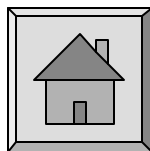


**MONITOREO Y ATENCIÓN DE INTOXICADOS CON ARSÉNICO
EN EL ZAPOTE, MUNICIPIO DE SAN ISIDRO,
DEPARTAMENTO DE MATAGALPA, NICARAGUA
1994-2002**



DRA. ALINA GÓMEZ C.
Consultora UNICEF

Noviembre de 2002

PRÓLOGO

El año pasado UNICEF convocó a distintas instituciones nacionales e internacionales a un taller de trabajo para abordar el problema de contaminación por arsénico a través del agua de consumo humano, que enfrentan los pobladores de la comunidad de El Zapote y sus alrededores, en el Valle de Sébaco. En este encuentro realizado los días 15 y 16 de octubre de 2001, se destacó la necesidad de la educación, atención y estudio de las personas que han estado expuestas a este tóxico.

El presente trabajo se realizó por encargo de UNICEF de Nicaragua, entre julio y octubre de este año. Incluye la elaboración de veintiséis mensajes educativos dirigidos a la educación popular de las personas en situación de riesgo, con orientaciones para la prevención, diagnóstico temprano, y mitigación del daño producido por el arsénico.

También fue elaborado el formulario básico la “Atención de pacientes con arsenicismo”, como un instrumento fundamental que pueda ser utilizado, por el personal sanitario local a cargo de la atención de estos casos, para reconocer las características de los intoxicados por el mencionado metal.

La atención y estudio de los habitantes de El Zapote que ingirieron cantidades importantes de arsénico, constituyeron el foco central de este trabajo. Se contó con el apoyo de las autoridades religiosas y del gobierno local y hubo una coordinación estrecha con las autoridades locales del Ministerio de Salud. En el desarrollo de este proyecto fueron atendidas 111 personas con antecedentes de ingesta de agua contaminada con arsénico, a quienes se les brindó atención médica integral y se les sometió a distintos exámenes de apoyo al diagnóstico. Además, UNICEF donó un lote de 118 frascos de Vaselina Salicilada al 5%, 134 cajas de multivitaminas (30 tabletas cada una) y 82 frascos de jarabe multivitamínico de 230 ml.

La primer entrega de vitaminas a todas las personas censadas fue realizada por los trabajadores del Ministerio de Salud local, el día 29 de octubre pasado, durante la Jornada Nacional de Vacunación. La consultora entregó los ungüentos salicilados, durante el mes de septiembre, a 46 pacientes que presentaban queratosis. Éstos recibieron de 2 a 3 frascos en dependencia de la intensidad de las lesiones.

El equipo de investigación estuvo constituido por la Dra. Rhina García, especialista en Pediatría; Dr. Nery Olivas, especialista en Medicina Interna; Dra. Carmen Sobalvarro, Imagenóloga y Dra. Alina Gómez, Dermatóloga quien dirigió el equipo. En la etapa de campo contamos con la colaboración del Dr. José Luis Selva, Epidemiólogo; la Tecnóloga Martha Emelina Rodríguez, Laboratorista y la Srta. Jocelyn Laguna, Auxiliar de Enfermería. Los tres últimos son trabajadores de las unidades locales de atención del Ministerio de Salud, pertenecientes al Municipio de San Isidro.

También participó activamente, la Sra. Soema Ruiz Ríos, Promotora de Salud de la comunidad de El Zapote. La armonía, profesionalismo y entusiasmo de cada uno de los miembros de este equipo resultaron fundamentales para lograr una amplia cobertura y alcanzar los objetivos planteados. A todos ellos mi gratitud.

Agradezco el apoyo decidido brindado por la Dra. Arelis Rodríguez, directora del Centro de Salud de San Isidro; a las autoridades del SILAIS de Matagalpa, del Hospital de La

Trinidad y a los funcionarios del Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia del Ministerio de Salud. Merece especial reconocimiento el Ing. Philippe Barragne-Bigot de UNICEF, por su apoyo y confianza.

Finalmente, con el propósito de contribuir al conocimiento de los efectos del arsénico en la salud humana, la consultora elaborará un artículo, con los resultados más relevantes de este estudio, para su publicación en un medio científico.

Alina Gómez C.
Consultora UNICEF

Managua, Nicaragua, 6 de noviembre de 2002

ÍNDICE

Resumen ejecutivo

Introducción

1. Metodología

1.1 Etapa preliminar

1.2 Examen de la población

1.3 Estrategia de captación

1.4 Referencia a Unidades de Salud Terciarias

1.5 Revisión de expedientes

1.6 Formularios de recolección de datos

1.7 Procesamiento de la información

1.8 Limitantes

2. Resultados

2.1 Censo

2.2 Examinados

2.3 Ingesta de arsénico

2.4 Manifestaciones clínicas

2.4.1 Prevalencia y evolución de los síntomas y signos

2.4.2 Comparación de las manifestaciones clínicas entre los grupos de alto y bajo consumo de arsénico según sexo y grupo étnico

2.5 Estado de nutrición

2.6 Estudio de ultrasonido

2.7 Exámenes de laboratorio

2.8 Referencias a Unidades de Atención Terciaria

2.9 Fallecidos en El Zapote

3. Discusión y Conclusiones

4. Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

Anexo 1: Mensajes educativos

Introducción

1. Mensajes educativos
 - 1.1 ¿Qué es y dónde se encuentra el arsénico?
 - 1.2 ¿Cómo es el arsénico?
 - 1.3 ¿Qué es el arsenicismo?
 - 1.4 ¿Qué daños produce el arsénico?
 - 1.5 ¿Cuánto tiempo tarda el arsénico en hacer efecto?
 - 1.6 ¿Cómo mitigamos el daño causado por el arsénico?
 - 1.7 ¡Aclaremos los mitos!

Anexo 2: Formulario básico de “Atención de pacientes con arsenicismo”

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Alina Gómez C. – Médica Dermatóloga
Rhina García – Médica Pediatra
Nery Olivas – Médico Internista
Carmen Sobalvarro – Médica Imagenóloga

COLABORADORES

José Luis Selva – Médico Epidemiólogo
Martha Emelina Rodríguez – Técnica de laboratorio
Jocelyn Laguna – Auxiliar de Enfermería
Soema Ruiz Ríos – Promotora Popular

INFORME REALIZADO POR: **Alina Gómez C.**
Consultora
UNICEF

RESUMEN EJECUTIVO

ANTECEDENTES

En 1996 se diagnosticó el primer caso centroamericano de arsenicismo, en El Zapote, al norte de Nicaragua. 71 personas con lesiones cutáneas características de intoxicación crónica por arsénico (As), ingirieron durante dos años (1994-1996) agua de un pozo artesiano público con 1320 ug de As/lt, posteriormente consumieron, igual que el resto de la comunidad, agua de pozos artesanales privados con 45-66 ug de As/litro.

