
TRABAJO ORIGINAL

Contenido de yodo en sal envasada disponible en puestos de venta de barrios críticos de la ciudad de Salta

Assessment of Iodine Content in Packaged Salt Available in Points of Sale of Deprived Neighbourhoods of Salta City

López Linares S

Centro Nacional de Investigaciones Nutricionales (CNIN)
Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud "Dr. Carlos G. Malbrán"

RESUMEN

Introducción: El régimen alimentario no aporta la cantidad adecuada de yodo tanto en países desarrollados como en desarrollo y la implementación de la yodación universal de la sal garantiza el nutriente a la población que habita en zonas yodo deficientes. La deficiencia de yodo es reconocida como la principal causa de discapacidad humana, daño cerebral, disminución del coeficiente intelectual y menor calidad de vida que puede ser prevenida.

Objetivo: Determinar el contenido de yodo en muestras de sal envasada obtenida de puestos de venta en barrios críticos con Necesidades Básicas Insuficientes (NBI) $\geq 40\%$ de la ciudad de Salta.

Método: Estudio tipo descriptivo y transversal. Se seleccionaron 12 barrios (30%) de la franja con NBI $\geq 40\%$. De ellos se incluyó una muestra del 2% de los hogares conformando un conjunto de 61 paquetes de sal. Criterio para la muestra: compra de un paquete de sal por puesto de venta, el de menor costo hasta completar lo asignado según diseño. El yodo se determinó por titulación considerando como valor de referencia al establecido por legislación, entre 24,7 y 41,2 ppm.

Resultados: La totalidad de las muestras que correspondieron a 8 marcas comerciales presentaba impresa en su etiqueta los términos "sal yodada". En el 37,7% se constató el cumplimiento del peso declarado. Contenido de yodo: $X \pm DS$: $27,8 \pm 24,1$ ppm, rango: 0,0-74,0 ppm. Aptas: 18,0%, deficientes: 45,9% (31,1% sin yodo) y en exceso: 36,1%.

El 90,2% de las sales envasadas provienen de productores locales (contenido de yodo: $X \pm DS$: $27,2 \pm 24,6$ ppm); el 6,5% se producen a nivel regional (contenido de yodo: $X \pm DS$: $26,7 \pm 21,9$ ppm) y el 3,3% restante corresponde a productores nacionales (contenido de yodo: $X \pm DS$: $45,5 \pm 4,5$ ppm).

Conclusiones: Se observó un alto porcentaje de sales con yodación incorrecta y/o nula. Las muestras con yodación nula o deficiente restringen la accesibilidad del nutriente limitando aún más a las poblaciones vulnerables expuestas a desarrollar patologías carenciales. **Rev Argent Endocrinol Metab 52:179-184, 2015**

Los autores declaran no poseer conflictos de interés.

Palabras clave: sales, deficiencia de yodo, salud pública

ABSTRACT

Introduction: Diet fails to provide adequate amounts of iodine similarly in both developed and developing countries and universal use of iodized salt guarantees that those people living in iodine deficient areas have proper access to this important nutrient. Iodine deficiency is recognised as being the main cause of disability, brain damage, low IQ and low quality of life, which can all be prevented.

Objective: To determine the iodine content in packaged salt samples obtained from points of sale in deprived neighbourhoods with Unsatisfied Basic Needs (UBN) $\geq 40\%$ Salta city.

Material and Methods: Descriptive, cross-cutting study. Twelve neighbourhoods (30 %) belonging to the area with UBN ≥ 40 % were selected and a 2 % indicator of households with UBN forming a sample of 61 packets of salt were included. The election of the packaged salt included the buying of only one packet, the cheapest salt per point of sale to complete the number of samples according to design. Iodine content was determined by titration considering the reference value established by legislation: 24.7 to 41.2 ppm.

Results: All samples that corresponded to 8 trademarks had printed "iodized salt" on their labels. The weight stated on the package was found in 37.7 % of samples. Iodine content: $X \pm DS$ 27.8 \pm 24.1 ppm, range: 0.0 to 74.0 ppm. Suitable: 18.0 %, poor: 45.9 % (31.1 % without iodine), in excess: 36.1 %.

The packaged salt comes from local producers: 90.2 % (iodine content $X \pm SD$: 27.2 \pm 24.6 ppm); regional producers: 6.5 % (iodine content $X \pm SD$: 26.7 \pm 21.9 ppm) and national producers: 3.3 % (iodine content $X \pm DS$: (45.5 \pm 4.5 ppm).

