

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)
Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)

**HACIA LA ELIMINACION DE LOS
DESORDENES POR DEFICIENCIA DE YODO
EN NICARAGUA**

Licda. Carolina Martínez y Dr. Omar Dary

Guatemala, Diciembre de 1999

HACIA LA ELIMINACION DE LOS DESORDENES POR DEFICIENCIA DE YODO EN NICARAGUA

(Licda. Carolina Martínez y Dr. Omar Dary)*

Los desórdenes Deficiencia de Yodo (DDY) constituyen uno de los problemas nutricionales que más afectan a los países en vías de desarrollo, con severas consecuencias en la salud pública y serios problemas socioeconómicos. La deficiencia de yodo es la mayor causa de retraso mental prevenible en el mundo, que inhibe el desarrollo de un niño o niña, inclusive deficiencias marginales puede hacer perder hasta 10 o 15 puntos de coeficiente intelectual, lo que significa repetición y deserción escolar, pobre capacidad para el desempeño laboral, mayor inversión en educación y en general, pérdida de oportunidades para el desarrollo individual y social de la sociedad. La deficiencia grave de yodo causa retardo mental severo, sordomudez y cretinismo.

En Nicaragua, el programa de yodación de la sal aparentemente trabajó bien durante los primeros años de la década de los ochenta, pero en 1987 se debilitó su vigilancia. A pesar de ello, en 1989 sólo se encontró el 5% de bocio en escolares. En 1992 se preparó un plan de acción para el control de los DDY, y en 1993 el 79% de muestras a nivel de hogar presentaba niveles de yodo de importancia biológica (igual o mayor de 10 mg/kg). Con el propósito de mejorar el programa, el Ministerio de Salud (MINSA) emite una Norma Técnica para la yodación de la sal en 1994.

Durante el año 2000 se está realizando la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes en Nicaragua. Dentro de los parámetros a evaluar esta las yodurias en niños escolares y el contenido de yodo en sal de los hogares seleccionados dentro de la encuesta. Estos datos permitirán conocer la realidad de la situación del programa para el control de los DDY en Nicaragua.

* Trabajo elaborado con la cooperación del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP/OPS) y UNICEF.

I. ANTECEDENTES

En la década de los cincuenta, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP/OPS), llevó a cabo estudios en algunos países de la región que demostraban que los Desórdenes por Deficiencia de Yodo (DDY) representaban un problema de salud pública. En Nicaragua, se encontró en 1966 una prevalencia de bocio del 32%. A pesar de la publicación de los resultados de esta Encuesta, el programa de yodación de la sal comenzó hasta 1978.

En la década de los ochenta se fortaleció el programa; pero en 1987 dejó de funcionar el sistema de vigilancia y control de la yodación con la regularidad que se requería. En 1989, se realizó una evaluación en niños de 6 a 14 años que permitió detectar una prevalencia nacional de bocio de 4%, lo cual reveló que esta deficiencia no consistía un problema de salud pública para el país. Esto fue indicativo de que el esfuerzo para el control de los DDY había sido exitoso. De acuerdo a los resultados de la encuesta, el mayor problema está concentrado en la región IV, especialmente en el municipio de Tola, en donde se encontró una prevalencia de 40% de bocio en la población escolar (Navas y Fletes, 1993).

Durante 1992, el Ministerio de Salud evaluó los aspectos técnicos y operacionales del programa de yodación de sal. Asimismo, se motivó, la convocatoria de diferentes instituciones nacionales e internacionales para elaborar un Plan de Acción para el Control de los Desórdenes por Deficiencia de yodo.

En 1993 se llevó a cabo otra encuesta Nacional de Micronutrientes, habiéndose recolectado 391 muestras de sal en hogares estudiados. Los resultados revelaron que 79% de muestras presentaron niveles de yodo iguales o superiores a 10 mg/kg, lo que era indicativo de la existencia de un programa de yodación de eficiencia intermedia. La meta es tener 90% o más de muestras a nivel de hogares con contenido de yodo igual a superior a 15 mg/kg.

