

Monitoreo de DDI en la Provincia de Catamarca (1999).

*Bollada, Patricia **; *Gandini, Analía ***; *Besio, Mónica ***; *Cánovas de la Vega, Estela °*; *Junco, M. °°*; *Sartorio, G. °°°*; *Niepommiszcz, H. °°°° •*

* Médica Responsable de la Coordinación Local; ** Bioquímicas de la Provincia de Catamarca; ° Tca. en Procesos de Comunicación y Trabajo Grupal (Psicología Social); °° Bioquímico a cargo del Laboratorio de Yodurias; °°° Director Bioquímico de la División Endocrinología del Hospital "Ramos Mejía" de la Ciudad de Buenos Aires; °°°° Médico Responsable del Programa de Monitoreo en representación del CACDDI, • División Endocrinología del Hospital de Clínicas, Fac. de Medicina, UBA.

Resumen

Se palpó el cuello de 253 escolares, de 5 a 16 años de edad, en la Provincia de Catamarca. Estos niños fueron estudiados en 3 localidades distantes entre sí: San Fernando del Valle de Catamarca (n=66), Villa de Pomán (n=135) y La Aguada (n=52). La palpación tiroidea fue realizada, a cada alumno, por los dos médicos del grupo operativo. Los criterios para definir los grados de ausencia o presencia de bocio fueron idénticos a los utilizados anteriormente ¹ y coinciden plenamente con las recomendaciones de la OMS y la ICCIDD ². Se analizaron 251 muestras casuales de orina, emitidas durante el estudio, en las cuales se determinó la yoduria. Simultáneamente, se recolectaron 190 muestras de sal de consumo hogareño y en 184 de ellas pudo medirse su contenido en yodo. El examen palpatorio reveló solamente la existencia de bocio grado 1. La prevalencia del mismo fue muy diferente de acuerdo a la zona evaluada. Así, en la capital de Catamarca (San Fernando del Valle) el porcentaje de bocio fue solamente de 4,5%, indicando la ausencia de bocio endémico. Sin embargo, en la Villa de Pomán se alcanzaron valores de 30,4% y en La Aguada de 19,2%. Los niveles de las yodurias fueron normales en las 3 localidades: San Fernando del Valle: $\bar{x}=128\mu\text{g/L}$, mediana= $107\mu\text{g/L}$; Villa de Pomán: $\bar{x}=164\mu\text{g/L}$, mediana= $154\mu\text{g/L}$; La Aguada: $\bar{x}=130\mu\text{g/L}$, mediana= $115\mu\text{g/L}$. El valor mínimo de yoduria hallado en la Provincia fue de $52\mu\text{g/L}$ y el máximo de $459\mu\text{g/L}$, mientras que el percentilo 0.05 fue de $68\mu\text{g/L}$ y el 0.95 de $290\mu\text{g/L}$. La media provincial fue de $152\pm 70(D.S.)\mu\text{g/L}$. No se encontraron diferencias en las yodurias de los escolares, con o sin bocio, de ninguna de las poblaciones estudiadas. Tampoco se encontraron diferencias según la marca de sal consumida. Sin embargo, el contenido de yodo en la sal varió significativamente entre las diversas marcas. De esta manera, puede afirmarse que el 87% de las sales consumidas en San Fernando del Valle, el 96% de las de la Villa de Pomán y el 50% de las de La Aguada tuvieron un nivel óptimo de yodación, mientras que los porcentajes restantes fueron deficientes y de mala calidad de yodación. A pesar de ello, la prevalencia de bocio no mostró relación alguna con las marcas de las sales traídas por los niños desde sus hogares. Dado que el mayor porcentaje de sal deficientemente yodada correspondió a la población rural de La Aguada, y en la única escuela del pueblo los alumnos almuerzan allí, consumiendo sal con suficiente yodo, es factible que esta circunstancia explique el porqué de la falta de relación entre la prevalencia de bocio y la mala calidad de la sal usada en sus viviendas. En base a los datos antedichos puede concluirse que la alta preva-

Palabras Clave: Bocio endémico, deficiencia de yodo, monitoreo, tiroides y salud pública, sal yodada.

