

Trastornos por deficiencia de yodo. Programa de yodización en Colombia y América Latina

Académico Alfredo Jácome Roca

El halógeno yodo es un elemento definitivo para el buen funcionamiento de la glándula tiroides y para la formación de las hormonas tiroideas; estas son esenciales para el desarrollo del sistema nervioso central, para el crecimiento, para la termogénesis y para una serie de funciones adicionales sobre el metabolismo como por ejemplo la absorción de la glucosa. Los trastornos por deficiencia de yodo los llamaremos aquí por las siglas DDI, del inglés "Iodine deficiency disorders".

Aún en situaciones de marcada yodo-deficiencia, la glándula tiroides es capaz de extraer la máxima cantidad de este elemento de la sangre (hasta 40 veces su concentración), pues está dotada de un mecanismo de transporte activo relacionado con la bomba de sodio, donde la absorción de yodo se logra de una manera parásita al sodio. Se encuentra en forma de yoduros o de yodo elemental y una vez atrapado, este sufre una serie de transformaciones dentro de la glándula conocidas como tiroxinogénesis, con etapas de oxidación, organificación y acoplamiento, lo que da lugar a la formación de las dos hormonas tiroideas, la tiroxina o T4 y la triyodotironina o T3. Todos estos procesos se encuentran en buena parte regulados por la hormona tirotrópica o TSH, la que también es la responsable de la liberación gradual de las hormonas depositadas en la glándula, la cual se produce a medida que van disminuyendo los niveles de T4 y de T3 en su forma libre, que son las que interactúan con los diversos receptores para ejercer su acción fisiológica(1).

La carencia de yodo produce una serie de trastornos como la aparición de bocio en los individuos, además de hipotiroidismo; en las embarazadas se producen abortos, niños que nacen muertos o que nacen con retardo mental; estos niños cretinos tienen además enanismo y otras alteraciones físicas, lo que los lleva a una baja productividad con una alta demanda de

servicios sociales, constituyéndose en una carga para la sociedad. La sordomudez está además entre las enfermedades que se pueden presentar.

Una de las manifestaciones más conocidas de la deficiencia de yodo, el bocio endémico, se conoce desde la época de los egipcios ya que se describe en el papiro de Ebers; para su tratamiento se recomienda la cirugía o la ingestión de sales de un sitio particular del bajo Egipto, las que presumiblemente eran ricas en yodo. Algas marinas, tiroides desecado de ciervo o cenizas de esponja, eran los remedios de los chinos. Este manejo empírico pasó por Hipócrates, por los romanos y así sucesivamente hasta que en 1811 Courtois descubrió el elemento yodo y nueve años más tarde Coindet planteó que el yodo era el elemento activo de las cenizas de esponja y que unas gotas de su solución alcohólica disminuían el tamaño del bocio. No quedó esto del todo claro, así que tuvieron que pasar varios años antes que esta etiología del bocio endémico quedara firmemente establecida. Entre nosotros los estudios sobre la endemia bociosa (y la aparición concomitante de cretinismo endémico) se deben al francés Boussingault, como consta en varios escritos al respecto. La carencia de yodo en la dieta es la causa más frecuente de bocio (ya que es necesario consumir en forma regular pequeñas cantidades de yodo, pues el organismo no lo puede almacenar por largo tiempo), pero no es la única. También hay bociógenos-naturales presentes en bebidas y alimentos, procedentes del humus o de los estratos hullíferos, por lo que podríamos decir que es además una enfermedad ambiental, como lo ha demostrado Gaitán en sus estudios. Adicionalmente se ha visto que el exceso de yoduros pueden causar bocios (efecto de Wolf-Chaikoff), pues interfieren con la tiroxinogénesis, y esto se observaba en los hijos recién nacidos de madres que habían recibido durante su embarazo expectorantes yodados como terapia concomitante para algún

problema de asma bronquial. Una serie de drogas como las tioureas, las sulfonilureas, el PAS, el resorcinol, etc. son bociógenas pues igual interfieren con la síntesis de las hormonas tiroideas, lo cual les da ese beneficio terapéutico a las tioureas del tipo metimazol o propiltiouracilo, que se usan en el tratamiento del hipertiroidismo. Una raíz tuberosa cultivada en los trópicos de América y África denominada yuca mandioca o "cassava" genera bocio por su contenido de tiocianato; de allí se saca un almidón, se produce un pan y la tapioca. Se habla de que la soya tiene también efecto bociógeno. Estos tipos de coto (como se dice en la lengua quechua) son de ciertas regiones solamente(2).