OBJETIVOS

Realizar un diagnóstico precoz de las enfermedades asociadas al arsenicismo.
Determinar la prevalencia y las características de las patologías relacionadas con la intoxicación crónica por arsénico.

METODOLOGÍA

Entre julio y octubre de 2002, se realizó una evaluación del estado de salud de los habitantes de El Zapote y de aquellos que habitaron en esta comunidad entre 1994 y 1996. Se sometió a 111 personas a examen clínico, ultrasonografía de abdomen y diversos análisis de laboratorio.

RESULTADOS

Entre los pobladores que ingirieron mayores niveles de As (arsénico) se observó con cifras significativas altas la parestesia, edema en miembros inferiores, ardor ocular, lesiones cutáneas y manifestaciones respiratorias. Sobresalieron la queratosis y la hiperpigmentación propias del arsenicismo crónico; la presencia de dos pacientes con esplenomegalia e hipertensión porta y la baja prevalencia de hepatomegalia y anemia.

La prevalencia de tos, hemoptisis y estertores se asoció a la alta ingesta de arsénico, con cifras estadísticamente significativas (tos en mayores de 15 años: OR 5.25 $p < 0.01$) (hemoptisis en mayores de 15 años: OR 11.45 $p < 0.03$) (estertores en personas de 15 años y más: OR 14.93 $p < 0.01$). Aparte de las manifestaciones clínicas respiratorias, se observaron importantes alteraciones radiológicas tales como, procesos inflamatorios y fibrosis difusa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La asociación estadística entre la alta ingesta de As y las manifestaciones respiratorias, apoyan la fuerte presunción de que ingerir en forma crónica As inorgánico, es la causa de estos importantes daños en el sistema respiratorio.

El crecimiento de las lesiones queratósicas nodulares y el inicio de nuevos efectos respiratorios (hemoptisis, estertores, fibrosis, etc.) años después de reducida la dosis de As de 1320 a 45-66 ug As/lt, indican un efecto acumulativo sensible a la continuación de la ingesta de pequeñas dosis de As.

RECOMENDACIONES

Establecer un programa de prevención, tratamiento y control del arsenicismo, que garantice la continuidad de la atención de estos pacientes.

Realizar una campaña de educación popular, en las comunidades afectadas y sus alrededores.

INTRODUCCIÓN

Durante esta última década se han descubierto, en distintas partes del mundo, nuevos focos de contaminación hídrica con arsénico inorgánico, que afectan a millones de personas. Su mayor expresión se produce en Bangladesh y la India, países donde actualmente vive el mayor caso histórico de envenenamiento masivo de una población (Das D et al, 1995; Guha Mazumder DN et al, 1998a; Smith AH et al, 2000a).

Esta situación ha llamado la atención mundial alrededor del mencionado problema y sus consecuencias en la salud de las personas expuestas.

La asociación de la ingesta crónica de este metal, con las típicas lesiones queratósicas palmo-plantares, la hiperpigmentación, los problemas vasculares y el cáncer cutáneo fue planteada en los estudios de Taiwán del Dr. Tseng y sus colaboradores en 1968 y 1977. Sin embargo, durante los últimos 10 años, nuevas investigaciones en este último país, relacionaron el consumo de agua contaminada con arsénico, con cáncer en pulmón, hígado, riñones y vejiga (Chen CJ et al, 1992; Guo HR et al, 1997).

Así mismo, diversos estudios realizados en Argentina, Chile, Taiwán, Mongolia y otros, presentan nuevas evidencias de la afectación del arsénico a distintos órganos internos (Bates MN et al, 1992; Luo FJ 1995; Hopenhayn-Rich C et al, 1998; Smith AH et al, 1992, 1998, 1999). Otras consecuencias descritas son el desarrollo de hipertensión, neuritis periférica, diabetes y otras patologías (Goodman y Hillman ,1995; Goyer RA, 1995; Hotta N, 1996; Rahman M et al, 1999; Abernathy CO et al, 1999; National Research Council, 1999).

La mayoría de las manifestaciones de arsenicismo, presentan períodos de latencia prolongada. Una limitación existente es la escasa información sobre la evolución de los síntomas de los afectados cuando éstos disminuyen o suprimen la ingesta de arsénico, antes del surgimiento de algunas de las enfermedades mencionadas (Guha Mazumder, 2000 a).

En el área centroamericana, el primer foco conocido de contaminación colectiva con arsénico fue reportado por Aguilar E, Parra M, Cantillo L y Gómez A, de la Academia Nicaragüense de Dermatología, quienes durante mayo de 1996 (publicado en 2000) diagnosticaron en 71 personas, manifestaciones clínicas de intoxicación crónica por arsénico, en la población de El Zapote.

Esta es una comunidad rural ubicada en el Valle de Sébaco, Municipio de San Isidro, Departamento de Matagalpa, al norte de Nicaragua. Actualmente cuenta con 87 habitantes y 17 casas, distribuidas en una franja de 500 metros a ambos lados de la carretera que une a la ciudad de Telica en León con la carretera Panamericana, entre los kilómetros 186 y 188.

Entre 1994 y 1996, un sector de la población de esta pequeña comunidad ingirió agua de un pozo artesiano contaminado con 1320 ug de Arsénico (As) / litro (Aguilar E. et al, 2000). Esta fuente de agua de 17 metros de profundidad, había sido construida por la dirección de Acueductos Rurales con apoyo de UNICEF y de acuerdo a las normas vigentes del Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (INAA).

En julio y agosto de 1996, INAA estudió en El Zapote y sus alrededores, 25 pozos perforados y excavados. Mediante el análisis, se comprobó la presencia de arsénico por

encima de 10 ug/litro de agua, en 11 de los pozos examinados, con un máximo de 289.2 ug As / litro, según el Informe de INAA, 1996.