Conclusions: A high percentage of salts with incorrect and/or no iodination was observed. Samples with no or inadequate iodization restricts the halogen accessibility, further limiting vulnerable populations exposed to developing deficiency related diseases. *Rev Argent Endocrinol Metab* 52:179-184, 2015

No financial conflicts of interest exist.

Key words: salts, iodine deficiency, public health

INTRODUCCION

La deficiencia de yodo es reconocida como la principal causa de discapacidad humana, daño cerebral, disminución del coeficiente intelectual y menor calidad de vida que puede ser prevenida. Se calcula que aproximadamente dos mil millones de personas en el mundo consumen cantidades insuficientes de yodo y corren el riesgo de padecer las consecuencias de dicha carencia si no se les administran suplementos de yodo⁽¹⁾.

Se reporta que el régimen alimentario natural no aporta la cantidad adecuada de yodo tanto en países desarrollados como en desarrollo⁽²⁾, por lo tanto para combatir esta situación una de las principales estrategias es la yodación universal de la sal⁽³⁾. La adición de yodato a la sal no afecta su color, sabor ni olor. Generalmente la producción de sal yodada recae en pocos productores, hecho que posibilita la vigilancia regular respecto de la calidad de la yodación, principalmente en los puntos críticos en los procesos de producción, distribución y consumo, para evitar la merma del contenido de yodo de la sal que se usa en los hogares⁽⁴⁻⁹⁾.

La determinación del contenido de yodo en sal de consumo, constituye un pilar esencial para el control de los desórdenes por deficiencia de yodo (DDI). El análisis de las muestras obtenidas a nivel de bocas de expendio o puestos de venta, permite establecer si la acción de la industria garantiza el adecuado aporte del nutriente a la población⁽¹⁰⁾.

En Argentina, el área con deficiencia de yodo abarca casi todas las provincias, particularmente las que presentan una geografía montañosa, a lo largo de las estribaciones de la Cordillera de los Andes, zonas inundables, desforestadas y erosio-

nadas. En adición a estos factores ambientales, determinantes del huésped, como el déficit en educación alimentaria, población en situación socioeconómica desfavorable y/o fallas en la regulación en la aplicación de la ley de profilaxis, entre otros, permiten que la provincia de Salta se inserte en esta matriz de persistencia de los DDI.

Según resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud –ENNyS–, los niños que pertenecen a hogares de bajo nivel socio-económico presentaban mayor prevalencia de condiciones de inadecuación nutricional⁽¹¹⁾. En diversos estudios sobre Seguridad Alimentaria⁽¹²⁻¹⁴⁾, observó que la condición de pobreza estaría influyendo sobre la capacidad de los hogares para acceder a los alimentos. Las condiciones de pobreza fueron medidas según el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) elaborado a partir de variables relevadas en censos. El objetivo de los mismos es identificar los hogares (y las personas que los forman) que no logran satisfacer un conjunto de necesidades consideradas indispensables y se hallan, en consecuencia, en condiciones de pobreza, que señala condiciones estructurales. La ciudad de Salta presenta una característica común con las capitales del Norte Grande Argentino que albergan un elevado porcentaje de población con respecto al total provincial. Esta expansión urbana de las capitales ha dado lugar a una vasta periferia con calidad heterogénea en lo que hace a servicios, equipamiento e infraestructura, conformando algunos barrios críticos⁽¹⁵⁾.

La Encuesta de la Deuda Social Argentina-2011, señalaba que la inseguridad alimentaria afectaba al 24,5 % de los hogares de estrato socioeconómico muy bajo, al 28,4 % con NBI severo, al 1,2 % en el estrato medio alto y al 8 % en hogares sin NBI⁽¹⁶⁾.

La sal es un alimento indispensable en los hogares, de bajo precio que probablemente represente, el único aporte de yodo en hogares carenciados con hábitos alimentarios regionales que indican el poco consumo de otras fuentes del micronutriente por lo que la sal yodada debe garantizar los requerimientos diarios de este mineral.

La yodación de la sal se implementó mediante legislación provincial, Salta -1956- y la Ley Nacional N° 17259/67 aplicada desde 1970. La misma estableció la concentración de 1 parte de Yodato de Potasio en 30.000 partes de sal, es decir, 33 partes por millón (ppm) \pm 25 %. Este enriquecimiento incluso es obligatorio para las sales modificadas establecidas en la Ley 24.876.

