

## Características actuales del bocio endémico en tres zonas censoras de Chile

Santiago Muzzo<sup>1</sup>, Medardo Burgueño<sup>1</sup>, Fresia Carvajal<sup>2</sup>, Regina Moreno<sup>3</sup> y Laura Leiva<sup>1</sup>

**RESUMEN.** El objeto del estudio fue evaluar el estado actual del bocio endémico (BE) en Chile. Se estudiaron 3500 escolares de educación básica, de 6 a 16 años de edad en 3 zonas censorias del país: 1000 en Calama (Norte), 1000 en Temuco (Sur) y 1500 en Santiago (Centro). Se determinó el nivel socioeconómico (N.S.E.) por la escala de Graffar; dos examinadores entrenados determinaron por palpación la presencia y tipo de bocio de acuerdo con la clasificación de la O.M.S. En 20% de los escolares se tomó una muestra de la primera orina de la mañana para la determinación de yodo. Se recolectaron muestras de sal en las 3 regiones para medir su concentración de yodo. Encontramos una prevalencia de bocio de 11.4% en escolares de sexo masculino y 12% en el sexo femenino, existiendo diferencias significativas por región y siendo el bocio Ia. el más frecuente. Se observó un aumento de la prevalencia en las edades puberales en los escolares de sexo femenino. Se encontró una mayor prevalencia en los niveles medio-bajo y bajo (12.4% y 14.4% respectivamente). La calidad de la yodación de la sal fue variable en las 3 zonas, teniendo 1/3 de las muestras una concentración > de 100 partes por millón (ppm), 1/3 entre 60 y 100 ppm y 1/3 <de 60 ppm. Se demuestra que de acuerdo al criterio de la O.M.S., aún persiste BE de severidad muy moderada en Chile.

**SUMMARY.** Current characteristics of endemic goiter in three censor areas of Chile. The goal of the present study was to evaluate the current status of endemic goiter in Chile. 3500 students of basic education from public schools in three censor areas of the country were studied: 1000 in Calam (North), 1000 in Temuco (South) and 1500 in Santiago (Center). Socio-economic level was evaluated according to the Graffar scale. Two trained physicians determined body weight, height and size of the goiter through palpation of the thyroid gland (according to W.H.O. classification). Iodine in urine was determined in 20% of the students. Iodine insalt was determined in samples obtained in the three areas. A goiter prevalence of goiter of 11.4% in males and 12% in females was found, with a higher prevalence in females during puberty. A higher prevalence in the medium-low and low socio-economical levels was observed (12.4% and 14.4% respectively). The level of salt iodination was variable in the three areas (1/3 with concentration >than 100 parts per million (ppm), 1/3 between 60-100 ppm and 1/3 with <60 ppm of iodine content). According to W.H.O. criteria, Chile has presently a low goiter prevalence, but the salt iodine concentration indicate the importance of a permanent surveillance of iodine nutrition.

### INTRODUCCION

Se considera bocio a todo aumento de volumen de la glándula tiroides, constituyendo un problema endémico cuando afecta a más del 10% de la población general o al 5% de la población de escolares de educación básica.

El factor causal más importante en la producción del bocio endémico es el escaso contenido de yodo en los alimentos, los que suelen ser la fuente dietaria más importante de yodo, ya

que suministran casi el 90% de la ingesta total, mientras que el 10% restante proviene del agua. El yodo es un micronutriente esencial para el hombre; indispensable para el desarrollo y funcionalidad del sistema nervioso, desde las primeras semanas de la vida intrauterina. Los efectos del déficit severo de yodo pueden ser graficados como un iceberg, cuya parte más visible es el cretinismo (1-10%), cuyo síntoma principal es el retraso mental severo; luego existen grados menores de daño cerebral (5-30%) y finalmente en la base tendríamos el hipotiroidismo, con una prevalencia mucho más alta (30-50%). Todas estas alteraciones están englobadas dentro del término «enfermedades por deficiencia de yodo». Se describen dos tipos clínicos de cretinismo endémico según la sintomatología dominante: 1) Cretinismo nervioso, en el que predomina la sintomatología neurológica con alteraciones en la audición y lenguaje en grado variable hasta llegar a la sordomudez; alteraciones