Posteriormente, un equipo interdisciplinario coordinado por el Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud (CIES) durante el primer trimestre de 1997, realizó otra investigación en la que descartaron los agroquímicos, como fuente de contaminación de los pozos de El Zapote y sus alrededores. Examinaron 46 fuentes de agua, 12 de ellas con niveles de arsénico superiores a 10 ug/litro, 2 de las mismas superaron los 50 ug / litro de agua. Además, se encontró cierta correspondencia entre los lugares con mayor contenido de arsénico y el sistema de fallas geológicas, especialmente al oeste y sudoeste del Valle de Sébaco, en la zona de contacto del valle aluvial con las rocas volcánicas periféricas del grupo Coyol (González M, Proveedor E, López N, Reyes M, López A, Lara K, 1998).

Por otra parte, en 1999 Gómez A, To Figueres J y Martínez S(2000a), detectaron nuevas fuentes de agua contaminadas en comunidades vecinas a El Zapote, incluyendo un manantial que contenía 100 ug As/litro de agua, localizado en El Carrizo. Según el estudio de caso presentado por Gómez A y Aguilar E (2000b) existe el antecedente de un paciente intoxicado por arsénico, que vivió en esta última comunidad entre 1952 y 1959, quien había ingerido agua del manantial contaminado. Esta persona presentó además de queratosis y pigmentaciones características del arsenicismo, múltiples procesos neoplásicos cutáneos detectados desde 1983, los cuales le provocaron la muerte en el año 2000.

A pesar de que el pozo de El Zapote con mayores niveles de contaminación fue clausurado a mediados de 1996, los estudios de INAA, CIES y el de Gómez A et al (2000a) han demostrado la contaminación de pozos artesanales privados en esta misma comunidad con niveles de 45-66 ug de As / litro de agua. Estas fuentes abastecieron al total de la población durante períodos indefinidos, antes de 1994. Además, los habitantes han continuado ingiriendo agua de algunas de estas mismas fuentes, por medio de camiones cisterna suministradas por el gobierno municipal y la Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ENACAL), cuando falla el suministro semanal de agua.

Entre los pobladores de El Zapote, aún no se han registrado casos de cáncer relacionados con el arsénico. Sin embargo, dos factores ubican a esta población en alto riesgo de desarrollar algunas de las patologías asociadas con este tóxico. Los altos niveles de arsénico en el agua ingerida durante dos años por los habitantes y la continuidad de la contaminación, aunque en menor escala,

En febrero del 2002, ENACAL con el apoyo de UNICEF concluyó la perforación de un pozo ubicado en la vecina comunidad de Las Mangas, cuya red de distribución se encuentra en proceso de construcción. Este sistema de abastecimiento suministrará agua saludable a El Zapote y comunidades aledañas, a partir de diciembre de 2002.

Conviene aclarar, que después de transcurridos seis años desde el diagnóstico de arsenicismo en los pobladores de El Zapote, no se les había practicado una evaluación de los daños provocados por el arsénico, aparte de la valoración dermatológica inicial realizada en 1996.

El presente estudio descriptivo-transversal fue realizado entre julio y octubre de 2002, por un equipo médico de especialistas, en coordinación con las autoridades locales del Ministerio de Salud de Nicaragua. Se realizó una evaluación clínica y de laboratorio del estado de salud de los habitantes de El Zapote y de aquéllos que habitaron en esta comunidad entre 1994 y 1996, a fin de realizar un diagnóstico precoz de enfermedades asociadas al arsenicismo y poder prevenir mayores consecuencias en la salud de los pobladores.

Tanto la piel como el sistema respiratorio, resultaron significativamente afectados entre los pobladores que ingirieron mayores niveles de arsénico (promedio en últimos 8 años: 80-380 ug As/litro de agua) en relación con los de baja ingesta (<66 ug As/litro de agua). Sobresalieron la queratosis y la hiperpigmentación características del arsenicismo crónico, en hombres en mujeres de distintas edades.

La razón del Odds de prevalencia de la tos, hemoptisis y estertores entre los de alta y baja ingesta de arsénico resultó estadísticamente significativa (tos en menores de 15 años: Odds 5.25 $p < 0.01$) (hemoptisis en menores de 15 años: Odds 11.45 $p 0.03$) (estertores en personas de 15 años y más: Odds 14.93 $p 0.01$). A las anteriores manifestaciones clínicas respiratorias, se agregó el hallazgo de alteraciones radiológicas de procesos inflamatorios y fibrosis difusa. Estos resultados apoyan la fuerte presunción, de que la ingesta crónica de arsénico inorgánico cause los importantes daños ya mencionados en el sistema respiratorio.

Se recomendó el establecimiento de un programa de prevención, tratamiento y control de las serias consecuencias que conlleva la intoxicación por este metal. El programa debe garantizar la continuidad de la atención de los pacientes, además es necesario realizar una campaña de educación popular, dentro de las comunidades del Valle de Sébaco y sus alrededores.

1. METODOLOGÍA

1.1 - ETAPA PRELIMINAR

En julio de 2002, fue realizado un censo de los pobladores de El Zapote, que incluía información sobre edad, sexo, sitios de residencia y fuentes de agua. Se entrevistó a los jefes de familia, con el fin de evaluar sus conocimientos sobre el problema de contaminación del agua por arsénico e indagar los antecedentes de familiares que vivieron en la comunidad y murieron en los últimos 12 años.

Por medio de las entrevistas, fueron detectadas aquellas personas que vivieron en la comunidad entre 1994 y 1996, años en que funcionó el pozo clausurado. Estas familias habitaban en poblados vecinos, donde fueron visitadas y se agregaron al censo.

Durante las visitas se les explicó la importancia de la realización de exámenes y se les motivó a someterse a su aplicación.

1.2 - EXAMEN DE LA POBLACIÓN

Se conformó un equipo de trabajo de campo, integrado por una pediatra, un internista, una dermatóloga y una imagenóloga, todos con más de diez años de experiencia. Se sumaron,

un médico epidemiólogo, una técnica de laboratorio y una auxiliar de enfermería, además trabajadores del Centro de Salud de San Isidro. También participó una promotora de salud de la comunidad, quien había apoyado el levantamiento del censo y la ubicación de las familias que habitaban fuera de El Zapote.

Este equipo trabajó durante tres días continuos; se ubicó en el Puesto de Salud de Las Mangas, donde acudieron los pobladores censados, previa cita a través de la promotora de salud.