Las políticas recientemente propuestas por la Organización Mundial de la Salud e incorporadas en la estrategia sanitaria de Argentina mediante el Plan "Más Vida Menos Sal" señalan la necesidad de reducir el consumo de sal (de suma importancia para prevenir la hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares asociadas)⁽¹⁷⁾ y asimismo, exhortan el control de la calidad de su yodación^(18,19).

OBJETIVO

Determinar el contenido de yodo en muestras de sal envasada adquiridas en puestos de venta ubicados en barrios críticos con NBI \geq 40 % de la ciudad de Salta.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de tipo transversal y descriptivo. De acuerdo al mapa de Indicadores de Pobreza Estructural y Coyuntural de la Ciudad de Salta desagregado por Barrios, Villas y Asentamientos⁽²⁰⁾, se seleccionó el 30 % de la franja con NBI \geq 40 % (rango 41,3 % a 75,1 %) que recae en 12 barrios, con 27430 habitantes y 3020 hogares.

Para la toma de muestras de sal, se definió al 2 % del indicador^a de hogares con NBI de cada barrio seleccionado, conformando un tamaño de muestra de 61 paquetes de sal de consumo humano. Tabla I.

La adquisición de sales, se realizó durante el mes de febrero de 2010, a nivel de locales comerciales o llamados también, puestos de venta, es decir, luga-

res de expendio directo al consumidor, localizados en los barrios seleccionados de la zona sudeste de la ciudad de Salta.

En los locales comerciales se realizó la compra de un paquete de sal de 500 ó 1000 g de acuerdo a disponibilidad del negocio, seleccionando el producto de mayor demanda por su bajo costo, según las manifestaciones del vendedor. Como criterio de adquisición se estableció "una muestra por local comercial", hasta completar el número de muestras por barrio según diseño.

En el lugar de adquisición, cada paquete de sal fue inmediatamente etiquetado, rotulado y colocado en un segundo envase, constituido por bolsas negras herméticas de alta densidad resguardando lo establecido según la Norma del Codex para la Sal de Calidad Alimentaria, a fin de acondicionarlas para el transporte y conservación hasta su procesamiento dentro de las 48 hs de su recepción en el Laboratorio de Yodo del CNIN.

Para la determinación del contenido de yodo, cada paquete de sal fue procesado previa homogeneización del contenido y fraccionamiento en tres tomas. Para la valoración, se utilizó el método de titulación volumétrica del Tiosulfato de Sodio⁽²¹⁾ con la aplicación simultánea en dos controles internos de calidad (promedio \pm desvío estándar y coeficiente de variación -CV- para el Control A: $7,2 \pm 0,06$ ppm, CV 0,89 % y para Control B: $33,1 \pm 0,11$ ppm, CV 0,3 %, respectivamente). Se obtuvo el promedio de la concentración de yodo del análisis por triplicado de cada paquete de sal.

Las muestras de sal se agruparon de acuerdo al contenido de yodo según los rangos establecidos por legislación, en "aptas" si los niveles de yodo se hallaban entre 24,7 y 41,2 ppm, "deficientes" con niveles $<$ 24,7 ppm y en "exceso" si los valores eran $>$ 41,2 ppm.

Las sales fueron clasificadas según lo observado en el etiquetado respecto al registro de producción y/o fraccionamiento como de procedencia local, regional y nacional considerando su alcance de distribución comercial.

De acuerdo a su tamizaje se categorizaron en "fina", "entrefina" y "gruesa".

Se realizó la pesada en balanza de precisión digital (sensibilidad: 0,001 gr) teniendo en cuenta que el Código Alimentario Argentino admite una tolerancia de un 3 % sobre el peso declarado, es decir, se establece aceptable a valores obtenidos entre 485 a 515 g, para envases de 500 g y de 970 a 1030 g, para envases de 1000 g, variable inde-

^aSe aplicó el programa EpiInfo para el cálculo de la muestra considerando una frecuencia esperada del 13 %, error aceptable del 2 % con nivel de confianza del 99 %, que correspondió a $n = 61$, es decir, el 2 % de la población objetivo.