1 Unidad de Endocrinología. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA). Universidad de Chile.

2 Nutricionistas. Hospital de Calama.

3 Universidad de la Frontera. Temuco.

motoras que van desde defectos motores finos hasta diplegia espástica y convulsiones en los casos más severos. 2) Cretinismo hipotiroideo o mixedematoso, que es la forma más frecuente de presentación; se acompaña de retraso del crecimiento, de la maduración ósea y de otras manifestaciones clínicas de hipofunción tiroidea. El déficit moderado también produce trastornos en el desarrollo del Sistema Nervioso Central tanto en animales como en humanos, que se expresan frecuentemente en una disminución del coeficiente intelectual, alteraciones bioquímicas y neurofisiológicas permanentes del sistema nervioso (1-3).

Los requerimientos de yodo varían con la edad y estado fisiológico (embarazo y lactancia.). El National Research Council recomienda una ingesta diaria de 30 ug de yodo/día en niños de 0 a 6 meses de edad, 45 ug de yodo/día entre 6 y 12 meses, 60-100 ug de yodo/día entre 1 y 10 años y 100-150 ug de yodo/día para los mayores de 11 años y adultos. Se considera que existe un déficit moderado de yodo cuando su excreción urinaria está bajo 100 ug/día; el déficit es considerado severo cuando estos valores están bajo 25 ug/día. Sin embargo, la prevalencia del bocio endémico no siempre es proporcional al déficit, lo que sugiere la presencia de otros factores etiológicos involucrados aparte del yodo, como son los bocígenos, factores genéticos y nutricionales (4,5,6).

Varios trabajos de autores nacionales señalan que en nuestro país existe bocio endémico. Donoso en 1953 encontró una prevalencia de 11% en los escolares de Santiago y 19% en los de Coquimbo; en 1958 demostró un 33% en la provincia de Linares y 24% en la provincia de Nuble. En 1982, Muzzo y cols. encontraron en una muestra representativa de escolares de educación básica de la región metropolitana una prevalencia de 18.8% (7). En 1986, siete años después de iniciada la yodación de la sal, al estudiar dos zonas censoras (Santiago y Temuco), estos autores encontraron que la prevalencia había descendido a 7.6% (8).

La yodación de la sal permite erradicar el bocio endémico. Sin embargo, algunos países que lo habían logrado, el bocio endémico ha reaparecido por un relajamiento en el cumplimiento de la yodación de la sal.

Chile legisló sobre la yodación de la sal de consumo humano en 1959. En 1966 salió un decreto que estableció la obligatoriedad de la yodación de la sal de consumo humano a través del agregado de 1 parte de yodato de sodio o potasio por cada 10.000 de sal. Sin embargo esta medida no se implementó hasta 1979 y su vigencia duró sólo hasta 1984, reinstaurándose en 1991.

Nos interesó efectuar una evaluación del estado actual del bocio en Chile y analizar la calidad de la yodación de la sal, para lo cual efectuamos el presente estudio en 3 zonas censoras del país. Se eligieron estas 3 zonas para representar ciudades del Norte, Centro y Sur del país y por estar alejadas de la costa.

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se efectuó en escolares de educación básica, cuyas edades fluctuaron entre 6 y 16 años. Esta muestra se recolectó durante el segundo semestre de 1991, en establecimientos municipales de 3 zonas censoras que habíamos analizado en ocasiones anteriores, con la finalidad de vigilar la nutrición de yodo en Chile. Se tomaron 1.000 escolares en Calama (Norte), 1000 en Temuco (Sur) y 1500 en Santiago (Centro), tomados en 2 áreas, 750 en la comuna de San Bernardo y 750 en la de Renca. En cada lugar se seleccionó aleatoriamente un colegio municipal. Se tomó un 50% de la muestra de cada sexo e igual número de alumnos por cada nivel, siendo seleccionados al azar.