Key Words: Endemic goiter, iodine deficiency, screening programs, thyroid and public health, iodized salt.

lencia de bocio observada al oeste de la Sierra de Ambato (ver mapa), podría deberse a la ingesta de presuntos bociógenos, tal vez presentes en la dieta alimenticia. Por tal motivo, se requieren nuevos estudios, en particular en la Villa de Pomán, encaminados a identificar dichos bociógenos.

Introducción

Este monitoreo fue llevado a cabo dentro del marco del Programa del CACDDI patrocinado por Química Montpellier S.A., realizándose en la Provincia de Catamarca los días 26 y 27 de julio de 1999. Contó con la participación, en "terreno", de una médica (P.B.) y dos bioquímicas (A.G. y M.B.) como representantes locales, mientras que del CACDDI fueron, desde Buenos Aires, la Tca. en

Procesos de Comunicación y Trabajo Grupal (E.C.V.) y el responsable del Programa de Monitoreo (H.N.). Sus tareas fueron similares a las realizadas en el relevamiento de la Ciudad de Resistencia ¹, con la lógica diferencia que las protagonistas locales fueron, esta vez, profesionales catamarqueñas.

Material y Métodos

Se palpó el cuello de 253 escolares en 3 poblaciones: San Fernando del Valle de Catamarca, Villa de Pomán y La Aguada. Esta última es una localidad rural situada dentro del Departamento de Andalgalá. La ubicación geográfica de cada uno de estos sitios puede verse en el mapa de la figura 1. La palpación tiroidea fue realizada, a cada niño, por los dos médicos del grupo operativo. El criterio utilizado para interpretar la palpación fue idéntico al descrito anteriormente ¹. La metodología usada en este relevamiento se basó en el trípede clásico (palpación tiroidea, recolección de orina y de muestras de sal de consumo hogareño) tal cual fuera descrito en una publicación anterior ¹. Se palparon 66 escolares



Figura 1. Mapa de la Provincia de Catamarca mostrando las 3 localidades en las que se realizó el estudio. Se señala también la Ciudad de Andalgalá, cabecera del Departamento homónimo donde se encuentra situada la población rural de La Aguada. En línea continua se demarca la ruta que se tomó desde San Fernando del Valle para bordear la Sierra de Ambato y poder arribar a la Villa de Pomán y posteriormente a La Aguada.

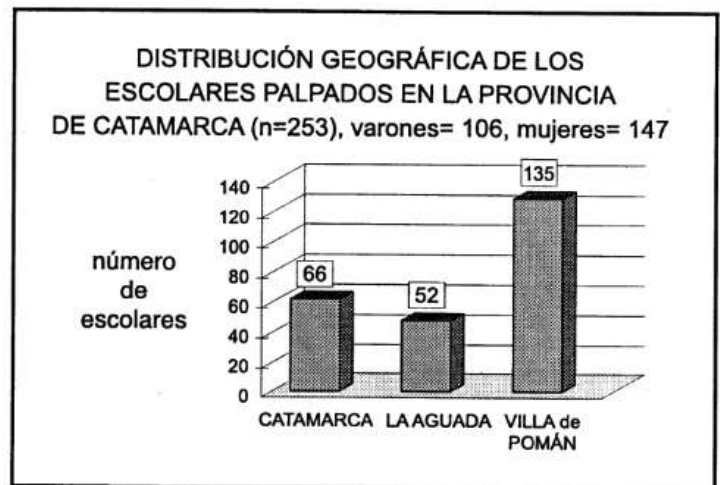


Figura 2. Distribución geográfica de los escolares palpados en la Prov. de Catamarca.

	Totales en la Provincia		San Fernando del Valle (n)	Villa de Pomán (n)	La Aguada (n)
	n	%			
Escolares palpados	253	100	66	135	52
Orinas recolectadas	252	99,6	66	135	51
Orinas analizadas	251	99,2	65	135	51
Sales recolectadas	190	75,1	46	101	43
Sales analizadas	184	72,7	45	100	39

Tabla 1. Monitoreo de DDI en la Provincia de Catamarca.

en San Fernando del Valle de Catamarca, 135 en la Villa de Pomán y 52 en La Aguada (fig. 2). La distribución por edades de los escolares palpados se observa en la fig. 3. En la tabla 1 se resumen los datos sobre número de escolares, de orinas y de muestras de sal recolectadas en las 3 localidades.

Las yodurias fueron determinadas en Buenos Aires por el Laboratorio de Yodurias dependiente de la División Endocrinología del Hospital Municipal "Ramos Mejía". El contenido de yodo en las muestras de sal fue analizado en Córdoba por el Dr. Rolando Pécora.