TABLA I. Distribución de la muestra según barrio y hogares con NBI \geq 40% en la ciudad de Salta

Nombre del Barrio	Población Total	% NBI	Total de hogares	Hogares con NBI	Muestras de sal (n =)
San Alfonso	861	75,1	171	117	4
Jaime Dávalos	959	69,9	168	106	2
Solidaridad	9145	68,4	2165	1340	27
Apolinario Saravia	1608	57,5	350	193	4
Siglo XXI	2723	55,9	560	271	5
San Benito	4049	55,6	809	372	7
26 de Marzo	558	54,7	108	55	1
Manantial Sur	1162	50,9	223	95	2
2 de Abril - Sta Clara de Asís	1288	50,6	245	113	2
Calchaqui	1320	44,8	250	95	2
Francisco Solano	3820	41,3	730	263	5
Total	27493	58,1	5779	3020	61

pendiente, considerada solamente como control del producto para el consumidor.

Por tratarse de un estudio de investigación sobre la accesibilidad al producto “sal yodada” y de ninguna manera como agente de vigilancia bromatológica, no se aplicó la metodología específica y se resguardaron los nombres de las marcas, lote, etc. que registra el producto.

RESULTADOS

Se procesaron 61 muestras de sal envasadas. Según su tamizaje, el 95,1 % se clasificó en fina, el 1,6 % en entrefina y el 3,3 % en gruesa; no se observó la venta de sales a granel ni en forma de pan o bloque.

La totalidad de la muestra presentaba en su etiqueta la impresión “sal yodada por Ley Nacional 17259”. Al verificar el peso declarado, se comprobó que el 62,3 % de la muestra se encontraba fuera del rango admisible. El promedio \pm desvío estándar y rango para las muestras de 500 y 1000 g fueron $487,73 \pm 35,70$ g (369,89 a 560,90 g) y $1046,63 \pm 47,85$ g (1015,57 a 1101,54 g), respectivamente.

El análisis químico del contenido de yodo de las sales (procesamiento analítico por triplicado, CV intraensayo $< 2,2$ %) indicaron un promedio \pm desvío estándar de $27,8 \pm 24,1$ ppm; (mediana: 28,6 ppm; modo: 0,0 ppm; rango: 0,0-74,0 ppm).

El 18,0 % (n: 11) de los productos se categorizaron como “aptos”, el 45,9 % (n: 28) “deficiente” con 19 muestras sin yodo (0,0 ppm), y el 36,1 % (n: 22) en “exceso”. Gráfico I.

De acuerdo al origen de su producción, el 90,2 % de la muestra deriva de productores locales (Pro-

vincia de Salta), el 6,5 % regionales (Provincia de Jujuy) y el 3,3 % corresponden a productores nacionales. Tabla II.

Se tabularon 8 marcas diferentes, las de producción local y regional lideran el consumo en esta fracción de población. Se observó gran dispersión en el contenido de yodo en los paquetes de sal. Tabla III.

DISCUSIÓN

Se alcanzaron importantes progresos en la provincia respecto a la incorporación de “sal envasada”, no observándose el consumo directamente de las salinas⁽²²⁾, a granel ni en forma de pan o bloque, y minimizando los hábitos del consumo de sal en algunas regiones provinciales. A pesar de que el 100 % de las sales fue envasada con su respectiva impresión “sal yodada por Ley Nacional 17259”, la débil garantía de calidad de los productos se vio reflejada tanto en la declaración de su peso neto con respecto al real, como así también, en el contenido de yodo, ya que casi la mitad de las sales se encontraban en niveles de insuficiencia o nula yodación, y más de un tercio con exceso de yodo en los productos.

Esta situación es más acentuada en muestras provenientes de productores locales o regionales que son además las más demandadas. Similar escenario fue reportado en el Informe de CACDDI-FASEN-2002 luego de investigaciones realizadas en la región⁽²³⁾. Asimismo, la evaluación de escolares de la ciudad de Salta en 2008⁽²⁴⁾, sugirió la imperante necesidad de una supervisión estrecha sobre el aporte de yodo.