El programa de yodación de sal en Nicaragua se reactivó en 1994, gracias a una colaboración interagencial, en donde fue muy importante la donación de US\$50,000 por parte de UNICEF. Esta donación se convirtió en un fondo revolviente para la adquisición del yodocal. El fondo quedó bajo la administración del SILAIS de León que se responsabilizó de comprar este producto de fuentes externas, principalmente de la empresa Saturno de Honduras; garantizar la calidad mediante envío de muestras al laboratorio de Bromatología del Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia; y vender el producto a las procesadoras de sal. Con algunas limitaciones, este mecanismo operó

aceptablemente hasta abril de 1999. A partir de este mes, la empresa Saturno falló de entregar el yodocal ya pagado, razón por la cual hasta la fecha los algunos de los procesadores de sal nicaragüense están envasando y comercializando sal sin yodar.

Nicaragua es signataria de los compromisos para la prevención, control y erradicación de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo suscritos a nivel internacional, tal como la Cumbre Mundial de la Infancia en 1990 convocada por UNICEF; la Conferencia Internacional de Nutrición en 1993 de FAO/OMS; y específicamente para Centro América, los planes de acción 1992-2000 firmados por los mandatarios del istmo durante la XI cumbre de Presidentes Centroamericanos en Tegucigalpa en 1991. En octubre de 1993, en Guatemala se realizó la Reunión de Alto Nivel para el Control de los DDY, en el se emitió la Declaración de los Representantes de los Gobiernos y de la Industria Salinera de Centro América para la Eliminación de los Trastornos Causados por la Deficiencia de Yodo, en la que los participantes se comprometieron a dar prioridad a la eliminación de estos trastornos y certificar su eliminación sostenida, entre otros.

Sin embargo, cabe destacar que a pesar que Nicaragua había logrado reducir significativamente el problema, este puede resurgir debido a que en 1999 se dio la falta del fortificante (yodocal).

II. ACTORES

Según la ley vigente, los procesadores de sal son los responsables de la yodación de la sal que se produce en el país, además debieran ser los responsables del aseguramiento de la calidad del producto final tanto en el cumplimiento con los niveles de yodo como garantizar la inocuidad de la misma.

El SILAIS de León realiza el control del yodocal y también se responsabiliza de la inspección de las procesadoras de sal y el monitoreo de la calidad de la sal en los expendios y sitios de venta. La Liga de Defensa del Consumidor de Nicaragua (LIDECONIC) ha realizado algún monitoreo de la calidad de la sal durante 1995, 1997 y 1998. Este monitoreo no se ha realizado en todo el país, pero a ayudado a conocer la situación del programa de fortificación de la sal. A iniciativa del Departamento de Nutrición del Ministerio de Salud Pública (MINSA), se ha efectuado vigilancia del programa de yodación de la sal a nivel de hogares.

III. FUNDAMENTOS LEGALES

En Nicaragua se estableció la obligatoriedad de agregar yodo a la sal por un Decreto Ley del Congreso Nacional (No. 1542) del 20 de febrero de 1969, publicado en "La Gaceta" No. 43. También se estableció que la sal para consumo humano que se importara al país debería ingresar yodada. En la ley se especifican las sanciones que se aplicarán por la infracción de la misma.

El 13 de septiembre de 1977, se emitió el Reglamento de la ley de fortificación de la sal. En este reglamento, se indica que toda la sal sea de consumo humano, animal o industrial debe estar yodada, y que tanto el Ministerio de Economía, Industria y Comercio, como el de Salud deben dar las autorizaciones de producción y marcas, con una duración de tres años. Años después, por el hecho de que el programa estaba funcionando deficientemente, el 18 de enero de 1994, el Ministerio de Salud promulga una Norma Técnica para la Yodación de la sal, como una medida para reactivar el programa.

Como incentivo para los productores de sal, en la Ley se contempla la exoneración de impuestos fiscales y aduaneros, así como para las importaciones de maquinaria, equipos mecánicos, sus accesorios y repuestos, el yodato y demás excipientes necesarios para la yodación de la sal.

El reglamento establece que permitirá vender sal sin yodo a los productores, a las plantas productoras de sal enriquecida, así como también, a las plantas industriales. También permite la venta de sal no yodada para consumo humano bajo receta médica.