A cada participante se le realizó:

- 1.- Un interrogatorio acerca de su consumo de agua, historia de tabaquismo, vacunas de la hepatitis B, hospitalizaciones previas y los síntomas que presentaba.
- 2.- Medición de los signos vitales, se determinó la talla en centímetros y el peso en kilogramos. Posteriormente, a los menores de 15 años se les calculó el percentil del peso y talla, de acuerdo a clasificación del Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP,1994). Luego, se clasificó su estado nutricional en normal, desnutrición aguda y desnutrición crónica.
- 3.- Examen clínico, la pediatra realizó un examen físico completo a participantes menores de 15 años; y un internista, a los de 15 años y más. Ambos especialistas desconocían el grado de exposición del paciente al arsénico.

Posteriormente, la dermatóloga realizó a todos, una inspección completa del tegumento, en búsqueda de lesiones cutáneas de arsenicismo.

Fueron definidas como lesiones cutáneas de arsenicismo: la queratosis, caracterizada por un engrosamiento difuso bilateral de palmas y/o plantas, acompañada o no de lesiones nodulares; y la hiperpigmentación, consistente en manchas café oscuras moteadas bilaterales, distribuidas en el tronco, con afectación o no de las extremidades. Este tipo de lesiones son las más características de la intoxicación crónica por arsénico, de acuerdo con la literatura revisada y los criterios utilizados en estudios similares (Mazumder DN et al, 1998b; Mazumder, 2000a)

- 4.- Ultrasonido abdominal, se utilizó un aparato portátil de ultrasonido marca Mysono, modelo 201, mediante modo B, tiempo real, con transductores de 5 Mhz para adultos y 7.5 Mhz para niños. Durante el examen el paciente mantuvo posición supina y oblicua. Con el fin de garantizar la objetividad requerida en este tipo de estudios, éstos fueron realizados por el mismo investigador.

Los pacientes fueron sometidos a exámenes del hígado, de la vesícula biliar, la vena porta, el páncreas, el bazo, los riñones y la vejiga distendida. La valoración se realizó de acuerdo con criterios de normalidad ya establecidos en la literatura (Rumarck et al, 1999). En los niños, se aplicaron los criterios del servicio de imagenología del Hospital Infantil “La Mascota”, centro de referencia nacional.

Para valorar los riñones, fue utilizada la Fórmula de Hodson (1962) basada en la talla del paciente y la longitud de estos órganos. En los niños, posteriormente se utilizó una fórmula basada en una casuística nacional y desarrollada por Pérez A., 1994 en el Hospital “La Mascota”.

5.- Determinación de glicemia, se orientó a los pacientes permanecer en ayunas por más de 8 horas para tomarles muestras de sangre. La glicemia fue medida mediante cinta reactiva descartable Accucheck, colocada en un glucómetro Accucheck Advantage II de lectura automática en pantalla de cristal líquido, con valores expresados en mg/dl.

6.- Valoración de hematocrito, se realizaron tomas de muestras de sangre del pulpejo en capilares. Se trasladaron al laboratorio local donde fueron analizadas el mismo día, de acuerdo con normas ya determinadas.

7.- Examen de citología urinaria, se efectuaron tomas de muestras de orina, que fueron trasladadas en termo con refrigerante y procesadas el mismo día en laboratorio patológico de referencia en la ciudad de Managua. Se aplicaron procedimientos establecidos.

De acuerdo con los hallazgos, se realizaron los siguientes estudios:

1.- Electrocardiograma convencional de 12 derivaciones, en reposo y en decúbito supino. Fue realizado a todos los mayores de 50 años y a aquellos participantes con datos clínicos de patología cardiovascular, independientemente de su edad. Se utilizó un electrocardiógrafo marca Fokuda Denshi modelo Cardimax Fx 2002, con trazos de un canal.

2.- Baciloscopia de esputo, practicado a los sintomáticos respiratorios, en tres estudios seriados para diagnóstico diferencial con tuberculosis. Las muestras fueron trasladadas en vasos plásticos y analizadas, de acuerdo con procedimientos ya establecidos, en el laboratorio del Centro de Salud de San Isidro y el Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia, ambos del Ministerio de Salud.

3.- Cultivo de esputo, con las muestras de once de los pacientes a quienes se les indicó baciloscopia, se montaron cultivos para micobacterias, en medio de Lowestein-Jensen. Los casos fueron escogidos al azar. Este examen se realiza en el Laboratorio del Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia, del Ministerio de Salud, como apoyo al diagnóstico diferencial de tuberculosis. Sus resultados toman 9 semanas, por lo que su reporte y análisis quedarán pendientes para la tercer semana de diciembre.

4.- Radiografía pósterio -anterior del tórax, fue indicada a los pacientes que clínicamente presentaban mayor afección respiratoria, incluyendo tos y estertores. Estas placas fueron tomadas en el Hospital de La Trinidad, vecino al municipio de San Isidro. Su lectura fue realizada en la ciudad de Managua, por radióloga con experiencia.

5.- Examen general de orina, indicado a pacientes con sintomatología urinaria y a aquellos con disminución del tamaño de los riñones, detectados por ultrasonido. Las muestras fueron recolectadas en vasos plásticos y trasladadas en termo con refrigerante a laboratorio de referencia de la ciudad de Managua, donde fueron procesadas el mismo día, de acuerdo con procedimientos establecidos.

6.- Creatinina sérica, de acuerdo con recomendaciones de especialistas en Nefrología que fueron consultados; para valorar el funcionamiento renal, además del examen general de orina; se indicó este examen a los participantes de todas las edades que presentaron disminución del diámetro longitudinal de los riñones. Las muestras de sangre fueron trasladadas, en termo con refrigerante, al laboratorio de referencia de la ciudad de Managua donde fueron analizadas mediante cromatografía con Vitros CREA Slides.

7.- Biopsia cutánea, fue tomada una muestra para estudio histopatológico, en paciente con lesión cutánea, clínicamente sospechosa de Enfermedad de Bowen. La muestra fue trasladada en formalina, al laboratorio patológico de referencia en la ciudad de Managua, donde fue procesada de acuerdo con procedimientos ya establecidos y analizada por un Dermato-Patólogo.

8.- Pruebas hepáticas, a los pacientes con hepatomegalia les fueron tomadas muestras de sangre para estudio de transaminasas y antígenos de superficie de la hepatitis b. Se analizaron en el laboratorio de referencia de la ciudad de Managua, según técnicas establecidas.

9.- BHC, extendido periférico y malaria, realizados en personas con esplenomegalia. Las muestras de sangre también fueron analizadas en el laboratorio de Managua, con procedimientos ya establecidos.

Todas las muestras de sangre trasladadas al laboratorio de referencia de Managua, fueron previamente centrifugadas en el Puesto de Salud de Las Mangas y transportadas en termo con refrigerante.