Resultados

Prevalencia de bocio:

A la palpación se encontró solamente bocio

grado 1. La prevalencia de bocio fue muy diferente a ambos lados de la Sierra de Ambato (fig.4). Al Este de la misma, en la Capital de la Provincia, el porcentaje de bocio se ubicó dentro de los límites normales para zonas no endémicas (4,5%), mientras que al Oeste, la prevalencia de bocio llegó a ser muy marcada, en especial en la Villa de Pomán, donde se alcanzaron cifras compatibles con una incipiente endemia severa ². No hubo correlación entre la frecuencia de bocio y la edad y sexo de los alumnos.

Análisis comparativo entre los palpadores:

Este tema fue analizado en forma similar al descrito en un relevamiento anterior ¹. En esta oportunidad se compararon las palpaciones de P.B. y H.N. Los resultados se detallan en la fig. 5. Puede observarse que la correlación entre ambos pal-

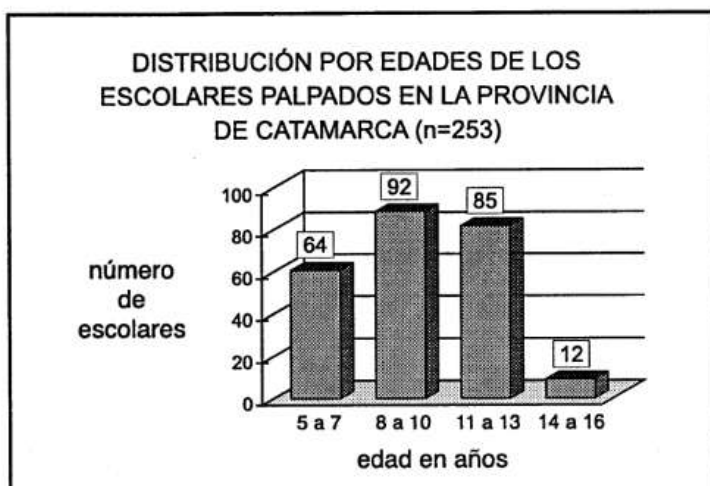


Figura 3. Distribución por edades de los escolares palpados en toda la Provincia.

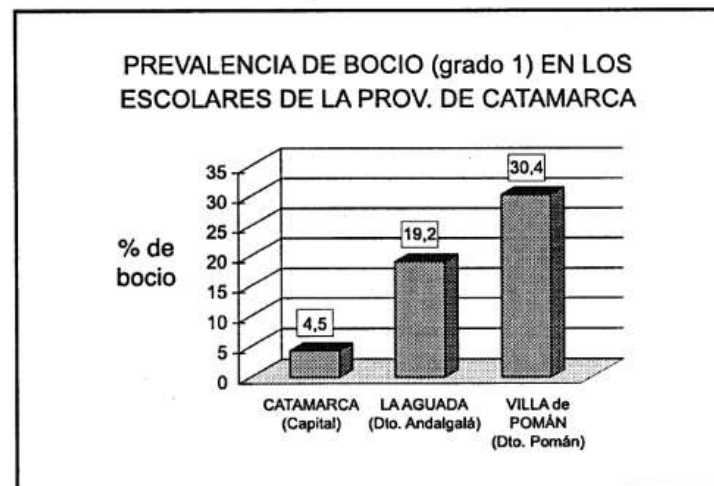


Figura 4. Prevalencia de bocio en los escolares de la Provincia de Catamarca.

