

## EPIDEMIOLOGIA DEL BOCIO ENDEMICO EN COSTA RICA

Miguel E. Flores,<sup>1</sup> María E. López,<sup>1</sup> Inés Santisteban<sup>1</sup>  
y Carlos de Céspedes<sup>2</sup>

*En Costa Rica, donde el bocio endémico constituía un problema de salud pública, se llevó a cabo el presente estudio con el propósito de conocer la prevalencia actual de ese padecimiento. De acuerdo con los resultados, se puede señalar una notable disminución en dicha prevalencia, como probable efecto del programa iniciado en 1971 en el nivel nacional para fortificar con yodo a la sal de consumo.*

### Introducción

Desde la primera mitad de este siglo, cuando se efectuaron las primeras observaciones sistematizadas, en Costa Rica se planteó el bocio endémico como un problema de salud pública (1). Estudios posteriores han indicado una prevalencia de bocio superior al 10%, cifra considerada como límite por la OMS para definir como endémico este problema. Estos estudios comprenden la encuesta realizada por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), de 1952 a 1955, en donde se examinó al 11.5% de la población entre 7 y 18 años, y se halló una prevalencia de 18.4% (2). En una segunda encuesta, llevada a cabo por el mismo INCAP en 1966 en un grupo similar, se encontró que el 22% de la población estudiada presentaba algún grado de bocio. Por otra parte, en esta ocasión también se efectuó una medición de yoduria (3) que, de acuerdo con Follis (4), constituye un

parámetro adecuado de la ingesta de yodo. El valor promedio en la excreción urinaria de yodo resultó inferior al límite aceptable de 25  $\mu\text{g}/\text{día}$ , de modo que reflejaba una ingesta insuficiente de este elemento (3).

Al respecto, cabe aclarar que en 1941 se había emitido un decreto, el primero, sobre la yodización de la sal, que nunca se hizo efectivo. En 1970, sobre la base de los últimos estudios mencionados, al insistir en esta necesidad se emitió un segundo decreto, que obligaba al cumplimiento de esa recomendación. Pero no fue sino hasta agosto de 1971 que se inició un programa para yodizar la sal, con el agregado de yodato de potasio y carbonato de calcio (yodocal), en una proporción de 1:9 y una concentración mínima de yodo de 1:15,000 y máxima de 1:10,000 partes de sal (66.6 a 100 ppm). En noviembre de 1973, se varió el nivel de fortificación al establecerse una concentración mínima de yodo en sal de 1:30,000 y máxima de 1:20,000 (33.3 a 50 ppm) (5).

Desde entonces no se había evaluado el impacto del programa de yodación de la sal, hasta que se realizó la presente investigación durante el primer semestre de 1979, en el Instituto Costarricense de In-

<sup>1</sup> Investigadores. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), Costa Rica.

<sup>2</sup> Director Científico, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), Costa Rica.

vestigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), con la asesoría del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). El estudio incluye la estimación de la frecuencia del bocio y de la ingesta de yodo, por la medición de yoduria.

## Material y métodos

Se escogió una muestra representativa de la población escolar costarricense comprendida entre los 5 y 15 años de edad, que incluyó 5,061 niños de ambos sexos, en las mismas comunidades del estudio del INCAP en 1966, en las provincias de Alajuela, Cartago, Guanacaste, Heredia, Limón, Puntarenas y San José.

La presencia de bocio se determinó por inspección y palpación de la zona anterior del cuello, según las recomendaciones de la OMS, en cuanto a la técnica apropiada para este tipo de encuestas (6). Se obtuvo además una muestra casual de orina, sin requisito de ayuno previo en 1,064 niños de las mismas localidades. Cada muestra se tomó siempre en la mañana o las primeras horas de la tarde y, luego de recolectada, se vació en una probeta que contenía 1 ml de HCl al 50%. Después de anotar el volumen total se repartió la muestra en dos tubos de ensayo que permanecieron en refrigeración hasta su destino en INCIENSA, donde se mantuvieron a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su análisis.