El nivel socioeconómico (N.S.E.) se determinó por la escala de Graffar modificada por Alvarez y cols., siendo 1 el nivel alto y 6 el nivel miseria (10). El peso y la talla fueron determinados por una balanza de precisión y por un cartabón estandarizado los que fueron medidos siempre por los mismos investigadores.

Dos examinadores entrenados y estandarizados entre ellos y con otro investigador que ya había determinado la prevalencia de bocio en Chile, determinaron por palpación, la presencia y tipo de bocio de acuerdo con la clasificación de la OMS (Clasificación de Pérez modificada). La discrepancia en el grado de bocio determinado por ambos examinadores fue menor al 1%. Se comparó la presencia y grado de bocio por región, sexo y N.S.E.

En un 20% de los niños se determinó la concentración de yodo en una muestra de la primera orina de la mañana de acuerdo a la técnica de Wawschinek y Eber (11), modificada por Pineda y cols. (12). Se calculó la mediana por región, expresando los resultados en ug/dl.

Se determinó el contenido de yodo en 68 muestras de sal obtenidas en los colegios, en el comercio y en casas particulares. El yodo de la sal, se determinó por la técnica de Pineda, Dary y Morales (13). Los resultados se analizaron en tres cortes: aquellas sales con una concentración mayor de 100 ppm, las con 60-100 ppm y aquellas con menos de 60 ppm.

El análisis estadístico de los resultados se efectuó por la prueba de chi cuadrado.

## RESULTADOS

El promedio de edad de los escolares de sexo masculino fue de 10.5±2.4 en Temuco, 10.4±2.4 en Calama y 10.6±3.4 en Santiago; el de las niñas fue de 10.7±2.4 en Temuco, 10.4±2.4 en Calama y 10.6±2.4 en Santiago.

La Tabla 1 muestra la prevalencia de bocio en escolares de sexo masculino por región, observándose una prevalencia de 12% en Temuco, 8% en Calama y 1.32% en Santiago, con una prevalencia en el total de la muestra de 11.4%. Al analizar el grado de bocio existente (Tabla 2) el encontrado más frecuentemente en las 3 ciudades fue el grado Ia, existiendo en la

muestra total un porcentaje de 84.1% de bocios grado Ia, 13.8% de Ib y 2.1% de II, no encontrándose niños con bocio grado III. Al analizar el grado del bocio por región las diferencias fueron estadísticamente significativas.

**TABLA 1**  
PREVALENCIA DE BOCIO EN ESCOLARES DE SEXO MASCULINO, POR CIUDAD

	TEMUCO		CALAMA		SANTIAGO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sin bocio	429	88.0	461	92.0	630	86.8	1520	88.6
Con bocio	59	12.0	40	8.0	96	13.2	195	11.4
<b>TOTAL</b>	<b>488</b>	<b>100.0</b>	<b>501</b>	<b>100.0</b>	<b>726</b>	<b>100.0</b>	<b>1715</b>	<b>100.0</b>
	X2=8.4249		2 g.l.		p<0.025			

**TABLA 2**  
GRADO DE BOCIO EN ESCOLARES DE SEXO MASCULINO, POR CIUDAD

GRADO BOCIO	TEMUCO		CALAMA		SANTIAGO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ia	50	85.7	28	70.0	86	89.6	164	84.1
Ib	8	12.6	10	25.0	9	9.4	27	13.8
II	1	1.7	2	5.0	1	1.0	14	2.1
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>100.0</b>	<b>40</b>	<b>100.0</b>	<b>96</b>	<b>100.0</b>	<b>195</b>	<b>100.0</b>
	X2= 6.2753		2 g.l.		p<0.05			