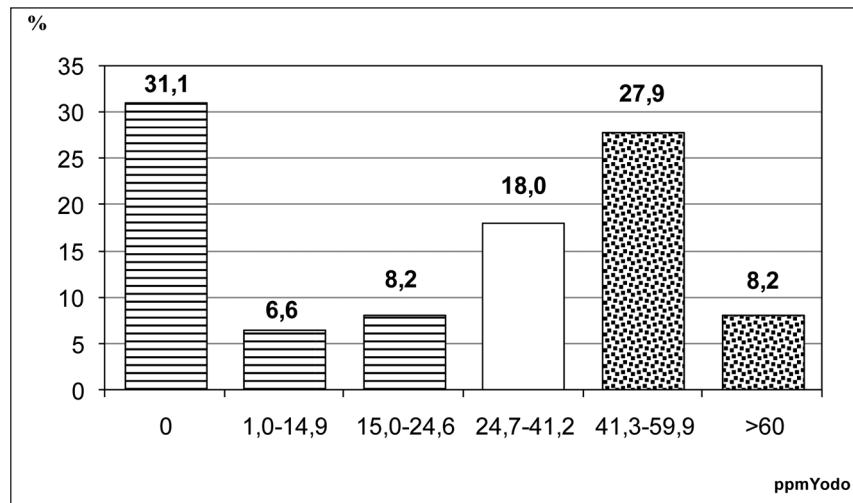


Gráfico I. Distribución porcentual de la concentración de yodo en sal de consumo. Barrios críticos-Ciudad de Salta

TABLA II. Contenido de yodo en sal envasada según origen de producción. Barrios críticos-Ciudad de Salta

Origen de producción	N =	Promedio \pm DS (ppm de yodo)	Contenido de yodo		
			Déficit	Apta	Exceso
Local	55	27,2 \pm 24,6	47,3 %	18,2 %	34,5 %
Regional	4	26,7 \pm 21,9	50,0 %	25,0 %	25,0 %
Nacional	2	45,5 \pm 4,5	0,0 %	0,0 %	100,0 %

TABLA III. Contenido de yodo en sal envasada según marca. Barrios críticos-Ciudad de Salta.

Marcas	n	Origen de producción	Contenido de yodo	
			Promedio \pm DS (ppm de Yodo)	% Sin yodo
A	16	Local	21,1 \pm 28,9	56,3
B	15	Local	17,9 \pm 20,5	40,0
C	12	Local	39,0 \pm 10,1	0,0
D	8	Local	52,5 \pm 15,3	0,0
E	4	Regional	26,7 \pm 21,9	25,0
F	3	Local	1,1 \pm 1,83	66,7
G	2	Nacional	45,5 \pm 4,5	0,0
H	1	Local	0,0	100,0

Otro estudio⁽²⁵⁾ realizado entre 2009 y 2012, que evaluó el contenido de yodo en sal envasada a nivel de puestos de venta en distintas localidades de las provincias de la región del NOA, señalaba que el 26,8 % de las sales envasadas estaban sin yodar concordando con el 31,1 % encontrado en el presente estudio focalizado en barrios críticos de la ciudad en Salta.

CONCLUSIONES

En el monitoreo comercial de sales para consumo humano, a nivel de los expendedores del producto o puestos de ventas situados en barrios con alto índice de NBI de la ciudad de Salta, se pudo observar fallas en el control de la calidad de la yodación en las sales envasadas para consumo humano, tanto

por exceso como por defecto. Situación que impacta y expone desfavorablemente a poblaciones socio-económicamente críticas a desarrollar patologías por desórdenes del nutriente-yodo.

En este contexto, la vigilancia y el monitoreo de la calidad de la sal con evaluación de los indicadores de impacto, principalmente en grupos vulnerables, apoyado además por el desarrollo de una fuerte comunicación social sobre educación alimentaria, entre otras acciones, componen un bloque de medidas sanitarias que asegurarían a la población la ingesta adecuada de sodio e yodo, fortaleciendo los beneficios de ambas medidas preventivas, resguardando el potencial humano, la salud de la población y las economías regionales.