Para la cuantificación de yodo en la orina se adoptó un método basado sobre el sistema ión cérico-ácido arsenioso (7). Al mismo tiempo se determinó la creatinina en cada muestra mediante un analizador automático (Creatinin-analyser 2, Beckman Instruments). La cantidad de yodo eliminada se expresó finalmente en  $\mu\text{g}$  yodo/g de creatinina.

Durante 1979, el Departamento de Control de Alimentos del Ministerio de Salud

analizó el contenido de yodo, de 196 muestras de sal provenientes de diferentes provincias de Costa Rica. A continuación se presentan los valores encontrados.

## Resultados

*Distribución según edad, sexo y grado de bocio.* Tal como se observa en el cuadro 1, la distribución por edad es clásica, con una prevalencia baja durante el período de vida de cinco a nueve años, y se registra un incremento en la etapa inmediatamente anterior a la adolescencia para niños de ambos sexos; por otra parte, cabe señalar que no se halló bocio de grado III. La prevalencia total observada fue del 3.5%.

*Distribución por provincias.* En el cuadro 2 se presenta la distribución de la prevalencia del bocio por provincias y según el error relativo. En la muestra total el error es de 10% y solo en un caso de la provincia de Puntarenas el error relativo supera al 25%, sobre la base de la muestra examinada. En dos provincias, Puntarenas y Guanacaste, se encontró una prevalencia mayor que 5% pero menor que 10%. En otras tres, Cartago, San José y Limón, la cifra es mayor que 1% y menor que 5%. En las dos provincias restantes, Heredia y Alajuela, la prevalencia es menor que 1%. En el mismo cuadro, se presenta dicha distribución correlacionada con el grado de bocio, y se aprecia el predominio del grado I.

*Distribución por tipo de comunidad.* De las 12 comunidades estudiadas, 4,499 niños provenían de ocho comunidades urbanas, y 562 de cuatro rurales. Al respecto, se observó que la prevalencia de bocio de grados I y II era mayor en estas últimas localidades (7.6%) que en las primeras (2.8%). Asimismo la prevalencia total del bocio fue 1.7 veces mayor en mujeres que en hombres. En las comunidades rurales

**CUADRO 1—Prevalencia de bocio endémico en 5,061 niños, según distribución por grupos de edad, sexo y grado de bocio. Costa Rica, 1979.**

Grupos de edad (en años)	Sexo	Sin bocio		Con bocio				Total con bocio	
		No.	%	Grado I		Grado II		No.	%
				No.	%	No.	%		
5-9	Masculino	1,353	98.4	20	1.5	2	0.1	22	1.6
10-15		1,060	96.0	40	3.6	4	0.4	44	3.9
5-9	Femenino	1,424	98.1	17	1.2	10	0.7	27	1.9
10-15		1,046	92.5	70	6.2	15	1.3	85	7.5
Total		4,883	96.5	147	2.9	31	0.6	178	3.5

esta misma relación tendió a ser 1, mientras que en las comunidades urbanas era cercana a 2.

*Variación en la prevalencia.* La variación ocurrida en la prevalencia del bocio en ambos sexos, en grupos de 5 a 15 años de edad, se señala en el cuadro 3, donde puede observarse un incremento de +19.5% entre el período de 1952 a 1955 y 1966, que contrasta con la variación relativa de -84% observada entre 1966 y 1979.

*Excreción de yodo.* En cuanto al valor promedio de excreción urinaria de yodo en 1,064 niños, los resultados fueron los siguientes: En el grupo de varones, de 6 a

10 años de edad (371 niños) dicho promedio expresado en  $\mu\text{g/g}$  de creatinina fue de 570 y en los de 11 a 15 años (176 niños), de 497. En el grupo de mujeres, de 6 a 10 años de edad (378 niñas) fue de 588.4 y en las de 11 a 15 años (139 niñas), de 506.4. En ambos sexos, el promedio fue de 556.7  $\mu\text{g/g}$  de creatinina y no se halló diferencia significativa en el promedio entre hombres y mujeres.