La Tabla 3 muestra la prevalencia de bocio en escolares de sexo femenino por ciudad; observándose una prevalencia de 8.6% en Temuco, 12.6% en Calama y 13.8% en Santiago, diferencias estadísticamente significativas, con una prevalencia general de 12%. Al estudiar el tipo de bocio existente (Tabla 4), se encontró que un 77.5% correspondía al grado Ia, 19.5% al Ib y 3% al II; no se detectaron bocios grado III. No se observaron diferencias significativas al comparar el grado del bocio por región.

**TABLA 3**  
PREVALENCIA DE BOCIO EN ESCOLARES DE SEXO FEMENINO, POR CIUDAD

	TEMUCO		CALAMA		SANTIAGO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sin bocio	447	91.4	429	87.4	599	86.2	1475	88.0
Con bocio	42	8.6	62	12.6	96	13.8	200	12.0
<b>TOTAL</b>	<b>489</b>	<b>100.0</b>	<b>491</b>	<b>100.0</b>	<b>695</b>	<b>100.0</b>	<b>1675</b>	<b>100.0</b>
	X2= 7.7618		2 g.l.		p<0.025			

**TABLA 4**  
GRADO DE BOCIO EN ESCOLARES DE SEXO FEMENINO, POR CIUDAD

GRADO BOCIO	TEMUCO		CALAMA		SANTIAGO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ia	32	76.2	46	74.2	77	80.2	155	77.5
Ib	9	21.4	12	19.4	18	18.7	39	19.5
II	1	2.4	4	6.4	1	1.1	6	3.0
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>100.0</b>	<b>62</b>	<b>100.0</b>	<b>96</b>	<b>100.0</b>	<b>200</b>	<b>100.0</b>
	X2= 0.2961		2 g.l.		p=N.S.			

Al analizar la prevalencia de bocio en los escolares de sexo masculino por edad (Tabla 5), se encontró 11.3% en menores de 8 años, 12.1% entre 9 y 11 años y 10.4% en mayores de 12 años; no siendo significativas las diferencias. En los escolares de sexo femenino (Tabla 6), se observó una prevalencia de 8.6% en menores de 8 años; 9.9% entre 8 y 9 años y 13.8% en mayores de 10 años, diferencias que fueron significativas (p<0.01).

**TABLA 5**  
PREVALENCIA DE BOCIO EN LA MUESTRA TOTAL DE ESCOLARES DE SEXO MASCULINO, SEGUN EDAD (AÑOS)

	< 8		8 - 9		> 10	
	n	%	n	%	n	%
Sin bocio	470	88.7	575	87.9	456	89.6
Con bocio	60	11.3	79	12.1	53	10.4
<b>TOTAL</b>	<b>530</b>	<b>100.0</b>	<b>654</b>	<b>100.0</b>	<b>509</b>	<b>100.0</b>
	X2= 0.7913		2 g.l.		p= N.S.	

**TABLA 6**  
PREVALENCIA DE BOCIO EN LA MUESTRA TOTAL DE ESCOLARES DE SEXO MASCULINO, SEGUN EDAD (AÑOS)

	< 8		8 - 9		> 10	
	n	%	n	%	n	%
Sin bocio	266	91.4	391	90.1	813	86.2
Con bocio	26	8.6	43	9.9	130	13.8
<b>TOTAL</b>	<b>291</b>	<b>100.0</b>	<b>434</b>	<b>100.0</b>	<b>943</b>	<b>100.0</b>
	X2= 7.8963		2 g.l.		p<0.01	

La Tabla 7 muestra la prevalencia de bocio en escolares de ambos sexos de las tres zonas censoras, observándose un aumento significativo de la prevalencia de bocio mientras menor era el nivel socio-económico.