El Ministerio de Salud Pública por medio de inspectores sanitarios o delegados es el responsable de inspeccionar las plantas para verificar la correcta yodación de la sal. En 1999, con la cooperación de INCAP/OPS y UNICEF, se desarrollo un Sistema de Garantía de Calidad, que todavía falta implementar.

Nivel de yodación

En la ley, en su Artículo 1 establece que para la yodación de la sal se procese o expendan en una proporción máxima de 1 parte de yodo por 10,000 de sal y una proporción mínima de 1 parte de yodo por 20,000 de sal. Esto significa un contenido de yodo de 50 - 100 mg/kg.

En el Reglamento se especifica que para yodar la sal se utilizará una mezcla de yodato de potasio y carbonato de calcio en proporción 1:9 a la sal común, en la proporción tal que el producto final contenga una

parte de yodo por 30,000 de sal como proporción mínima y una parte de yodo por 20,000 de sal como proporción máxima. Esto significa un contenido de yodo de 33 - 50 mg/kg, lo que difiere de lo estipulado en la ley.

Envasado y etiquetado

En Nicaragua, el Artículo 11 del Reglamento de la sal yodada establece el tipo de material para envasar la sal a granel y al detalle. El etiquetado se debe hacer con base al Decreto 222, MEIC del 23 de septiembre de 1976, referente a norma sobre etiquetas para productos alimenticios de uso humano o animal. Además, se debe añadir la designación de "Sal Yodada" y un símbolo que permita reconocer la condición de sal enriquecida a quienes no sepan leer.

IV. PRODUCCION DE SAL

En 1994 se llevo a cabo una caracterización de la Industria Salinera en Nicaragua, (Zelaya, Navas y Noguera) obteniéndose la siguiente información: La producción de sal en Nicaragua está distribuida en la Costa del Pacífico, en los departamentos de Rivas, León y Chinandega. La mayor concentración de planteles de producción se encuentra en el departamento de León, en donde se localizan los 10 más grandes productores de sal, que en conjunto representan el 89% de toda la sal producida en el país, cuya cantidad total es de aproximadamente 52 mil T.M. al año. (Cuadro No.1).

El 7% de la producción nacional se hace en Rivas, en donde se encuentra el 50% de los productores de sal del país, todos ellos pequeños. El número de productores y producción de Chinandega es pequeña, y podría sumarse al Departamento de León. La mayor parte de la sal producida en Rivas se vende para su uso industrial o se exporta como sal cruda a Costa Rica, para ser lavada y procesada. Por tal razón, casi toda la sal producida en Rivas no se yoda, lo que explica que la deficiencia de este nutriente se focalice en este departamento, ya que parte de su población consume esta sal sin yodar.

La sal marina en Nicaragua se produce por evaporación solar, ya sea sobre piso salino o sobre plástico. En el pasado, la sal también se producía por cocción, con lo cual se aceleraba la evaporación de salmuera. Esta última práctica ha sido casi completamente abandonada, debido sobre todo a la insuficiencia de leña y su precio. La evaporación de la sal en piso salino produce una sal de mayor pureza (como cloruro de sodio), pero aparentemente sucia con partículas inorgánicas. La sal evaporada en plástico contiene más impurezas, esto es principalmente

más sales de magnesio, pero su producción es más rápida y sin partículas inorgánicas, lo que la hace "más blanca" al ojo humano.

Nicaragua cuenta ya con una empresa que se dedicará a lavar la sal. En 1999 esta planta estaba casi completamente montada. Esta fábrica podría procesar sal cruda de Nicaragua y México para producir sal lavada y molida de buena calidad (pureza de cloruro de sodio superior al 97% y muy bajo contenido de humedad) para competir con la sal fina actualmente importada de Costa Rica. Este producto podría ser también fluorurado si se requiriera. La meta es satisfacer el 50% del mercado nicaragüense, y exportar algo a Costa Rica y Honduras. La fábrica está situada en la carretera a Masaya desde Tipitapa. Esta fábrica sigue los patrones existentes en Costa Rica. La centrífuga fue adquirida de los Estados Unidos, la empacadora es de México, y la lavadora, gusanos transportadores, molino, tamiz y sistema de yodación de Costa Rica. La capacidad es de 4 toneladas métricas (90qq) por hora, esto es entre 10,000 y 20,000 T.M. al año (20 -40% de la producción nacional, 65 - 100% del consumo humano directo en el país), aunque comenzará operando sólo con 2 toneladas métricas por día. La planta también cuenta con pila de decantación, cuyo sedimento se trasladará oportunamente a pilas sépticas. Se tiene contempla la instalación de laboratorio y oficinas.