Por otra parte, al considerar la excreción urinaria de yodo en el mismo grupo según su distribución por provincia, se halló que el 90% de los valores eran superiores a 284  $\mu\text{g/g}$  de creatinina, según se muestra en el cuadro 4. Asimismo, al con-

**CUADRO 2—Prevalencia de bocio endémico en 5,061 niños, según su distribución por provincia, grado de bocio y error relativo. Costa Rica, 1979.**

Provincia	No. de niños	Error relativo de los resultados* %	Prevalencia (%)		
			Bocio		Error relativo
			Grado I	Grado II	
Puntarenas	189	38	6.4	2.1	8.5 ± 3.2
Guanacaste	902	18	5.8	1.5	7.3 ± 1.3
Cartago	510	18	4.3	0.6	4.9 ± 0.9
San José	706	17	3.8	0.4	4.2 ± 0.7
Limón	1,019	18	2.3	0.5	2.8 ± 0.5
Heredia	1,110	18	0.7	0.2	0.9 ± 0.2
Alajuela	625	17	0.3	0.2	0.5 ± 0.1
Total	5,061	10	2.9	0.6	3.5 ± 0.3

\* Se tomó como base un intervalo de confianza de 95%.

**CUADRO 3—Variación en la prevalencia de bocio endémico en escolares, según su distribución por grupos de edad y sexo. Costa Rica, 1979.**

Grupos de edad (en años)	Sexo	Prevalencia de bocio (%)			Variación relativa (%)	
		1952-1955 <sup>a</sup>	1969 <sup>b</sup>	1979	1952-1955, 1969	1966-1979
5-9	Masculino	10.4	13.0	1.6	+25.0	-88
10-15		19.4	23.0	3.9	+18.5	-82
5-9	Femenino	13.2	18.0	1.9	+36.4	-90
10-15		23.8	35.0	7.5	+47.1	-79
5-15	Ambos sexos	18.4	22.0	3.5	+19.5	-84

<sup>a</sup> Fuente: Pérez, C., A. Salazar, O. B. Tandon y N. Scrimshaw. Endemic goiter in Costa Rican school children. *American Journal of Public Health*. Vol. 46, Págs. 1283-1286. 1956.

<sup>b</sup> Fuente: Evaluación nutricional de la población de Centro América y Panamá. Costa Rica, INCAP, 1969.

siderar la relación con prevalencia de bocio, en las siete provincias estudiadas se observó que los valores de excreción urinaria eran muy superiores a la cifra mínima aceptable de 50  $\mu\text{g/g}$  de creatinina, hecho que concuerda con los valores de prevalencia que en ningún caso excedieron al 10% (figura 1).

*Yodo en muestras de sal.* Los valores de yodo encontrados en las muestras de sal provenientes de las diferentes provincias, demuestran que existe una amplia variación en los niveles de yodización, con respecto a los valores máximo y mínimo fijados

por las autoridades de salud del país (figura 2). El 70% de los valores de yodo encontrados en tales muestras fueron iguales o superiores a 0.3 partes de yodo/20,000 de sal.

## Discusión

Los resultados sobre la prevalencia de bocio en niños escolares, indican que los requerimientos de yodo se satisfacen plenamente en este grupo de población (6). Esta evidente reducción en la prevalencia refleja de alguna manera el impacto efec-

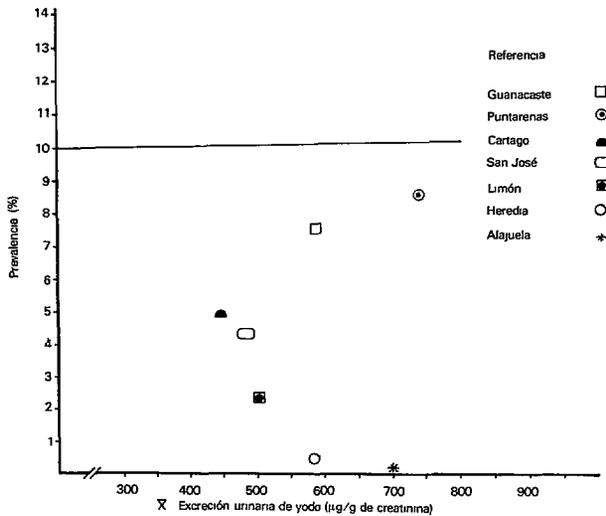
**CUADRO 4—Excreción urinaria de yodo en 1,064 niños, según distribución por provincia. Costa Rica, 1979.<sup>a</sup>**