En 1960 la Organización Mundial de la Salud presentó la primera revisión completa de la problemática del bocio a escala mundial, señalando la magnitud del problema. Sabemos por ejemplo que el elemento yodo no es constituyente corriente de los alimentos (como es el caso de los minerales y de las vitaminas) sino que se encuentra en el suelo, por lo que los territorios cercanos a los mares son yodo suficientes. Un 30% de los habitantes del planeta están a riesgo de DDI (alrededor de mil seiscientos millones de personas) pues residen en tierras pobres en su contenido de yodo, por lo que requieren una suplencia del halógeno. Cincuenta millones de niños padecen DDI y cien mil desarrollan anualmente cretinismo, hay tres millones de cretinos en el mundo y sesenta millones están a riesgo en América Latina en 17 países estudiados; 190 millones de personas tienen bocio en el planeta; la detección de niveles elevados de hormona por la prueba de TSH neonatal ocurre aproximadamente en uno de cada tres mil nacimientos. En países desarrollados como los Estados Unidos esta prueba, al igual que 13 más, son de obligatoria práctica en todo recién nacido. En nuestro medio se practica de manera esporádica y tal vez por su costo y por dificultades técnicas y de comunicación, no es una política de salud pública.

En 1974, el Consejo Mundial de Alimentos hizo un llamado por la eliminación del bocio endémico en el mundo. En 1983 se introdujo el término de trastornos por deficiencia de yodo o IDD, haciendo énfasis en sus efectos sobre la función cerebral; en 1985 se funda el Consejo Internacional para el Control de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo (ICCIDD), que originalmente recibió el apoyo de la OMS, de la UNICEF y del gobierno australiano, con el objeto de cerrar la brecha entre el conocimiento adquirido y la aplicación práctica de la suplencia. Actualmente esta ONG tiene sede en New Orleans (Escuela de Salud Pública y Enfermedades Tropicales de la Universidad de Tulane) pero el Dr. B.S. Hetzel, presidente del Comité Ejecutivo, reside en Adelaida, Australia y su Secretario, el Dr. J.T. Dunn, en Charlottesville, VA. El Coordinador Regional para

las Américas es el endocrinólogo Eduardo Pretell, quien recientemente ocupó el cargo de Ministro de Salud del Perú. Las direcciones en Internet donde podemos acceder para obtener información son básicamente www.tulane.edu/ y www.people.virginia.edu/, y allí encontraremos su base de datos y algunas interesantes publicaciones como "ICCIDD Monthly Update" y la "IDD Newsletter", ambas mensuales. Hay otra serie de instituciones que trabajan en esta problemática, como las asociaciones de tiroides (americana, latinoamericana, europea, de Asia y Oceanía), las de endocrinología, el CDC de Atlanta, las fundaciones Hellen Keller y la de Bill Gates, los Institutos de Nutrición Humana y el de la Sal, la internacional Kiwanis y la casa Merck alemana, creadora de un novedoso programa denominado el "Tiromóvil" que describiremos más adelante(3).

Otros años claves son: 1987 (El Sub-Comité de Nutrición de las Naciones Unidas estableció un Grupo de Trabajo para IDD, que debe rendir un informe anual); 1990 (la Asamblea No. 43 de la OMS reunida en Ginebra reconoce al IDD como una prioridad mayor de salud pública); en el mismo año una cumbre de las Naciones Unidas sobre problemas de los niños, que reunió 71 jefes de estado y representantes de 15 naciones más, adoptaron un plan de acción para erradicar la IDD para el año 2000, propósito que se ha cumplido parcialmente, como veremos más adelante.

La suplencia se lleva a cabo mediante el programa de yodización universal de la sal (USI) para uso humano y pecuario (contemplado en casi todas las legislaciones) o por medicamentos como el Lipiodol, solución oleosa de yodo que con una sola inyección suministra protección por dos o tres años o la variante de las cápsulas (tres de una sola toma dan protección por un año), pero adicionalmente se llevan a cabo programas educativos y de monitoreo de la concentración de yodo en la sal; en Colombia estos medicamentos no se utilizan por parte del programa de salud pública. Periódicamente hay informes de corte epidemiológico y estudios clínicos. Por supuesto que puede haber otras formas esporádicas de recibir yodo, como las yodoquinolinas antiamebianas, los medios de contraste o los expectorantes basados en yoduro de potasio, cada vez menos usados. Una vez obtenida la yodo suficiencia, queda latente el problema del mantenimiento, es decir el no bajar la guardia, situación que nos ocurrió hace unos años(4).