Método para la yodación de la sal

En Nicaragua, se utiliza la premezcla de yodocal para realizar la fortificación de sal con yodo. Se tienen 16 procesadores de sal, de los cuales 3 no cuentan con maquinaria apropiada para realizar la fortificación y la realizan con la mano. La sal es transportada del tendal a las bodegas, en donde se almacena para su procesamiento. El método que se utiliza en la yodación de la sal es el mezclado en seco. Actualmente el proceso de yodación se hace simultáneamente con la molienda, añadiendo directamente el fortificante (yodocal) sobre la sal que es pasa por el molino. Posteriormente, con una pala, tratan de homogenizar el producto.

Producción e importación

Nicaragua es autosuficiente en producción de sal. De acuerdo con la información disponible de 1994, (Cuadro No. 2) que posiblemente refleja la realidad actual, el 30 % de sal para consumo humano proviene de Costa Rica como sal fina (4,500 T.M.), la que sumada a la sal cruda yodada producida en Nicaragua, satisface la demanda doméstica para consumo humano (15,000 T.M.).

V. SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD

Control de calidad

A la fecha, en ningún centro procesador de sal se realizan determinaciones cuantitativas para verificar el contenido de yodo de la misma. En algunos centros se ha utilizado el "kit" de UNICEF para verificar si existe presencia de yodo o no. En cuanto al peso de la sal, se pudo notar que tampoco llevan ningún tipo de control, a pesar que algunos de los centros procesadores cuentan con balanzas, éstas no se utilizan para verificar si se está cumpliendo con el peso que declaran en el etiquetado. Como es de esperar, tampoco llevan registros sobre la yodación de la sal.

Inspección

En adición al control del yodocal, el SILAIS de León también se responsabiliza de la inspección de las procesadoras de sal y el monitoreo de la calidad de la sal en los expendios y sitios de venta de ese departamento. Teóricamente, cada procesadora de sal recibe la visita de un inspector dos veces por semana. En estas visitas, se efectúa un análisis cualitativo por medio de un "kit" para verificar la presencia de yodo en la sal, y se toma una muestra de sal que se envía al laboratorio de Bromatología del MINSA. Los resultados se reciben ocho días después, o tres días más tarde si se consideran urgentes. Si la muestra no cumple con los niveles de yodo requeridos, se envía una notificación a la procesadora para que corrija el defecto. Si la falla se repite una segunda vez, se aplican multas y sanciones de acuerdo a procedimientos ya establecidos.

El sistema de inspección descrito ha revelado (Cuadro No. 3, Figura No. 1) que el desabatecimiento de yodocal empieza a afectar la calidad de la yodación de la sal. La información recopilada por el SILAIS de León hasta mayo de 1999 sugiere que el porcentaje de muestras con un contenido de yodo igual o superior a 30 mg/kg cayó del 80% en 1998 al 62% en los primeros meses de 1999. El porcentaje de sal sin suficiente cantidad de yodo (15 mg/kg o menos) se elevó del 2% al 10%. El promedio Nacional también se redujo de 42.2 mg/kg a 38.9 mg/kg. Lo más preocupante de esta situación, es que marcas comerciales de amplio consumo, que en el pasado habían tenido una calidad satisfactoria, están saliendo defectuosas.

Independientemente de la falta temporal en el proceso de yodación, tanto en 1998 como en 1999, la mayor parte de las muestras de sal mostraron un nivel de yodo entre 30 y 60 mg/kg, lo que refleja un

proceso de yodación aceptable realizado por las procesadoras de sal en Nicaragua.

Monitoreo en Comercio

El monitoreo de sal en los expendios y sitios de venta se ha restringido a los departamentos de León y Chinandega, ya que en esos departamentos se localiza la mayor producción de sal en el país. Sin embargo, esta es una falla del sistema, ya que la sal sin marca o de marcas no registradas se está comercializando en el resto del país, probablemente sin cumplir a cabalidad con su calidad de yodación.