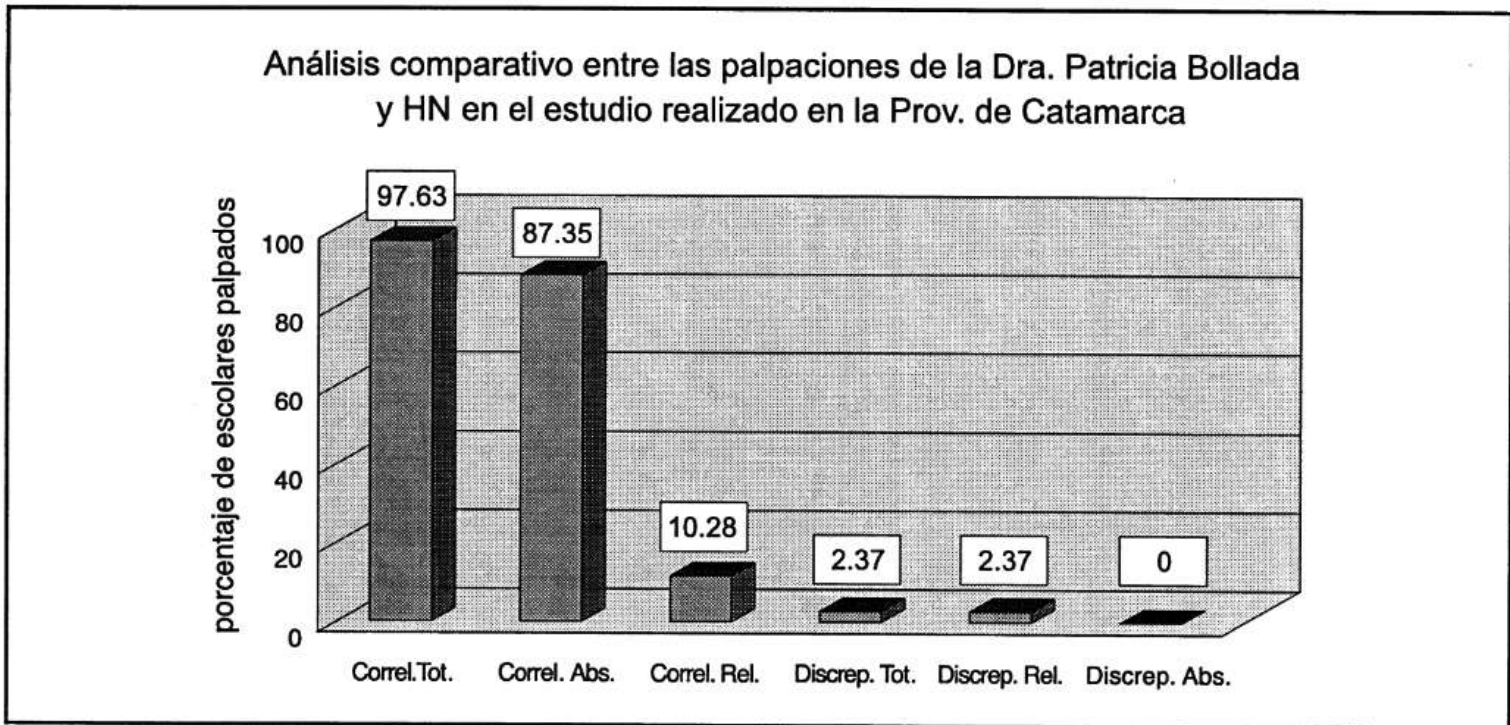


Figura 5. Análisis comparativo entre los palpadores.

padores alcanzó coincidencias de casi el 98%, no existiendo discrepancia absoluta alguna.

Yodurias:

Se analizaron 251 de las 252 muestras de orina recolectadas, distribuidas de la siguiente manera: San Fernando del Valle de Catamarca= 65, Villa de

Pomán= 135 y La Aguada= 51. El valor promedio de las yodurias fue óptimo en las tres poblaciones estudiadas, tanto en los niños con bocio como en aquellos con tiroides normal (figura 6). Las medianas fueron de 107µg/L en San Fernando del Valle de Catamarca, 154µg/L en la Villa de Pomán y 115µg/L en La Aguada. Tomando en conjunto las yodurias de las tres localidades, se obtuvo un valor promedio de 151,5µg/L con una mediana de 143µg/L. El desvío estándar fue de 70,04µg/L, mientras que los valores mínimo y máximo fueron 52 y 459µg/L, respectivamente. El percentilo 0,05 fue de 68µg/L y el 0,95 de 289,8µg/L. Al correlacionar las yodurias con la marca de sal consumida se obtuvieron los siguientes promedios: Celusal*=158,2µg/L, Dos Anclas*=151,5µg/L, Susysal*=120,4µg/L, sin marca=177,9µg/L.