Expertos en el tema han recomendado la realización de estos estudios en pacientes con manifestaciones de arsenicismo, que están siendo objeto de investigación (Alain G, Tousignant J,1993; Bangladesh Center for Advanced Studies,1997; Guha Mazumder, 2000a).

1.3 - ESTRATEGIA DE CAPTACIÓN

En las visitas domiciliarias realizadas durante el levantamiento del censo, se explicó a la población la importancia de los exámenes recomendados. Además, se contribuyó a mejorar sus conocimientos sobre los riesgos en la salud, por la contaminación a la que han estado expuestos.

Por medio de la Promotora de Salud del equipo, fueron citados los participantes, en grupos de 40 por día, al Puesto de Salud de Las Mangas, ubicado a dos kilómetros de El Zapote. Sin embargo, para garantizar la cobertura requerida para el estudio, a partir del medio día la promotora misma, realizaba captación activa de los que aún no habían acudido. En algunos, la toma pendiente de muestra de sangre o de orina se garantizaba el día siguiente.

1.4 - REFERENCIA A UNIDADES DE SALUD TERCIARIAS

Los pacientes, con síntomas y signos que ameritaban un estudio más exhaustivo, fueron transferidos a la ciudad de Managua al Hospital Infantil “La Mascota” y al Hospital “Roberto Calderón”. Ambos son centros de referencia nacional para niños y adultos, respectivamente.

A los jefes de servicio de estos centros hospitalarios, previamente les fue explicada la importancia del estudio y se obtuvo su colaboración.

1.5 - REVISIÓN DE EXPEDIENTES

Con la información obtenida durante el interrogatorio realizado, se procedió a la revisión de los expedientes de los participantes que habían tenido previas hospitalizaciones en el Hospital de La Trinidad, Hospital Regional de Matagalpa, Hospital Infantil “La Mascota”, Hospital “Roberto Calderón” o en el Centro Dermatológico Nacional.

En algunas de estas mismas unidades de salud, también se revisaron los expedientes de los pacientes referidos durante el estudio.

En las unidades de salud vecinas a El Zapote y en los archivos de la Alcaldía de San Isidro, se obtuvo información sobre los fallecidos durante los últimos 12 años en El Zapote. Éstos fueron reportados por sus familiares durante el interrogatorio.

1.6 - FORMULARIOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La información completa fue recolectada en cinco formatos previamente elaborados. El primero incluyó los datos generales, hospitalizaciones previas, ingesta de agua, tabaquismo, peso, talla y signos vitales. El segundo, los datos del examen de la piel. El tercero, la información del resto del examen clínico. El cuarto, los resultados del estudio de ultrasonido y el quinto incluyó los exámenes de laboratorio realizados a cada uno de los pacientes.

1.7 - PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Con fines de análisis de la información, los participantes fueron divididos en dos grupos, el de “Alta ingesta de As”, conformado por aquellas personas que ingirieron agua del pozo que contenía 1320 ug de Arsénico / litro, durante un período no menor de seis meses y un máximo de dos años, tiempo que funcionó dicha fuente de agua.

El segundo grupo, denominado de “Baja ingesta de As” lo integraron las personas que no ingirieron agua del pozo antes mencionado o lo hicieron en forma ocasional, durante menos de seis meses; pero sí tomaron siempre agua de pozos excavados que contenían 45-66 ug de As/litro. Estos últimos pozos también fueron la fuente de agua del primer grupo, antes y después de funcionar el que estaba altamente contaminado y clausurado en 1996.

Se determinó la prevalencia por cien de cada uno de los síntomas, de acuerdo con el nivel de ingesta de arsénico. Luego fue calculado el Odds de prevalencia de cada manifestación clínica y se dividió el Odds resultante en el grupo de alta ingesta de As entre el del grupo de bajo consumo, según sexo y grupo étnico. Hubo aplicación de prueba de significancia estadística.

1.8 - LIMITANTES

1.- Uno de los pacientes referidos para estudio al Hospital Roberto Calderón, se escapó del centro hospitalario, por lo que no se le pudieron completar los estudios requeridos. Esta situación fue informada a las autoridades locales del Ministerio de Salud.

Un segundo paciente, que habita en una comunidad un poco alejada, y que fue referido al Hospital “La Mascota”, no completó los exámenes solicitados, por dificultades en el acceso a su vivienda, a raíz de las lluvias intensas de esta época del año.

2.- Ante el hallazgo de significativas manifestaciones del sistema respiratorio, se pretendió la aplicación de la prueba P.P.D. en los menores de 15 años, para el diagnóstico diferencial con tuberculosis pulmonar. Sin embargo, esto no fue posible porque en todo el país se encontraban agotadas las existencias de este producto.

2.- RESULTADOS

2.1- CENSO

En el mes de julio de 2002, El Zapote contaba con 17 viviendas, habitadas por 95 personas, 12 de ellas se encontraban temporalmente fuera del área, 8 en Costa Rica y 4 fuera del municipio de San Isidro.

Cinco familias más vivieron en esta comunidad entre 1994 y 1996, pero posteriormente se mudaron a comunidades vecinas: Sabana Larga, Real de la Cruz, Las Mangas y dos de ellas, a la ciudad de Sébaco. Estos cinco núcleos familiares estaban conformados por 35 personas, dos de ellas estaban trabajando en Costa Rica (cuadro No. 1).

Cuadro No. 1

CENSO ACTUAL DEL ÁREA ESTUDIADA Y HABITANTES DE EL ZAPOTE ENTRE 1994-1996

RESIDENCIA	No. CASAS	PRESENTES EN EL MOMENTO DEL EXAMEN	AUSENTES	TOTAL

país	El	No. Casos	(%)	No. Casos	(%)	No. Casos	(%)
Zapote	17 35 48 4						
8 95	Otras						
comunidades							
	5						
	21						
	12						
	2						
35	TOTAL 22 56 6						
0 4 10 130							
2.2-							
	EXAMINADO						
	S:						
	Entre las 116 personas presentes en el momento del examen, 111 aceptaron ser examinadas y cinco se negaron; dos de estos últimos, eran menores de 15 años. La cobertura lograda fue la siguiente:						
	Cobertura en menores de 15 años:						
	96.4 %						
	Cobertura 15 años y más:						
	95 %						
	Cobertura total:						
	95.7 %						
	Por demandas especiales de la población de comunidades vecinas y de trabajadores del Ministerio de Salud del municipio; también fueron atendidas siete personas a quienes se les realizó examen clínico de ultrasonido y algunos análisis de laboratorio.						
	2.3 - INGESTA DE ARSÉNICO						
	Las personas en el grupo de "Alta ingesta						