Provincia	No. de niños	Yodo, $\mu\text{g/g}$ de creatinina <sup>b</sup>						
		0-100	101-200	201-400	401-600	601-1,000	1,001-2,000	2,000
Puntarenas	39	—	—	—	35.9	48.7	15.4	—
Guanacaste	196	—	3.1	22.4	30.6	38.3	5.6	—
Cartago	118	—	4.2	39.8	35.6	19.5	0.8	—
San José	162	—	1.2	38.3	37.0	21.6	1.9	—
Limón	231	—	2.2	34.6	39.4	20.3	3.5	—
Heredia	193	—	—	20.2	37.8	37.8	4.1	—
Alajuela	125	—	0.8	16.0	26.4	40.8	16.0	—
Total	1,064	—	1.8	27.4	34.9	30.5	5.3	—

<sup>a</sup> Los valores representan el porcentaje de la población en cada provincia, y de la muestra total estudiada.

<sup>b</sup> Percentil 10, 284  $\mu\text{g}$  de yodo/g de creatinina.  
Percentil 50, 506  $\mu\text{g}$  de yodo/g de creatinina.  
Percentil 90, 884  $\mu\text{g}$  de yodo/g de creatinina.

FIGURA 1—Prevalencia de bocio endémico por provincia en relación con la excreción urinaria de yodo.



tivo que ha tenido sobre la enfermedad el programa de fortificación de la sal con yodo, comenzado en 1971.

Es conocido el hecho de que una ingesta adecuada de yodo previene el bocio endémico con eficacia óptima en los niños y adolescentes que no padecen esta afección en el momento de implantarse las medidas oportunas (6). Los resultados expuestos con anterioridad en relación con la yoduria de la población estudiada, demuestran una mayor ingesta de yodo que la encontrada antes de la yodización de la sal. En ambos sexos y en los dos grupos de edad considerados, la yoduria fue mayor que 100 µg de yodo/g de creatinina. Esta cifra en excreción de yodo urinario permite considerar que la ingesta de este elemento en la dieta es mayor que 60 µg de yodo/día, cifra que INCAP establece como requerimiento mínimo para la población centroamericana (8).

Con los niveles mínimos de yodo de 0.3 partes/20,000 de sal encontrados en el 70% de las muestras de sal durante 1979, y sobre la base de un consumo promedio de sal de 7 g/día en la población, cada individuo recibiría en forma suplementaria 116 µg/día de yodo, una cantidad supe-

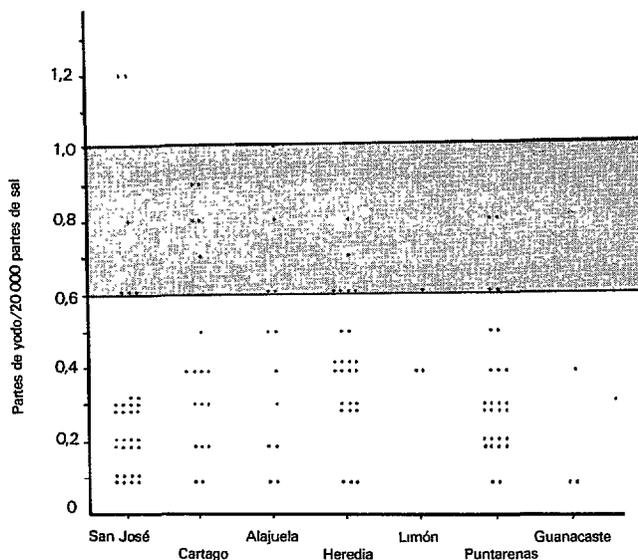
rior a la ingesta mínima recomendada, de 100 µg de yodo/día (8).