La yodación de la sal se lleva a cabo en nuestro país por el método de aspersion y se requiere añadir entre 50 y 100 partes por millón; en otros estados este requerimiento puede ser algo menor, igual o mayor.

En 1999 se presentó un informe de la OMS con datos muy interesantes y que resumen los progresos logrados a partir de 1990. Por ejemplo, de 191 países estudiados,

129 tienen deficiencia de yodo, 99 tienen legislación al respecto de la USI, 84 tienen monitoreo sobre la calidad de la sal yodada y 65 vigilan el estado del yodo en sus habitantes. 25 de ellos sólo tienen entre el 10 a 15% de la población cubiertos con sal adecuadamente yodada pero en 62 naciones esta cobertura supera el 50% de los habitantes. Dentro de esta categoría están el 100% de los estados americanos, 60% de países de Asia Sur oriental, 59% de los ubicados en el mediterráneo oriental, 44% en el Pacífico Occidental, 41% en el África y 19% en Europa, lo que además querría decir que en algunas de esas regiones geográficas (Vg. Europa), la IDD no sería un problema tan común. De los 8 países más populosos, 6 han hecho progresos muy significativos en la USI. 87% de los países están vigilantes de los programas USI pero en algunos de estos se necesita fortalecer la vigilancia. ¿Cómo se monitorea el estado del DDI en las personas? Clínicamente por la prevalencia de bocio endémico, única medida hecha consistentemente en países más pobres (valorada por palpación y ocasionalmente por una técnica volumétrica más exacta, la ultrasonografía), y por parámetros bioquímicos del tipo yoduria (al que se acude con más frecuencia) y ocasionalmente por la determinación de TSH y de tiroglobulina; sumando una o varias de estas medidas, esto se hace en el 74 % de las naciones incluidas. La problemática más frecuente (que podría aplicarse a otras situaciones de salud) incluye las dificultades para acceder a comunidades más pobres y lejanas, a la variación amplia y frecuente en la calidad de la sal yodada y a su inadecuada vigilancia, falta de laboratorios bien equipados en muchos casos y al aumento transitorio de pacientes con hipertiroidismo. En cuanto a esto último cabe anotar que aunque la mayoría de las personas tolera adecuadamente alrededor de un miligramo de yodo diario, no ocurre igual con aquellas que sufren de Enfermedad de Graves, ancianos con nódulos tiroideos o personas con yodo deficiencia crónica; en dichos enfermos se puede presentar un hipertiroidismo transitorio denominado Jod-Basedow, pues estas glándulas están ávidas de yodo. La OMS insiste en la necesidad de que los gobiernos tengan programas de mantenimiento de la vigilancia, estén en contacto con los industriales productores de sal y apoyen a los pequeños productores, además de instalar una adecuada infraestructura para la vigilancia de la yodización y del estado tiroideo de los habitantes.

La DDI es, como decíamos, propia de ciertas regiones, particularmente las montañosas como los Alpes, Andes e Himalayas, pero también de no montañosas, donde hay inundaciones y deforestación. Los países latinoamericanos, considerados de riesgo, han sido divididos en tres grupos, según el control que han

logrado en la presencia de DDI. En el grupo A, donde el problema está controlado o se está próximo a lograrlo, se encuentran los países andinos y los del cono sur (excepto Paraguay, donde la perspectiva de control es a más largo plazo), y Costa Rica; en el grupo B, el DDI persiste en algunas áreas (Argentina y Méjico), aunque es de leve a moderado; en el grupo C no hay valoración reciente y aquí se incluyen Cuba y las demás naciones centroamericanas(5).

Los requerimientos diarios de yodo (representados en microgramos) van aumentando con la edad y la gestación, por lo que son 50 para lactantes, 90 para niños, 120 para escolares, 150 para adultos y 200 para mujeres durante la gestación y lactancia.