Debilidad	31	(45.59)	12	(27.91)	43	(38.74)
Cefalea	46	(67.65)	19	(44.19)	65	(58.56)
Ardor en los ojos	38	(55.88)	13	(30.23)	51	(27.93)
Náusea	21	(30.88)	5	(11.63)	26	(23.42)
Anorexia	24	(35.29)	18	(41.86)	42	(37.84)
Diarrea	11	(16.18)	6	(13.95)	17	(15.32)
Dolor abdominal	47	(69.12)	21	(48.84)	68	(61.26)
Hiporreflexia	10	(14.71)	7	(16.28)	17	(15.32)
Parestesia	23	(33.82)	3	(6.98)	26	(23.42)
Dolor en M. inferiores	3	(4.41)	6	(13.95)	9	(8.11)
Edema en M. inferiores	11	(16.18)	-	-	11	(9.91)
Várices y/o úlceras en M. Inferiores	2	(2.94)	-	-	2	(1.80)
Sistema respiratorio:						
Tos	47	(69.12)	20	(46.51)	67	(60.36)
Hemoptisis	7	(10.29)	-	-	7	(6.31)
Estertores	19	(27.94)	2	(4.65)	21	(18.92)
Piel:						
Ardor cutáneo	38	(55.88)	13	(30.23)	51	(45.95)
Pigmentación	45	(66.18)	-	-	45	(40.54)
Queratosis	45	(66.18)	1	(2.33)	46	(41.44)

Los participantes del grupo de alta ingesta de As, con manifestaciones respiratorias, refirieron padecer de “gripe incurable” desde que empezaron a ingerir agua del pozo con 1320 ug de As por litro. Presentaban alternancia de periodos de tos productiva con tos seca. Siete de estos pacientes, después de 1996, presentaron hemoptisis en diferentes momentos y a diecinueve les fueron auscultados, durante el examen realizado, estertores con las siguientes características:

Estertores roncantes: 5 pacientes

Estertores crepitantes: 14 pacientes

Solamente uno de los casos anteriores con estertores roncantes, presentó también sibilancia. Esta sintomatología respiratoria, en el grupo de alta ingesta de As, motivó que en diferentes momentos después de 1996, nueve de estos pacientes fueran hospitalizados en repetidas ocasiones, en unidades de atención secundaria de la región, donde aparecen registrados con diagnósticos de neumonía o asma.

2.4.2 - COMPARACIÓN DE LAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS ENTRE LOS GRUPOS DE ALTO Y BAJO CONSUMO DE ARSÉNICO, SEGÚN SEXO Y GRUPO ETÁREO

En el cuadro No. 4 se aprecia la diferencia de la razón Odds, de las manifestaciones clínicas presentadas en el grupo de alto consumo de arsénico y el grupo de bajo consumo. La debilidad, cefalea y el ardor en los ojos resultaron significativamente elevados entre las mujeres. Estos dos últimos síntomas predominan en los menores de 15 años.

Cuadro No. 4

RELACIÓN DE LA PREVALENCIA DE LA RAZÓN ODDS DE LAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS CON EL ALTO / BAJO CONSUMO DE ARSÉNICO, SEGÚN SEXO Y GRUPOS ETÁREOS

SÍNTOMAS Y SIGNOS	< de 15 años		15 años y +		HOMRES		MUJERES	
	Odds	P	Odds	p	Odds	p	Odds	p
Debilidad	2.32	0.16	1.61	0.40	1.20	0.74	3.20	0.05
Cefalea	3.97	0.02	1.29	0.67	1.78	0.28	3.47	0.04
Ardor en los ojos	6.01	0.01	1.28	0.66	2.19	0.17	3.13	0.05
Náusea	6.46	0.03	1.64	0.43	1.33	0.69	5.06	0.025
Anorexia	0.80	0.70	0.64	0.42	0.87	0.80	0.56	0.30
Diarrea	1.89	0.32	0.63	0.58	0.77	0.70	2.41	0.32
Dolor abdominal	5.21	<0.01	0.91	0.88	2.19	0.15	2.52	0.11
Hiporreflexia	0.43	0.3	1.20	0.80	1.54	0.60	0.51	0.30
Parestesia	3.67	0.14	5.68	0.02	4.59	0.04	6.43	0.03
Dolor en M. Inferiores	0.85	0.86	0.12	0.02	0.10	0.05	0.45	0.31
Edema en M. Inferiores	27.46	<0.01	1.44	0.78	6.26	0.12	10.66	0.035
Várices y/o úlceras En M. Inferiores	0.86	0.92	2.47	0.46	0.81	0.88	2.61	0.43
Sistema respiratorio:								
Tos	5.25	<0.01	1.97	0.23	3.53	0.03	2.00	0.22
Hemoptisis	11.45	0.03	2.47	0.46	6.26	0.12	4.97	0.17
Estertores	3.72	0.08	14.93	0.01	3.97	0.06	14.13	0.02
Piel:								
Ardor cutáneo	17.00	0.01	2.04	0.25	3.61	0.05	5.06	0.05
Pigmentaciones	110.05	<0.01	65.07	<0.01	120.79	<0.01	59.97	<0.01
Queratosis	110.05	<0.01	20.52	<0.01	38.68	<0.01	59.97	<0.01

Entre las manifestaciones digestivas, resultaron con mayor relevancia el dolor abdominal y las náuseas entre los menores de 15 años. En las mujeres predominó, la presencia de este último síntoma (cuadro 4).

La parestesia fue la manifestación neurológica que presentó importancia estadística, tanto en hombres como en mujeres mayores de 15 años. También resultó marcadamente elevada, la presencia de edema en las mujeres menores de quince años. Ninguno de los pacientes presentó lesiones ulcerativas, en el momento del examen (cuadro 4).

Las manifestaciones respiratorias con significado estadístico fueron la hemoptisis y la tos en los menores de 15 años y la presencia de estertores entre los de 15 años y más. Así mismo fue importante la presencia de tos entre los hombres y de estertores en las mujeres (cuadro 4).