Los valores promedio en la excreción urinaria de yodo demuestran el efecto positivo de la yodación de la sal, al mejorar el estado nutricional del niño escolar, si se considera que en 1966 la cifra promedio de excreción de yodo, en una muestra de población costarricense estudiada, fue menor de 25 µg de yodo/día, considerado como el valor que marca el límite crítico para la población centroamericana (8).

La enfermedad del bocio endémico en Costa Rica se ha logrado reducir hasta un nivel de prevalencia de 3.5%, y deja de constituir un problema de salud pública del país. El bocio, que con niveles de prevalencia no superiores al 10% persiste en ciertas zonas tales como Guanacaste y Puntarenas, puede deberse a su asociación con una falta de balance en micronutrientes de la dieta (9) e inadecuadas condiciones del ambiente, sobre todo en las comunidades con características rurales en donde la prevalencia de bocio es de 7.6%, 2.7 veces más frecuente que lo encontrado en zonas urbanas.

En muchos productos alimenticios es bien conocida la presencia de factores bo-

FIGURA 2—Partes de yodo en 20,000 partes de sal, de diferentes muestras seleccionadas al azar en cada provincia de Costa Rica durante 1979.<sup>a, b</sup>



<sup>a</sup> Fuente: Departamento de Control de Alimentos. Ministerio de Salud, Costa Rica, 1979.

<sup>b</sup> El área sombreada representa el ámbito de valores máximos y mínimos de partes de yodo por partes de sal, en el nivel de fortificación autorizado por el Ministerio de Salud de Costa Rica, en 1973.

ciógenos que raramente parecen ejercer gran influencia en la aparición del bocio endémico. Sin embargo, en algunas partes del mundo, a pesar de que la ingesta de yodo es adecuada, la prevalencia de bocio indicaría que dichos factores pueden tener importancia (6). Asimismo, el hallazgo de yodurias muy altas, en niños con bocio y en zonas con alta prevalencia de esa enfermedad ha originado la suposición de que la alta ingesta de yodo, más que la deficiencia de este mineral, pueda constituir un factor etiológico en alguno de los bocios identificados (9).

Por otra parte, según estudios en otras regiones del mundo, se ha demostrado que existe una correlación entre el bocio y las características geológicas de zonas endémicas, la composición del suelo, el contenido de minerales del agua (10, 11) y la pureza bacteriológica de las aguas para consumo humano (12).

En cuanto a la asociación entre polu-

ción bacteriana y bocio endémico, fue sugerida hace más de una centuria en los estudios de McCarrison citados por Malamos (13). En la actualidad se conocen mecanismos que explican esta relación, a través de sustancias producidas por bacterias con potente capacidad para estimular la función tiroidea, y otras que aumentan la conversión del progoitrin a goitrin, a través de la producción de microsinasas (12, 14). Con respecto a la hipótesis de que las aguas contaminadas puedan producir un cambio en la flora intestinal e influir en el metabolismo del yodo, aún no se ha determinado con claridad (13).

Toda esta situación provee una base para plantear que el bocio persistente en las comunidades estudiadas de más alta prevalencia, no es un fenómeno aislado que solo se relaciona con la deficiencia ambiental de yodo, por cuanto en la excreción urinaria de los individuos no se

observó deficiencia dietética de ese elemento, cuya falta se ha señalado como el factor más importante en la etiología del padecimiento endémico en Costa Rica.

Las diversas explicaciones de ese hecho proceden, en primer lugar, de los estudios realizados en 1969 (3), que señalaron una alta prevalencia de bocio con bajos niveles de excreción urinaria de yodo; en segundo lugar, de la normalización en los niveles plasmáticos de hormona tiroidea en pacientes con bocio, después de la yodación de la sal (5) y, finalmente, de los resultados del presente estudio.