Mencionábamos que la forma de valorar la DDI incluía datos clínicos como el volumen tiroideo y la presencia de cretinismo endémico, más otros criterios como que toda la sal para consumo humano (y ojalá para el pecuario) sea adecuadamente yodizada. El primer criterio implica clasificar el bocio, bien por un método clínico, el palpatorio, o por el método ecográfico, más exacto pero más costoso. Los grados de bocio van de 0 (ausencia), 1 (bocio palpable pero no visible) y 2 (bocio visible). Como criterio de control, la prevalencia de bocio debe ser <5% en escolares, pues entre 5 y 19.9 la prevalencia es leve, entre 20 y 29.9 esta es moderada y >30 es severa. En cuanto a los parámetros bioquímicos, el yodo urinario en escolares (en ug/L) debe encontrarse por arriba de 100, si está entre 50 y 99 hay una DDI leve, moderada entre 20 y 49 y severa <20. La TSH en recién nacidos debe encontrarse en <5.0 mU/L en sangre total, con prevalencia leve entre 3% y 19, moderada entre 20 y 39.9 y severa, >40. La tiroglobulina sérica (ng/ml) en niños y adultos debe ser <10, entre 10 y 19.9 es leve, 20 y 39.9 moderada y >40, severa. Los criterios utilizados para el seguimiento son: 1) Que en la detección universal de hipotiroidismo congénito, <3% de las TSH neonatales estén por encima de 5 mU/L en sangre total o 10 mU/L en suero; como decíamos, en Colombia este método se sigue individualmente, según criterio del médico y a voluntad de los padres, mas no es un programa definido del Ministerio de Salud. 2) Además, dos de los siguientes tres criterios, como que toda la sal sea yodada al nivel recomendado, como que el 50% de la yoduria en muestras casuales esté en 100 ug/L o en > 80%, en >50 ug/L. En regiones de endemia bociosa, la prevalencia de bocio debe ser <5%(6). En la Tabla 1 vemos los niveles recomendados de yodo en sal.

La situación en Colombia en cuanto a antecedentes de prevalencia de bocio muestra que en 1948 esta era del 53%; En 1977, después de aplicar por 10 años el programa de yodización de la sal, ésta descen-

CLIMA Y CONSUMO DIARIO (g/persona)	PLANTAS PRODUCTORAS				PUESTOS DE VENTA		HOGAR
	Fuera del país		En el país		Granel	Bolsa	
	Granel	Bolsa	Granel	Bolsa			
Caluroso húmedo	100/50	80/40	90/45	70/35	80/40	60/30	50/25
Caluroso seco	90/45	70/35	80/40	60/30	70/35	50/25	45/23
Frío, seco	80/40	60/30	70/35	50/25	60/30	45/23	40/20

Tabla 1. Niveles recomendados de yodo en la sal (partes por millón).

La primera cifra de cada columna corresponde a 5g y la segunda a 10g. La sal al granel corresponde a un saco y la bolsa a una de <2kg.

dió al 1.4%. En 1989 se observó una falta de vigilancia que dio un incumplimiento entre un 45 a 61% en dicha yodización, por lo que la prevalencia de bocio determinada en tres regiones fue del 15%. Para 1998, las cosas mejoraron sustancialmente pues la cifra bajó al 7%. Para ese año, dos instituciones, el Invima y el ICBF estaban a cargo del control de calidad, el primero lo hacía a procesadoras, re-empacadoras, mayoristas y minoristas urbanos, y la segunda a minoristas y a hogares, urbanos y rurales; esto estaba produciendo un problema de duplicación de esfuerzos en cuanto a análisis de muestras a nivel de minoristas. Actualmente el Invima se hace cargo del control de calidad.

En cuanto al porcentaje de sal adecuadamente yodada, en procesadoras y re-empacadoras lo siguiente: En 1993, 1996 y 1997, 40%, 88% y 92% respectivamente; en cuanto a minoristas y hogares, en 1996 era del 83% y en 1997, del 91%; se encontró entonces una caída en los niveles de yodación de la procesadora al consumidor, no explicable aún; dicha discrepancia continúa en el 2001, aunque ahora el criterio es que en los hogares la sal debe contener no menos de 15 ppm. En el 2000 el Ministerio de Salud realizó una serie de reuniones para ajustar el sistema de garantía de calidad con molineros, re-empacadores, etc. La vigilancia epidemiológica actual se realiza por la medición anual de yoduria en niños de 8 a 11 años, análisis trimestral de muestras de sal, en 20 municipios centinela de zonas de alto riesgo. La última vigilancia epidemiológica se realizó en 1999 y en el 2001 se reanuda.