Entre los casos de 15 años y más que presentaron tos, estertores y hemoptisis se calculó el Odds de prevalencia con el fumado, con el fin de descartar la posibilidad de síntomas respiratorios relacionados con éste; en vista de que algunos trabajos han recopilado evidencias del sinergismo del arsénico y el tabaco en el desarrollo del cáncer del pulmón (Hertz-Picciotto I et al 1992). El resultado no fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$).

Las variables más fuertemente relacionadas con el mayor consumo de As, en ambos sexos y grupos de edades, fueron la queratosis y la pigmentación; aunque también resultó importante la presencia de ardor cutáneo en los menores de 15 años de ambos sexos (cuadro 4).

2.5 - ESTADO DE NUTRICIÓN

En el grupo de alta ingesta de arsénico, el riesgo de desnutrición aguda o crónica resultó tres veces mayor que en el de baja ingesta (cuadro No. 5).

Cuadro No. 5

RELACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS MENORES DE 15 AÑOS Y LA INGESTA DE ARSÉNICO

ESTADO NUTRICIONAL	ALTA INGESTA DE ARSÉNICO		BAJA INGESTA DE ARSÉNICO		TOTAL	
	No. de casos	(%)	No. de casos	(%)	No. de casos	(%)
Normal	10	34.48	16	64.00	26	48.15
Desnutrición aguda	1	3.45	2	2.57	3	5.56
Desnutrición crónica	18	62.07	7	28.00	25	46.30
TOTAL	29	100.00	25	100.00	54	100.00

Razón Odds de la desnutrición / nutrición normal en el grupo de Alto / Bajo consumo de arsénico: 3.226 (p: 0.036).

2.6 - ESTUDIO DE ULTRASONIDO

La hepatomegalia fue detectada solamente en tres participantes (cuadro No. 6) todos en el grupo de baja ingesta de arsénico. Uno de ellos con el antecedente de haber presentado, en este mismo año, un cuadro de intoxicación aguda por órgano-fosforados. Otro, presentaba lesiones queratósicas de arsenicismo, a pesar de haber consumido agua solamente con un máximo de 66 ug / litro.

Al contrario de la alteración anterior, la esplenomegalia se presentó en cuatro pacientes que tuvieron una alta ingesta de arsénico (cuadro No.6). Dos de ellos correspondieron a los únicos casos que fueron transferidos a las unidades de atención terciaria para un estudio más profundo porque presentaban otras manifestaciones importantes que aparecen descritas en otra sección de este informe.

El tercer caso, con esplenomegalia, era la madre de uno de estos pacientes, la que además padecía de intensa debilidad, cefalea, ardor en los ojos, tos productiva, cansancio y lesiones cutáneas muy marcadas e iniciadas seis o siete años antes.

El cuarto caso, con aumento del tamaño del bazo, fue una paciente femenina de 40 años que además presentaba cansancio, cefalea, anorexia, dolor abdominal y tos seca de 6 años de evolución, acompañada de episodios de hemoptisis durante el último año. Su radiografía de tórax mostró fibrosis.

En el mismo cuadro No. 6 se observa que la vejiga mostró aumento del grosor de su pared en un importante porcentaje de casos, sin embargo no hubo significancia estadística de esta alteración entre los que tuvieron alta y baja ingesta de arsénico.

Cuadro No. 6

ANOMALÍAS DE ÓRGANOS ABDOMINALES Y CONSUMO DE ARSÉNICO

ÓRGANO AFECTADO	ALTA INGESTA DE ARSÉNICO	BAJA INGESTA DE ARSÉNICO	TOTAL
-----------------	--------------------------	--------------------------	-------

	No. de casos	(%)	No. de casos	(%)	No. de casos	(%)
Hepatomegalia	-	-	3	(6.98)	3	(2.70)
Esplenomegalia	4	(5.88)	-	-	4	(3.60)
Disminución de:						
Riñón derecho	53	(77.94)	30	(73.17)	83	(76.15)
Riñón izquierdo	29	(42.65)	24	(58.54)	53	(47.75)
Vejiga:						
Aumento del grosor	30	(44.12)	13	(30.23)	43	(38.74)
Vena porta:						
Engrosada	2	(2.94)	-	-	2	(1.80)
Diámetro aumentado	1	(1.47)	2	(4.65)	3	(2.70)

Se observó reducción del tamaño de los riñones en un alto porcentaje de pacientes (cuadro No. 6). En los menores de 15 años, para evaluar, con mayor precisión, la dimensión de estos órganos, además de utilizar la Fórmula de Hodson (1962), se aplicó la Ecuación de Pérez A. (1994) basada en una casuística nacional. Ambos métodos toman en cuenta la talla del paciente para calcular la longitud esperada del riñón. El resultado reflejó un 88.9% de participantes menores de 15 años con un riñón reducido de tamaño, así como el 55.6% con ambos riñones pequeños (cuadro No. 7). A pesar de esto, no se encontró significancia estadística entre los grupos de alto y bajo consumo de arsénico.

La vena porta se encontró engrosada en los dos pacientes que fueron transferidos, el mayor de ellos también presentaba un diámetro aumentado. Dos pacientes del grupo de baja ingesta también mostraron aumento del diámetro, uno de ellos era el paciente con hepatomegalia y la reciente intoxicación con químicos órgano-fosforados (cuadro No. 6). No se detectaron anomalías a nivel del páncreas y vesícula biliar.

Cuadro No. 7

DISMINUCIÓN DE UNO Y DOS RIÑONES POR GRUPO ETÁREO, SEGÚN MÉTODO UTILIZADO

MÉTODO	< 15 años				15 años y más			
	Un riñón disminuido		Dos riñones disminuidos		Un riñón disminuido		Dos riñones disminuidos	
	No. casos	(%)	No. casos	(%)	No. Casos	(%)	No. Casos	(%)
Hodson	52	96.3	37	68.5	43	79.2	16	29.1
Pérez A.	48	88.9	30	55.6	-	-	-	-

2.7 - EXÁMENES DE LABORATORIO

Entre las cinco personas que presentaron hematocrito debajo de lo normal (cuadro No. 8) se encontraban los dos casos, que por presentar esplenomegalia importante y otras anomalías, fueron remitidos a centros de atención terciaria.

El tercer caso, fue una joven con lesiones cutáneas de arsenicismo, pero con antecedentes de aborto reciente. Las últimas dos personas eran niños de 11 y 32 meses respectivamente; estos dos últimos con baja ingesta de arsénico. Ninguno de los examinados mostró alteración en la glicemia (cuadro No. 8).