## Resumen

En Costa Rica, durante el primer semestre de 1979, en el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), se realizó un estudio con el propósito de conocer la prevalencia de bocio, siete años después de haberse iniciado en 1971 un programa en el nivel nacional para fortificar la sal con yodo. Con ese fin se escogió una muestra de 5,061 escolares de ambos sexos, con edades comprendidas entre 5 y 15 años, que provenían de localidades rurales y urbanas de las siete provincias del país.

Se encontró una prevalencia muy baja de 3.5% y nunca superior al 10%, en cada una de dichas provincias. Este hallazgo contrasta en forma notable con los resultados comunicados en estudios previos (1952-1955, y 1969) donde la prevalencia encontrada fue de 18.4 y 22% respectivamente, en los mismos tipos de grupos de población. Se realizó además una determinación de yoduria en 1,064 niños y todos los valores de excreción urinaria de yodo se encontraron por sobre el límite de deficiencia (50  $\mu\text{g/g}$  de creatinina).

De acuerdo con los resultados del presente estudio, se puede señalar una notable disminución en la prevalencia del bocio endémico en Costa Rica, como probable efecto de la yodación de la sal. ■

## Agradecimiento

Los autores desean agradecer la asesoría de los Dres. Fernando Viteri, Arnulfo Noguera y Oscar Pineda, del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), en el diseño del protocolo de trabajo, como también en la estandarización de las medidas clínicas y de laboratorio. Asimismo agradecen a la Dra. Beatriz Núñez por su colaboración en las determinaciones de yoduria y al Sr. Jorge Quirós, por su ayuda durante los trabajos de campo y de laboratorio.

## REFERENCIAS

- (1) Picado, Clorito. *Investigaciones sobre fisiopatología tiroidea*. San José, Costa Rica, Imprenta Nacional, 1943.
- (2) Pérez, C., A. Salazar, D. B. Tandon y N. S. Scrimshaw. Endemic goiter in Costa Rican school children. *Am J Public Health* 46:1283-1286, 1956.
- (3) Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Oficina de Investigaciones de EUA y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala. Evaluación nutricional de la población de Centro América y Panamá. Guatemala, 1969.
- (4) Follis, R. H. Patterns of urinary iodine excretion in goitrous and nongoitrous areas. *Am J Clin Nutr* 14:253-268, 1964.
- (5) Estrada, Y., A. R. Loría, L. Iglesias y C. Brenes. Bocio endémico infantil. *Rev Med Hosp Nac Niños Dr Carlos Sáenz Herrera* 10(1):1-18, 1975.
- (6) De Maeyer, E. M., F. W. Lowenstein y C. H. Thilly. *La lucha contra el bocio endémico*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1979.
- (7) Garry, P. J., D. W. Lashley y G. M. Owen. Automated measurement of urinary iodine

- Clin Chem* 9:950, 1973.
- (8) Ascoli, W. y G. Arroyave. Epidemiología del bocio endémico en Centro América. *Arch Latinoam Nutr* 20:310-320, 1970.
- (9) Trowbridge, F. L., J. Matovinic, M. D. Gordon y M. Z. Nichaman. Iodine goiter in children. *Pediatrics* 56:82-90, 1975.
- (10) London, W. T., D. A. Koutras, A. Pressman y R. L. Vought. Epidemiologic and metabolic studies of a goiter endemic in Eastern Kentucky. *J Clin Endocrinol Metab* 25:1091, 1965.
- (11) Gaitan, E., H. W. Wahner, P. Corren, R. Bernal, W. Jubiz y J. E. Gaitan. Endemic goiter in the Cauca Valley: I - Results and limitations of twelve years old iodine prophylaxis. *J Clin Endocrinol Metab* 28:1730, 1968.
- (12) Vought, R. L., W. T. London y G. E. T. Stebbing. Endemic goiter in Northern Virginia. *J Clin Endocrinol Metab* 27:1381, 1967.
- (13) Malamos, B., D. A. Koutras, G. A. Rigopoulos, E. Gougas, H. Kelperi, C. Moraitopoulos, E. Davi y J. Leonardopoulos. Endemic goiter in Greece: Some new epidemiologic studies. *J Clin Endocr* 32:130-138, 1971.
- (14) Mashiter, K., G. D. Mashiter, R. L. Hauger y J. B. Field. Effects of cholera and E. coli. Enterotoxins on cyclic Adenosine 3', 5'. Monophosphate levels and intermediary metabolism in the thyroid. *Endocrinology* 92:541, 1973.