Un estudio de prevalencia de DDI realizado entre 1994 y 1996 por el Instituto Nacional de Salud en 74 municipios de 32 departamentos, mostró como dijimos, una prevalencia de bocio del 7% en una muestra de 15.807 escolares, en 5.971 muestras de yodurias, el 92.8% tenía >100 ug/L. Sobre esa base, los expertos de la OPS, UNICEF y ICCDDI que visitaron a Colombia recomendaron mejorar la organización y vigilancia, pues de otra manera no se aseguraba la sostenibilidad del

programa; además se consideraba importante averiguar la causa de la discrepancia del contenido de yodo de la sal, una vez que esta llegaba al consumidor. Además, coordinar actividades entre Invima e ICBF, pues debería haber un solo responsable (aunque esta responsabilidad corresponde a la Oficina de Epidemiología de Minsalud, con la colaboración de las dos instituciones citadas, del INS y de las secretarías locales de salud); redefinir los puestos centinela para monitoreo y diseño del sistema, usar el aceite yodado si fuese necesario e implementar masivamente programas de educación, información y comunicación. Como muy buena noticia, declararon a Colombia un país libre de DDI(7).

Con el apoyo de la casa Merck KgaA de Darmstadt, Alemania, la ICCIDD ha desarrollado en los diferentes continentes un interesante programa denominado el "Tiromóvil". Esta es una camioneta equipada que va transitando por los diferentes países para hacer mediciones casuales de yodurias y de volúmenes tiroideos por ultrasonografía, además de interactuar con los medios masivos de comunicación para despertar interés en el tema de IDD. En mayo de 1999, la Sociedad Latinoamericana de Tiroides (con la sigla LATS, que recuerda las del "Long-Acting Thyroid Stimulator" de años ha), se reunió en Iguazú, Brazil (el representante colombiano en esta sociedad es el Dr. Iván Darío Escobar); allí se informó que seguía habiendo un alto riesgo de IDD en ciertas partes del continente, aunque todos los países se habían comprometido a eliminar el problema; se recomendó el apoyo a los que negocian una legislación uniforme en cuanto a la yodización de la sal, examinar el contenido de yodo en diferentes clases de leche que los niños reciben, usar la yoduria como el principal parámetro de laboratorio, e implementar progresivamente el uso de la ecografía tiroidea para determinar la prevalencia de bocio. Se informó que el consenso logrado por la Federación Panamericana de Sociedades de Endocrinología fue publicado en la Revista Argentina de Endocrinología y

Metabolismo en 1998(8). El Dr. Eduardo Pretell recibió allí el Premio LATS 1999 "por sus destacadas contribuciones al campo de la tiroidología, particularmente en cuanto al control del IDD en América"; Informó él sobre la evolución del programa Tiromóvil que se está llevando a cabo en 17 países latinoamericanos, aunque la visita a Colombia hasta el año 2001 no se había podido programar. Esta camioneta había visitado 11 países, y se publicó información sobre lo encontrado, publicándola en la "IDD Newsletter". Los sitios centinelas variaron de un mínimo de 5 (Honduras) a 23 (Méjico y Perú). Se visitaron 129 sitios centinelas, se hicieron 13.289 medidas volumétricas tiroideas, se tomaron 450 muestras de yoduria y se analizaron 1.369 muestras de sal. La concentración media de yoduria varió entre 100 y 200 mcg/L en Bolivia, Méjico, El Salvador, Argentina y Perú; varió entre 200 y 300 en Honduras y Venezuela; y estuvo por encima de 400 en Ecuador (420) y Chile (540). En Guatemala estuvo en 72. Por lo menos el 90% de las muestras de sal estaban por encima de 15 ppm de yodo en Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y Venezuela. El resto de los países fueron Méjico (74.3%), Honduras(74%), El Salvador (60%), Guatemala (33.3%), mientras que por encima de 50 ppm estaban Chile (77%) y Ecuador (94%). La mayoría de las volumetrías tiroideas estuvieron en todos los países por debajo del límite alto, según los estándares europeos(3).