**TABLA 7**  
PREVALENCIA DE BOCIO EN LA MUESTRA TOTAL DE ESCOLARES DE AMOS SEXOS, SEGUN NIVEL SOCIOECONOMICO

N.S.E. (Graffar)	SIN BOCIO		CON BOCIO		TOTAL		
	n	%	n	%	n	%	
1+2	178	90.8	18	9.2	196	100.0	
3	915	90.5	96	9.5	1011	100.0	
4	1176	87.6	166	12.4	1342	100.0	
5 + 6	303	86.6	51	14.4	354	100.0	
TOTAL	2572	88.6	331	11.4	2903	100.0	
		X <sup>2</sup> =8.9993		3 g.l.		p<0.025	

Al analizar la prevalencia de bocio en escolares de ambos sexos de acuerdo con la calidad nutricional, expresada como porcentaje de la adecuación P/T, no se encontraron diferencias significativas. Lo mismo ocurrió al estudiar la prevalencia de bocio de acuerdo a la adecuación estatural expresada como el porcentaje de adecuación de la talla/edad.

La Tabla 8 muestra la calidad de la yodación de la sal en las 3 ciudades, observándose un 32.4% entre 60-100 ppm y un 35.3% < de 60 ppm. Temuco fue la ciudad donde se encontró el mayor porcentaje de muestras con déficit de yodo (83.4%).

**TABLA 8**  
CONCENTRACION DE YODO DE LA SAL (ppm) DE TRES ZONAS CENSORAS

LOCALIDADES	>100 ppm		60-100 ppm		< 60 ppm		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Santiago	16	33.3	19	39.6	13	27.1	48	100.0
Calama	5	62.5	2	25.0	1	12.5	8	100.0
Temuco	1	8.3	1	8.3	10	83.4	12	100.0
TOTAL	22	32.4	22	32.4	24	35.4	68	100.0
		X <sup>2</sup> = 0.2961		2 g.l.		p= N.S.		

La Tabla 9 muestra el promedio y D.E. de la excreción urinaria de yodo expresada en µg I/dl en las 3 zonas, el que fue 72.5%±42.9 en Calama, 66.6±33.7 en Santiago y 37.8±42.6 en Temuco, con una mediana de 85.8, 60.1 y 30.2 respectivamente.

**TABLA 9**  
EXCRECION URINARIA DE YODO (µG I/DL) EN ESCOLARES, SEGUN REGION GEOGRAFICA

LOCALIDAD	YODURIA (ug I/dl)		
	(a)	(b)	(c)
Calama	72.5±42.9 (128)	85.8	7.74 - 173.58
Santiago	66.6±37.7 (204)	60.1	3.75 - 212.1
Temuco	37.8±42.6 (171)	30.2	1.8 - 136.2

(a) = X±D.E. (Número de casos)  
(b) = Mediana  
(c) = Rango

DISCUSION

Este estudio demuestra que de acuerdo al criterio de la O.M.S., aún persiste el bocio endémico, analizado en 3 zonas censoras de Chile, siendo su severidad moderada y sin presentar la zona central y sur del país una notoria diferencia, en comparación a un estudio anterior efectuado en dichas zonas en 1986 (8).

Al analizar la distribución por sexo nuevamente se encontró que existe una mayor prevalencia en el sexo femenino, especialmente en la etapa puberal y en los niveles socio-económicos más bajos. Con respecto al tipo de bocio, el I a sigue siendo el más frecuente, encontrándose sólo un 2.5% de bocios grado II y ningún bocio grado III. Estos resultados indicarían que la yodación de la sal se ha mantenido a pesar que esta medida dejó de ser obligatoria entre los años 1985 y 1991.