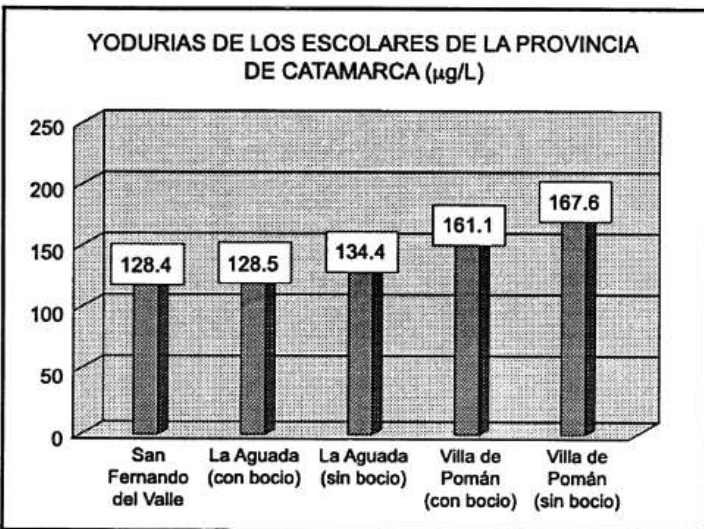


Figura 6. Yodurias en la Provincia de Catamarca. En el caso de San Fernando del Valle se consideraron a todos los escolares en conjunto, dado que sólo hubo 3 niños con bocio.

Contenido de yodo en la sal de consumo hogareño:

De las 190 muestras de sal recolectadas, fue posible conocer la marca de 185 de ellas. La distribución según la marca, en toda la Provincia, fue del 42,1% para Celusal*; 38,9% para Dos Anclas* y 16,3% para Susysal*. Hubo solamente un 2,7% de muestras sin marca. En la tabla 2 se observa el consumo de sal, según la marca, en cada una de las 3 localidades estudiadas.

Marca	Localidad		
	San Fernando del Valle	Villa de Pomán	La Aguada
Celusal®	37,0 %	48,5 %	32,6 %
Dos Anclas®	50,0 %	43,5 %	16,3 %
Susysal®	10,9 %	4,0 %	51,1 %
?	2,1 %	4,0 %	0

Tabla 2. Consumo de sal según la marca.

Marca	Cantidad ($\bar{x} \pm$ D.S.) mg/Kg	% de muestras con <15mg/Kg	Valor del D.S. como % del valor de \bar{x}	Rango en mg/Kg
Celusal®	31,2 ± 8,2	2,5	26,3	4,2-54,8
Dos Anclas®	27,3 ± 13,7	12,9	50,2	1,0-62,8
Susysal®	16,8 ± 17,7	73,3	105,4	1,6-86,8
?	33,1 ± 7,9	0	23,9	25,0-46,5

Tabla 3. Contenido de yodo en la sal.

El contenido de yodo en las muestras de sal no fue homogéneo en todas las marcas, ya que se encontraron diferencias importantes tanto en el nivel de yodación como en la calidad del proceso, a juzgar por el valor del desvío estándar como por-

centaje del valor de la media y también por el porcentaje de muestras de sal cuyo contenido en yodo fue menor de 15mg/Kg (ver tabla 3).

No se observó correlación alguna entre el nivel de yodación de la sal y la prevalencia de bocio en ninguna de las 3 localidades estudiadas. Sin embargo, hubo una buena correlación entre el contenido de yodo en la sal y el nivel de las yodurias (figura 7). Dado que el promedio de las yodurias de los alumnos, en cuyas viviendas se consumía Susysal® estuvo influenciado por el hecho que ellos almorzaban en la escuela ingiriendo sal yodada de buena cali-

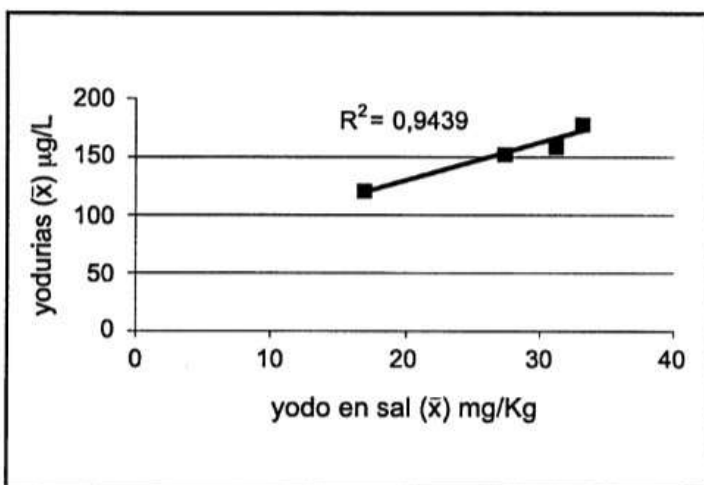


Figura 7. Correlación entre los promedios de las yodurias y la media del contenido de yodo en la sal. Cada punto representa a una de las 3 marcas comerciales y también al grupo de marca desconocida. R^2 es el coeficiente de correlación.

