:976-982, 1993.
14. Heresi G, Olivares M, Pizarro F. Effect of an iron fortified milk on morbidity in infancy. A field trial. *Nutr Res*; 7:915-922, 1987.
15. Alvarez ML, Wurgaft F, Salazar ME. Mediciones del nivel socioeconómico bajo urbano de familias con lactantes desnutridos. *Arch Latinoam Nutr*; 32:650-52, 1982.
16. King J, de Pablo S, Montes de Oca F, et al. Formulación, fabricación y evaluación de una fórmula infantil para el Programa de Alimentación Complementaria en Chile. *Rev Chil Pediatr*; 62:1-7, 1991.
17. ANTHRO. Computes anthropometric indices for Base III bases, Version 1.01. Division of Nutrition of CDC and Nutrition Unit of WHO, Atlanta, USA, 1990.
18. Hamill PV, Drizd TA, Johnson CL, et al. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am J Clin Nutr*; 32:607-629, 1979.
19. Mora J. Nuevo método para estimar una prevalencia estandarizada de desnutrición infantil a partir de indicadores antropométricos. *Bol Of Sanit Panam*; 108:396-408, 1989.
20. Atalah E. Situación nutricional del preescolar en Chile. *Rev Chil Pediatr*; 60:46-50, 1989.
21. Muzzo S. Características actuales de la estatura del escolar chileno. *Rev Chil Nutr*; 18:69-72, 1990.
22. Bondi P, Olivari F, López IM, Vignau JP, Sepúlveda H. Crecimiento físico y morbilidad en el primer año de vida según peso de nacimiento. *Rev Chil Pediatr*; 56:352-357, 1985.
23. Jaimovich S, Campos C, Hodgson MI, López IM. Lactancia materna y crecimiento ponderoestatural durante el primer año de vida. *Rev Chil Pediatr*; 58:208-212, 1987.
24. Patri A, Sepúlveda H, Valenzuela C, Celis V. Estudio longitudinal del crecimiento y desarrollo del niño chileno. Cuadernos Médicos-Sociales (Santiago)
25. Sampé M. Surveillance de la croissance de l'enfant. *Le Concours Medicales (Paris)*. Supplement N° 43, 24 Oct 1964.
26. Youlton R, Valenzuela C. Patrón de crecimiento en estatura y peso de 0 a 17 años y de circunferencia craneana de 0 a 2 años de niños de estrato socioeconómico medio-alto y alto en Santiago. Documento de la Rama de Endocrinología y Genética de la Sociedad Chilena de Pediatría, Santiago, 1990.
27. WHO Working Group of Infant Growth. An evaluation of Infant Growth WHO, Geneva, Switzerland, 1994.
28. Chwang LC, Soemantri AG, Pollitt E. Iron supplementation and physical growth of rural Indonesian children. *Am J Clin Nutr*; 47:496-501, 1988.
29. Lutter CK, Mora JO, Habicht JP, Rasmussen KM, Robson DS, Sellers SG, Super CM, Herrera MG. Nutritional supplementation: effect of child stunting because of diarrhea. *Am J Clin Nutr*; 50:1-8, 1989.
30. Sandoval H, Prendez M, Ulriksen P, eds. Contaminación atmosférica de Santiago: estado actual y soluciones Santiago: Universidad de Chile, Comisión Especial de Descontaminación Ambiental y Banco de Santander; 63-84, 1993.
31. Super CM, Herrera MG, Mora JO. Long-term effect of food supplementation and psychosocial intervention on the physical growth of Colombian infants at risk of malnutrition. *Child Dev*; 61:29-49; 1990.
32. Gibson RS, Smit Vanderkooy PD, MacDonald AC, Goldman A, Ryan BA, Berry M. A growth-limiting mild zinc-deficiency syndrome in some Southern Ontario boys with low height percentiles. *Am J Clin Nutr*; 49:1266-1273, 1989.
33. Dirren H, Barclay D, Gil Ramos J, Montalvo MM, Losano R. Zinc supplementation and infant growth in Ecuador. En: *Nutrient regulation during pregnancy, lactation and infant growth*, eds LH Allen, JC King y B Lonnerdal. *Adv Exp Med Biol* (en prensa).
34. Bates CJ, Evans PH, Dardenne M et al. A trial of zinc supplementation in young rural Gambian children *Br J Nutr* 69:243-255, 1993.

Recibido: 01-12-1995

Aceptado: 14-06-1996