Los otros SILAIS del país debieran asumir la inspección de sal de marcas registradas, por lo menos en lo concerniente al etiquetado. Esto especialmente importante en Managua, ya que se tienen noticias que es el Mercado Oriental se comercializa la sal que escapa a los controles de los SILAIS de León y Chinandega.

La Liga de Defensa del Consumidor de Nicaragua (LIDECONIC) ha realizado algún monitoreo de la calidad de la sal durante 1995, 1997 y 1998 (Cuadros No. 4, 5 y 6). Las actividades se han realizado en Segovia y Madriz, fronterizos con Honduras, y Managua. Las muestras se compran directamente en sitios de venta, y estas se analizan mediante el "kit" semicuantitativo proporcionado por UNICEF. Los datos disponibles agrupados en dos clasificaciones, igual o menor de 15 mg/kg e igual o mayor a 25 mg/kg. Aparentemente, los datos especificados como iguales o mayores a 25 mg/kg reflejan en realidad contenido mayor a 15 mg/kg. En los tres años de monitoreo, la cobertura ha sido superior al 90%, lo cual indica que el programa en esos lugares era aceptable, aunque con posibilidades de ser mejorado. El trabajo hecho por LIDECONIC también revela que en mercado existen muchas marcas de sal que no están registradas.

VI. VIGILANCIA EN HOGARES

Durante los años 1993, 1996 y 1998 el Departamento de Nutrición, con colaboración de otras unidades del MINSA, ha medido la cobertura y calidad del programa de yodación de la sal de Nicaragua (Cuadro No. 7, Figura No. 2). En el último año, 96% de hogares disponían de sal yodada a un nivel de 15 mg/kg o más, pero sólo el 61% a un nivel de 30 mg/kg o más, que es el contenido mínimo legalmente aceptado. Estos resultados sugieren que aunque el programa continúa teniendo una cobertura adecuada en el país, éste debe monitorearse más estrechamente para lograr su funcionamiento óptimo.

Durante los primeros meses del año 2000 se está realizando la segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes en Nicaragua, dentro de esta evaluación se están colectando muestras de sal de hogares para determinar los niveles de yodo que tienen. Para estos fines se están tomando muestras compuestas de hogares por segmento, un segmento tiene de 8 a 13 hogares aproximadamente.

VII. IMPACTO BIOLOGICO

Las evaluaciones realizadas entre 1966 y 1977 indican prevalencias de 32% a 33% de bocio, afectando sobre todo a la población de jóvenes y adolescentes. En 1981 se realizó una evaluación de impacto del programa de yodación de la sal; la prevalencia se redujo al 20%. En 1989, se realizó una evaluación en niños de 6 a 14 años que permitió detectar una prevalencia nacional de 4%, lo cual no constituye un problema de salud pública para el país. En 1993, un estudio local detectó una prevalencia de 40% de bocio en la población escolar de Tola, Departamento de Rivas, que se atribuye a que en esa zona la población continuaba consumiendo sal sin yodo (Navas y Fletes. Tercer taller Regional sobre deficiencias de vitamina A y otros Micronutrientes en Centro América. 1993).

El cuadro No. 8 y la figura No. 2 resumen la evaluación de la prevalencia de bocio en Nicaragua.

VIII. DISCUSION

En Nicaragua, se deberán actualizar las leyes y armonizar las normas con los otros países de la región. De acuerdo con la Ley del Organismo Ejecutivo y la Ley de Normalización de Nicaragua, sólo el Presidente puede emitir Reglamentos, y sólo el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC) puede autorizar Normas Técnicas, a través de su Unidad de Tecnología, Normalización y Metrología. Por lo tanto, cualquier modificación que se haga al programa de yodación de la sal, debe respaldarse por la promulgación de una Norma Técnica obligatoria, del Ministerio de Economía. Cuando ya se cuente con este documento debe derogarse la Ley de 1969, ya que exige características de fortificación que actualmente no se utilizan ni se reflejan en el Reglamento de Norma Técnica del Ministerio de Salud (MINSA).

Nicaragua cuenta con el marco jurídico-legal para asegurar la yodación de la sal. La promulgación de la ley data a fines de los años sesenta y el Reglamento de los años setenta. Sin embargo es necesario la

revisión y adaptación tanto de la ley como la emisión de una norma técnica que este en armonía con el resto de los países de Centro América.