Localidad	Yodo en sal (\bar{x})mg/Kg	% de muestras <15mg/Kg
San Fdo. del Valle	34,2	8,9
Villa de Pomán	28,3	9,0
La Aguada	17,6	46,2

Tabla 4. Concentraciones de yodo en sal según la localidad estudiada.

dad, intentamos obtener el mejor coeficiente de correlación posible modificando solamente una variable: el valor de la yoduria correspondiente a Susysal*. De esta manera, obtuvimos un $R^2 = 0.9771$ para un hipotético valor de yoduria de $92\mu\text{g/L}$. Tal vez, éste hubiese sido el promedio de las yodurias de esos niños si solamente hubieran consumido Susysal*.

El promedio general de yodo en el conjunto de las sales analizadas en la Provincia de Catamarca fue $27,4\text{mg/Kg}$ y el porcentaje de muestras, con concentraciones $<15\text{mg/Kg}$, fue 17,9%. Cuando cada localidad estudiada fue analizada separadamente, se observaron diferencias significativas en el caso de La Aguada (ver tabla 4).

Discusión

La endemia bociosa en la Provincia de Catamarca alcanzó un alto grado de severidad en la época previa a la instauración de la profilaxis con sal yodada. En un excelente y completo estudio, llevado a cabo hacia fines de los años 50' y comienzos de los 60', el Dr. Carlos R. Bravo demostró que la prevalencia de bocio endémico superaba el 60% en la mayoría de las regiones por él estudiadas. Las frecuencias más altas las observó en los Departamentos de Andalgalá y Pomán, donde halló cifras del 80,5 y 77,2%, respectivamente ¹. En San Fernando del Valle, la capital de Catamarca, la prevalencia de bocio alcanzó el 64,2%. En dicho estudio, llegó a encontrar una proporción de bocios, grado 2, algo mayor que la de grado 1, así como pequeños porcentajes de bocio grado 3 (bocios deformantes). Actualmente, 3 décadas después de estar vigente la yodación compulsiva de la sal de consumo humano y animal (Ley Nacional 17.259/67), el mapa del bocio endémico en las regiones catamarqueñas, que hemos visitado, ha variado sustancialmente. Sin embargo, las modificaciones observadas no fueron homogéneas. Mientras en la Ciudad Capital el bocio dejó de ser un problema endémico, éste aún persiste en las zonas situadas al oeste de la Sierra de Ambato. Si bien la severidad del tipo de bocio y su prevalencia disminuyeron significativamente en los Departamentos de Pomán y Andalgalá, al compararlos con las frecuencias

anteriores a la yodación de la sal, es factible observar que el nivel de bocio endémico llega a ser severo en Pomán (30,4%) y casi moderado en La Aguada (19,2%). Resulta evidente que estos hallazgos no pueden ser atribuidos a una falla de la profilaxis con sal yodada, dado que los niveles de yoduria son apropiados en las 3 localidades estudiadas. Salvo en La Aguada, donde el consumo de una sal deficientemente yodada alcanzó al 51% de la población del lugar, tanto en la Villa de Pomán como en la Capital de la Provincia las muestras con $\geq 15\text{mg}$ de yodo por Kg de sal superan el 90%, lo cual es óptimo y concordante con las pautas establecidas por la ICCIDD ². Con respecto a La Aguada, si bien puede ser llamativo que las yodurias no sean de menor cuantía que las observadas, la explicación puede estar dada por el hecho de que esos niños almuerzan en la escuela y no en sus hogares. Cabe señalar que la sal utilizada en el colegio pertenece a una marca comercial distinta a la que tiene yodación inadecuada. El consumo, en la escuela, de sal correctamente yodada puede también explicar el motivo por el cual la prevalencia de bocio en La Aguada, en los alumnos consumidores de Susysal* en sus hogares, no es mayor al compararla con la de los niños en cuyas casas se utilizaba Celusal* o Dos Anclas*. Al margen de los cuestionamientos a los que pueda someterse, como crítica individual, a la marca Susysal*, puede afirmarse que no existe deficiencia de yodo alimentario en los escolares monitoreados por nosotros en la Provincia de Catamarca. Sin embargo, el alto nivel de bocio endémico observado al oeste de la Sierra de Ambato nos obliga a plantear otras causas generadoras de bocio endémico. Al respecto, es apropiado considerar la posible existencia de bociógenos ambientales. En la práctica, dichos bociógenos podrían tener dos fuentes diferentes de origen. Una de ellas, podría vehiculizarse a través del agua de bebida, mientras que la segunda tendría a ciertos vegetales como responsables de la formación de compuestos con potencial actividad antitiroidea. En el primer caso, existen descripciones de sustancias bociogénicas provenientes de rocas sedimentarias que llegan al ser humano por medio del agua aparentemente potable que se toma. El ejemplo más típico es el del Valle del Cauca en los Andes colombianos. Allí, Eduardo Gaitán demostró la presencia de compuestos