Si bien los valores promedios de la yodación de la sal fueron adecuados, mostraron una gran variabilidad en el contenido de yodo en muestras de una misma zona, hecho que ya fue descrito por Michaud y cols (13). Encontramos 1/3 de las muestras con concentraciones >de 100 ppm, 1/3 con concentración entre 60 y 100 ppm y 1/3 con < 60 pp.m. Este hecho se vio reflejado en los niveles de yodurias de las muestras de orina analizadas en los escolares, donde los promedios de excreción estuvieron dentro de rangos normales, sin embargo, al analizar por zona, se encontró que Temuco tuvo las cifras de yodurias más baja (7.1% bajo 10 µgI/dl, coincidiendo con que en esta zona, un 83.4% de las muestras de sal analizadas tenían un contenido de yodo bajo.

Dado la inestabilidad de la obligatoriedad de la yodación de la sal que ha mostrado nuestro país y de las recaídas de bocio endémico en países que habían solucionado el problema, se hace imperativo efectuar una vigilancia continua de la nutrición de yodo, para así solucionar en forma mantenida este problema nutricional colectivo que por experiencia de otros países, es de fácil prevención y de bajo costo.

## REFERENCIAS

1. Beckers C., Delange F. Iodine deficiency. En: Endemic goiter and endemic cretinism. Stanbury J, Hetzel B., eds. New York. Medica, 1980, p. 199-217
2. Blume E., Pohl O., Hernández A., Loyola M. y Pino M. Estudio nutricional y neuropsiquiátrico en niños sometidos a déficit crónico de yodo. Rev Med Chile 105:593-596, 1977.
3. Cordero ME., Zvaigraft A., Muzzo S., Brunser O. Histological maturation of astroglial cells in the archocortex of malnourished rats. *Pediatr Res* 16:187-191, 1982.
4. Koutras D. Iodine: Distribution, availability and defects of deficiency on the thyroid. En: Towards the eradication of endemic goiter, cretinism and iodine deficiency. Dunn H., Prettel E., Daza C., Viteri F., eds. PAHO, Washington DC. Sc Pub 502, 1986, p.15-26.
5. Dunn J., Van der Haar F. Detección de la deficiencia de yodo. En: Guía práctica para la corrección de la deficiencia de yodo. Dunn J., Van der Haar F., eds. ICCIDD, OMS, p. 13-22. 1992.
6. Hetzel B. The concept of iodine deficiency disorders. En: Iodine deficiency disorders and congenital hypothyroidism. Medeiros-Neto G., Maciel R., Halpern A., eds. Sao Paulo (Aché), p.1-6. 1989.
7. Muzzo S., Leiva L., Zvaighaft A. Características del bocio endémico en el escolar de la región Metropolitana de Chile. Rev Chil Nutr 13: 143-147, 1985.
8. Muzzo S., Pozo M., Zvaighaft A., Rodewald K., Biolley E., Leiva L. Características actuales del bocio endémico en escolares de dos zonas censuras de Chile. Rev Chil Ped 60:359-362, 1989.
9. Hetzel B. The present challenge: A massive global program. En: The story of iodine deficiency. Hetzel B., ed. Delhi, Oxford University Press, p.162-227. 1989.
10. Alvarez M.L., Muzzo S. e Ivanovic D. Escala para la medición del nivel socio-económico en el área de la salud. Rev Med Chile 113:243-249, 1985.
11. Wawschinek O., Eber O., Petk P. y Guraker A. Bestimmung der hamjodausscheidung mittels einer modifizierten Cer-Arsenitmethode. *Berichte der OGKC.* 8:13-15, 1985.
12. Pineda O., Morales S., Sosa J. Determinación de yodo en orina. Sección de bioquímica Nutricional, Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (INCAP). Documento Interno. 1989.
13. Pineda O., Dary O., Morales S. Método de campo para la determinación de yodo de yodato en sal. Sección de Bioquímica Nutricional, Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (INCAP). Documento Interno, 1981.
14. Michaud P., Silva J. Contenido de yodo en una muestra de sal yodada. Rev Med Chile 109:681-682, 1981.

Recibido : 26-04-1993

Aceptado: 07-03-1994