La evolución de la prevalencia de bocio en la población nicaragüense está bien documentada. Hubo una reducción importante de la prevalencia de bocio de un 32% en 1966 a un 4% en 1989.

La experiencia de los programas de yodación de la sal indica que contar con un marco jurídico-legal y documentar la situación nutricional de yodo, es importante pero no suficiente para garantizar el éxito del programa. Es necesario que el sector público y privado estén realmente comprometidos con el programa. La incorporación del sector procesador de la sal en la toma de decisiones es de suma importancia, ya que, este sector es el responsable directo del proceso de yodación y por lo tanto de asegurar la calidad de la sal yodada.

Para asegurar el éxito permanente del programa de yodación de la sal en Nicaragua, los procesadores de la sal debieran ser los responsables del abastecimiento de la premezcla de yodocal y no el SILAIS León, ya que en el momento que este falte no asumirán la responsabilidad de la fortificación. Este problema es evidente a partir del año pasado en donde solamente algunos procesadores están haciendo el esfuerzo por comprar el yodocal mientras se resuelve el problema de la compra que realizó el SILAIS León a una empresa Hondureña que no ha cumplido con la entrega del mismo.

En Nicaragua, a pesar que algunos procesadores utilizan el "kit" de UNICEF, para determinar la presencia de yodo en la sal, no se realiza el control de calidad de la yodación de una manera confiable, continua y generalizada por parte de los responsables de la yodación.

IX. RECOMENDACIONES

- El gobierno de Nicaragua debe revisar y actualizar las leyes y normas, así como armonizarlas con los otros países de la región centroamericana.
- Rivas deber producir sal para venderla a procesadoras en Costa Rica o a la lavadora de sal de Managua. Debe hacerse esfuerzos para que los pobladores de esta región No consuman sal cruda.
- En León podría establecerse una planta lavadora, ya que la instalada en Managua está diseñada para competir con el producto que viene de Costa Rica, y sólo para el 50% del mercado.
- Se debe sistematizar la obtención del yodato.
- Mejorar monitoreo de sitios de venta en todos los departamentos.
- Sistematizar la vigilancia en hogares y darle sostenibilidad.
- Establecer la frecuencia de la medición del impacto biológico de la yodación de la sal y garantizar su sostenibilidad.
- Lanzar programas de educación al consumidor para que compren y consuman sal de marcas autorizadas y de buena calidad.

X. BIBLIOGRAFIA REVISADA

- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Tercer Taller Regional Sobre Deficiencias de Vitamina A y otros Micronutrientes en América Latina y el Caribe. Recife, Brasil 1993.
- Chinchilla Doris. Hacia la eliminación de los desórdenes por deficiencia de yodo en Honduras. 1999.
- Dary O. y Martínez C. INCAP. Informe de viaje a Nicaragua. Guatemala, agosto de 1999.
- Programa de alimentación y nutrición División de Promoción y Protección de la Salud. OPS. El yodo y la salud, eliminación de los trastornos por carencia de yodo inocuamente mediante la yodación de la sal. Declaración de la Organización Mundial de la Salud. , Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Washington, DC 1994.OPS/HPP/HPN/29/94.
- Ministerio de Salud de Nicaragua. Encuesta Nacional sobre Micronutrientes en Nicaragua. Resumen ejecutivo. 1993
- Navas G.E. y Fletes M. 1993. Tercer taller Regional sobre deficiencias de vitamina A y otros Micronutrientes en Centro América.
- Noguera Arnulfo, Gueri Miguel. División de Promoción y Protección de la Salud. Programa de Alimentación y Nutrición (HPN), Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Análisis de la Situación de Deficiencia de Yodo en América Latina: Sus Tendencias y Estrategias de Acción.
- UNICEF/OPS/INCAP. Control de los desórdenes por deficiencia de yodo en Centroamérica. 1991.
- Zelaya Mirna, Navas Gloria Elena, Noguera Arnulfo. Ministerio de Salud de Nicaragua, INCAP OPS, UNICEF, USAID. Caracterización de la Industria Salinera de Nicaragua. 1994.