orgánicos hidrocarbonados en las rocas sedimentarias de origen marino ¹. Asimismo, también halló en las mismas rocas pequeñas cantidades variables de compuestos sulfurados orgánicos con poder bociogénico. Estas sustancias eran principalmente fenoles, resorcinoles, tiocianatos, disulfuros, hidroxipiridinas, ftalatos e hidrocarburos aromáticos policíclicos y halogenados ². En el caso de los vegetales, son muy conocidos los componentes bociógenos de las plantas de las familias de las crucíferas, tales como las coles, el nabo y la soja, entre otros ³, que pueden ser precursores inactivos mientras se encuentran en su estado natural, pero que al ser consumidos por animales o seres humanos se transforman en agentes activos, por la conversión que sufren a consecuencia de la acción de microorganismos intestinales ⁴. Un caso emblemático es la conversión de "pro-goitrina" en "goitrina" (tio-

oxazolidona) por la catálisis enzimática de la myrosinasa ⁵. Este bociógeno tiene, en humanos, una potencia aún mayor a la del PTU (propiltiouracilo) ⁶. La ingesta de leche proveniente de animales que se alimentan de estas pasturas, especialmente el ganado caprino, podría producir bocio hasta en sujetos que no consuman dietas deficientes de yodo.

Por todas estas razones, resultaría imperioso planificar un estudio, en los Departamentos de Pomán y Andalgalá, que contemple la identificación de los agentes antitiroideos responsables de la elevada prevalencia de bocio que observamos en La Aguada y en la Villa de Pomán. Sin lugar a dudas, dicho estudio debería ser programado por un equipo interdisciplinario que involucre, por lo menos, a médicos, químicos, nutricionistas, expertos en tecnología de alimentos, geólogos e ingenieros agrónomos.

Bibliografía

1. **Pereyra, A. y col.** Monitoreo de DDI en Resistencia, Prov. de Chaco (1999). *Rev. Argent. Endocrinol. Metab.*, 39:121, 2002.
2. **Pretell, E.A. y col.** Consenso sobre los desórdenes por deficiencia de yodo en Latinoamérica. Criterios de evaluación y monitoreo para su erradicación sostenida. *Rev. Argent. Endocrinol. Metab.*, 35:239, 1998.
3. **Bravo, C.R.** Endemia bociosa en la Provincia de Catamarca. *Rev. Médica de Córdoba*, 55:29, 1967.
4. **Gaitán, E. y col.** Environmental goitrogens in Colombia. En: *Endemic goiter and cretinism: continuing threats to world health*. J.T. Dunn and G.A. Medeiros-Neto, eds. Pan American Health Organization. Scientific Publication No. 292, Washington, D.C., p107, 1974.
5. **Gaitán, E.** Environmental natural goitrogens. En: *The Thyroid and Environment*. F. Péter, W. Wiersinga and U. Hostalek, eds. Merck European Thyroid Symposium-Budapest 2000. Schattauer, Stuttgart, p.69, 2000.
6. **Langer, P.; Greer, M.A.** Antithyroid Substances and Naturally Occurring Goitrogens. S. Karger, Basel, 1977.

"El amor no tiene cura, pero es la única medicina para todos los males".