Entre noviembre 28 y diciembre primero se reunieron en Bogotá los expertos de las instituciones que hemos venido nombrando, al igual que representantes de todos los países de Latinoamérica. Se expidió al final la llamada "Declaración de Bogota", la cual se presentó posteriormente en el Congreso Mundial "Sal 2000", llevado a cabo en La Haya en Mayo de 2000. Se destacó lo siguiente en dicha declaración. Preparar y desarrollar en cada país un programa de mantenimiento, promover la cooperación entre los diferentes sectores involucrados, estimular a los productores de sal para que produzcan y distribuyan sal yodada de la mejor calidad a un precio razonable, obtener una voluntad política permanente para el apoyo de los programas que buscan erradicar el IDD, mantener una vigilancia regular de la calidad en la producción de sal y sus efectos sobre la nutrición humana, desarrollar programas de movilización social para estimular el consumo de sal yodada, crear un fondo para implementar los programas de comunicación regional para el consumo de sal yodada, incluir información sobre IDD y sal yodada en los programas educativos, solicitar ayuda de Kiwanis para los países con progreso insuficiente, solicitar a las agencias internacionales que le pusieran presión a los gobiernos sobre este tema y pedirle a las Naciones Unidas que intervinieran para que todos los productores de

sal empacada tuviesen acceso a materias primas adecuadamente yodizadas(3).

El 8º Simposio Mundial sobre Sal se llevó a cabo en La Haya en mayo de 2000; mas de 1000 personas de 75 países, que tenían que ver con la industria de la sal y los programa de USI se reunieron allí con el lema de "sal, la vida depende de ella". Este simposio fue extraordinariamente exitoso y una versión detallada sobre lo que allí se trató está publicada en la IDD Newsletter, volumen 15, No. 3 de agosto de 2000.

Adicionalmente podemos decir que aunque de acuerdo con los datos suministrados por Minsalud (6), en Colombia prácticamente toda la sal disponible para el consumo es yodada, hay informes que sitúan el porcentaje de esta sal "buena" en sólo un 70%, en razón del ingreso de sal inadecuada de contrabando (9). Se ha venido importando un 16% (en 1993 se hizo desde Venezuela y Perú para compensar los faltantes que ocurrieron en esa oportunidad); en 1997 se produjeron para consumo en Colombia 298.000 toneladas métricas de sal yodada, 84% de las cuales se produjeron en el país; la sal nacional se produce en 2 plantas (Zipaquirá y Manaure), se distribuye a 168 empacadoras que mercadean 189 marcas. Se usa el yoduro de potasio como vehículo del yodo, por el método de aspersion. El 94% de la sal consumida en zonas urbanas y el 85% en las zonas rurales, está adecuadamente yodada (no menos de 20 ppm).

Para el comienzo de este nuevo milenio (2001) se espera una nueva visita del grupo de expertos, quienes han de verificar los datos confiables y disponibles. En cuanto a la venida del Tiromóvil, esta no se ha concretado aún.

Bibliografía

1. Jácome A: Pruebas funcionales tiroideas, fundamentos e interpretación. 1981. 1ª. Edición. Bogotá. Unión Impresores.
2. Amaro Méndez S: Breve historia de la endocrinología. 1975. La Habana, Editorial Científico-Técnica, Instituto Cubano del Libro. pps.67-74.
3. Consejo Internacional para el Control de Desórdenes de por la Deficiencia de Yodo, Punto Focal de Comunicación. 1999. www.tulane.edu/icec/iddcommssp.htm
4. Leverage R, Bergmann JF et al: Bioavailability of oral versus intramuscular iodinated oil (Lipiodol UF) in healthy subjects. 2000. www.people.Virginia.edu/
5. Mannar MG, Dunn JT: Salt iodization for the elimination of iodine deficiency. 1995. ICCIDD. www.people.virginia.edu/
6. Tovar S (Minsalud, Oficina de Epidemiología): 2001. Comunicación personal.
7. Noguera A, Viteri FE, Daza CH, Mora JO: Evaluation of the current status of endemic goiter and programs for its control in Latin America. In "Towards the eradication of endemic goiter, cretinism and iodine deficiency". 1985. Panamerican Health Organization. www.lats.org/idd/noguera_1.htm
8. Federación Latinoamericana de Sociedades de Endocrinología: Consenso latinoamericano sobre trastornos por deficiencia de yodo. Rev Argent Endocrinol Metab 1998;35: 239.
9. Escobar ID (miembro LATS): Comunicación personal.