### Epidemiology of endemic goiter in Costa Rica (Summary)

Seven years after a national iodized-salt program was launched in Costa Rica in 1971, an epidemiological study on goiter was carried out during the first half of 1979 by the Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA). A sample of 5,061 school children of both sexes between 5 and 15 years of age living in urban and rural centers of the country's seven provinces was tested with the purpose of determining the incidence of endemic goiter in the country.

A very low incidence was found (3.5%) which

did not go beyond 10% in any of the provinces. This was in marked contrast to two earlier studies (1952-1955 and 1969) which showed an incidence of 18.4 and 22%, respectively, in similar population groups. Ioduria was tested in 1,064 children and all values for urinary excretion of iodine were found to be above the deficiency level (50 µg/g of creatinine).

It is concluded from this study that there has been a substantial drop in the incidence of endemic goiter in Costa Rica probably as a result of the iodization of salt.

### Epidemiologia do bócio endêmico na Costa Rica (Resumo)

Na Costa Rica, durante o primeiro semestre de 1979, no Instituto Costarricense de Pesquisa e Ensino sobre Nutrição e Saúde (INCIENSA), realizou-se um estudo para descobrir a prevalência do bócio, sete anos após o início, em 1971, de um programa de nível nacional que consistia no acréscimo de iodo ao sal para enriquecê-lo. Escolheram-se como amostra 5.061 crianças, meninos e meninas de colégio, numa faixa etária de 5 a 15 anos, oriundos de localidades rurais e urbanas que representavam as sete províncias do país.

Achou-se uma incidência muito baixa de 3,5% nunca indo mais além de 10%, em cada uma dessas províncias. Esse achado contrasta essencialmente com resultados comunicados em estudos prévios (1952-1955, e 1969) segundo os quais a prevalência encontrada foi de 18,4 e de 22%, respectivamente, nos mesmos tipos de grupos de população. Fez-se também uma determinação de iodúria em 1.064 crianças e todos os valores de excreção urinária de iodo ficavam acima do limite de deficiência (50 µg/g de creatina).

De acordo com os resultados do atual estudo, podemos ressaltar um declínio notável na

incidência do bócio endêmico na Costa Rica, como efeito provável da iodação do sal.

### Épidémiologie du goitre endémique au Costa Rica (Résumé)

Au Costa Rica, au cours du premier semestre de 1979, à l'Institut de Recherche et d'Enseignement en Nutrition et Santé du Costa Rica (INCIENSA), on réalisa une étude dans le but de connaître l'incidence du goitre dans le pays, sept ans après avoir entrepris, en 1971, un programme au niveau national d'enrichissement du sel par l'iode. Pour mener à bien cette étude, on prit un échantillon de 5.061 écoliers des deux sexes, dont l'âge variait entre 5 et 15 ans, provenant de villages ruraux et de quartiers urbains des sept provinces du pays.

On nota une fréquence très basse de 3,5% et jamais supérieure à 10% pour chacune de ces provinces. Cette observation contraste de façon

notable avec les résultats communiqués dans des études préalables (1952-1955 et 1969) où la fréquence observée fut de 18,4 et 22% respectivement, pour des groupes de population du même type. On réalisa de plus une détermination de l'iode dans l'urine de 1.064 enfants et toutes les valeurs d'iode excrétée excédaient la limite de déficience (50  $\mu\text{g/g}$  de créatinine).

D'après les résultats de la présente étude, on peut signaler une diminution notable de l'incidence du goitre endémique au Costa Rica, comme conséquence probable du programme d'enrichissement du sel par l'iode.