Agradecimientos: Se agradece la valiosa colaboración del Dr. Fernando Tríboli Pisi y al personal técnico del Laboratorio de Yodo-CNIN.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Andersson M, de Benoist B, Rogers L.** Epidemiology of iodine deficiency: salt iodisation and iodine status. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 24(1):1-11, 2010
2. **Fordyce FM.** Database of the iodine content of food and diets populated with data from published literature. Keyworth, Nottingham: British Geological Survey, 2003
3. **Organización Mundial de la Salud.** 52 Asamblea Mundial de la Salud. Prevención y control de los trastornos por carencia de yodo A52/11 a Punto 13 del orden del día provisional, 13 de abril de 1999
4. **Terry Berro B, Zulueta Torres D, Paz Luna M.** Propuesta de sistema de vigilancia de la producción, distribución y consumo de la sal yodada en Cuba. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 44(1): 1-9, 2006. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032006000100006&lng=es&nrn=iso>. ISSN 1561-3003
5. **Allen L, de Benoist B, Dary O, Hurrell R.** Guidelines on food fortification with micronutrients. Ginebra: OMS, 2010
6. **Terry B, Zulueta D, De la Paz M, Flores E.** Sal yodada: fundamentos de un sistema de vigilancia en Cuba. *Rev.Esp.Nutr.Comunitaria.* 12(2):94-9, 2006
7. **Preteill E.** Taller Centroamericano. Revisión de los programas de Fortificación de la Sal. El Salvador, abril 27-29, 2010
8. UNICEF. Control de los desórdenes por deficiencia de yodo en Centroamérica. INCAP, 1991
9. **Mathumula P, Guamuch M, Dary O.** Manual para el monitoreo externo de la sal fortificada con yodo. INCAP, UNICEF. Primers edition, 2007
10. **GRUPO, A.** Consenso sobre los desórdenes por deficiencia de yodo en Latinoamérica. Criterios de evaluación y monitoreo para su erradicación sostenida. *Rev. Cubana Endocrinol.* Vol. 10(2):146-56, 1999
11. **Duran P, Mangialavori G, Bigliari A, Kohan L, Abeyá Gilardón E.** Estudio descriptivo de la situación nutricional en niños de 6-72 meses de la República Argentina: Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS). *Arch. Argent. Pediatr.* Buenos Aires, Vol. 107, N°5:397-404. oct. 2009
12. **Bolzan A, Mercer R.** Hunger perception and stunting among children living in poor conditions from the north of Argentina. *Arch. Argent. Pediatr.* Vol. 107, N° 3:221-228. 2009
13. **Salvia A, Tuñón I, Musante B.** Principales factores asociados a la inseguridad alimentaria de los hogares con niños, niñas y adolescentes de la Argentina urbana V Congreso Mundial por los derechos de la infancia y adolescencia "Infancia, adolescencia y cambio social" San Juan Arg. Oct. 15-19. 2012
14. **Cantero L.** Inseguridad alimentaria y vulnerabilidad social en barrios cercanos al basural de Mar del Plata. 2012.
15. **Miglione, A.M.** La pobreza urbana en las capitales provinciales del Norte Grande Argentino. *Cuaderno Urbano.* Vol.10(10)63-81, 2011
16. Universidad Católica Argentina Encuesta de la Deuda Social Argentina (EDSA)-Bicentenario, Observatorio de la Deuda Social Argentina, 2011
17. Ministerio de Salud. Dirección de promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles. <http://www.msal.gov.ar/ent/index.php/información-para-ciudadanos/menos-sal-vida>
18. WHO- George Institute for Global Health-ICCIDD Global Network. Joint strategies for salt iodization and salt reduction in public health. *IDD Newsletter*, May 2014
19. **Campbell NRC, Dary O, Cappuccio FP, Neufeld LM, Harding KB, Zimmermann MB.** Need for coordinated programs to improve global health by optimizing salt and iodine intake. *Rev Panam Salud Pública.* 32(4):281-6, 2012
20. INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001. Dirección General de Estadísticas - Salta - Procesamiento especial 2003
21. WHO-UNICEF-ICCIDD Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. Third edition, 2007
22. **Morón C; Pérez Somigliana MC, Nordera JV, D'Andrea S, Katz R, Virgili E, Córdoba B, Gimenez G.** Bocio endémico en escolares de la provincia de Salta, Argentina. *Arch.Latinoam.Nutr;* 35(3):383-393, sept. 1985
23. **Balbus MC, Corro PG, Scabbiolo IR, Cosentini NA, Rojo M, Bernatené D, Sartorio G, Niepomniszcze H.** Monitoreo de DDI en la provincia de Jujuy (2002). Informe del CACDDI-FASEN. *Rev Argent Endocrinol Metab* Vol. 42(4):172-179. 2005
24. **Méndez V, Chiesa A, Prieto L, Bergadá R, Grunero-Papendieck.** Supervisión del déficit de yodo en Salta Capital L. *Rev Argent Endocrinol Metab* Vol 45 N°5: 206-213. 2008
25. **López Linares S, Martín Heer I.** Contenido de yodo en la sal a nivel de puestos de venta provenientes de distintas localidades en tres regiones argentinas. *Rev Argent Endocrinol Metab* Vol. 51(2):59-65. 2014