El estudio citológico urinario no detectó presencia de células malignas, solamente procesos inflamatorios severos en 3 pacientes, todos pertenecientes a una de las familias con más lesiones cutáneas de arsenicismo, en el grupo de alta ingesta de As (cuadro No. 8).

Cinco de los pacientes presentaron anomalía en su examen general de orina (cuadro No. 8) cuatro correspondieron a procesos infecciosos, incluidos dos de los casos que tuvieron proceso inflamatorio severo en el análisis citológico urinario.

La tercera persona, del grupo de alta ingesta de As, con datos de infección urinaria fue una de las pacientes con esplenomegalia que además, presentaba cansancio e importantes alteraciones del sistema respiratorio, entre otros síntomas.. Solamente el cuarto caso con datos urinarios de infección estaba incluido entre los participantes de baja ingesta de As.

La otra anomalía detectada en el quinto paciente, sometido a examen general de orina anormal, fue la presencia de proteínas en un anciano de 82 años. Presentaba historia de alta ingesta de As y lesiones cutáneas de arsenicismo, también fue el único que presentó elevación de la creatinina con cifras de 2.2 mg/dl (Cuadro No 8). Este último paciente padecía de tos seca productiva, cansancio y estertores crepitantes, además de debilidad, cefalea y ardor en los ojos.

Cuadro No. 8

RESULTADO DE LOS EXÁMENES DE LABORATORIO

EXAMEN	NO. PERSONAS	RESULTADOS			
		Normal		Anormal	
		No. Exámenes	(%)	No. Exámenes	(%)
Hematocrito	111	106	95.50	5	4.50
Glicemia	111	111	100.00	-	-
Citología urinaria	110	107	97.27	3	2.73
General de Orina	33	28	84.85	5	15.15
Creatinina	34	33	97.96	1	2.94
Electrocardiograma	15	7	46.67	8	53.33
P. Hepáticas	2	2	100.00	-	-
B.H.C./Extendido Periférico / Malaria	1	1	100.00	-	-
Biopsia Cutánea	1	1	100.00	-	-
BAAR. (esputo)	20	20	100.00	-	-
Cultivo de esputo	11	Pendiente		Pendiente	
Radiografía de tórax	21	6	28.57	15	71.43

A uno de los pacientes, con abundantes lesiones cutáneas de arsenicismo, se le tomó de una lesión en el tronco, muestra de tejido clínicamente sospechosa de Enfermedad de Bowen, con el fin de realizar estudio histopatológico (cuadro No (8) Sin embargo, el diagnóstico del patólogo fue de Queratosis bowenoide.

Las pruebas de funcionamiento hepático (TGO / TGP) y de antígeno de superficie del virus de la hepatitis B fueron realizadas en dos de los pacientes que presentaban hepatomegalia (cuadro No 8). Sus resultados fueron negativos. Al tercer paciente con hepatomegalia no se le pudo realizar estos exámenes.

A una de las pacientes con esplenomegalia leve, se le practicaron estudios hematológicos (B.H.C, plaquetas, extendido periférico) y malaria. Los resultados fueron normales (cuadro

No 8). Los dos casos referidos a las unidades de atención secundaria, presentaron pancitopenia en estudios realizados en estos centros hospitalarios.

Entre los ocho pacientes con anomalías en el electrocardiograma (EKG) (cuadro No 8) dos eran madre e hija, de 27 y 12 años respectivamente. La primera presentó extrasístoles frecuentes y bloqueo incompleto de la rama derecha y la segunda, soplo sistólico 2/6 en todos los focos y un bloqueo incompleto de la rama derecha.

El tercer caso era el joven transferido al Hospital Roberto Calderón, que presentó también bloqueo incompleto de la rama derecha. El cuarto paciente, una señora de 65 años, reflejó crecimiento de aurícula derecha. El esposo de ésta, de 82 años, fue el quinto caso, manifestó arritmia y crecimiento ventricular izquierdo.

Los participantes con las anteriores anomalías en su electrocardiograma tenían antecedentes de alta ingesta de arsénico: excepto dos pacientes con más de 63 y 48 años respectivamente, que presentaron crecimiento de cavidades izquierdas. El último de los casos con anomalías del EKG tenía 84 años, estaba en el grupo de baja ingesta y presentaba bloqueo aurículo-ventricular de primer grado

Todos los estudios seriados de esputo (B.A.A.R.) fueron negativos, pero están pendientes los resultados de los cultivos para la segunda quincena de diciembre de este año (cuadro No. 8),

Fue realizado el estudio radiológico de tórax a 21 de los participantes (cuadro No. 8). Las alteraciones encontradas podemos observarlas en el cuadro No. 9.

Cuadro No. 9

RESULTADO DE RADIOGRAFÍA DE TÓRAX POR SEXO, EDAD Y CONSUMO DE ARSÉNICO

RESULTADO RADIOGRAFÍA DE TÓRAX	ALTA INGESTA DE AS		BAJA INGESTA DE AS	
	< de 15 a.	15 a. y +	< de 15 a.	15 a. y +
Exámenes realizados	10	8	1	2
Normal	-	4	-	2
Infiltrado inflamatorio	8	-	1	-
Atrapamiento aéreo	5	-	1	-
Calcificaciones	3	-	-	-
Fibrosis difusa	7	4	1	-

2.8- REFERENCIAS A UNIDADES DE ATENCIÓN TERCIARIA

Fueron referidos dos pacientes que por las manifestaciones y deterioro de su estado de salud, ameritaban atención y estudios más especializados.

El primero de ellos era un niño de siete años de edad que actualmente vive en Real de la Cruz, municipio de San Isidro, a quien se le detectó esplenomegalia de 12.9 cm. Presentaba antecedentes de episodios de sangrado digestivo, diarrea y dolor abdominal durante los últimos tres años. También mostraba debilidad y tos seca de seis años de evolución,

cefalea, cansancio y episodios de hemoptisis durante los dos últimos años. Su estudio radiológico mostró presencia de infiltrado inflamatorio y fibrosis pulmonar.

Este paciente había sido hospitalizado en varias ocasiones. En 1999 y 2002, en el Hospital Regional de Matagalpa, donde se le observaron vómitos sanguinolentos, se le detectó esplenomegalia y pancitopenia, con diagnóstico de gastroenteritis, anemia severa y neumonía.

En el mes de septiembre de 2002, el mencionado paciente, fue atendido en el Hospital Infantil “La Mascota”, en la consulta externa de hemato-oncología. Se le encontró esplenomegalia e hipertensión portal, con pruebas de funcionamiento hepático normales. Desafortunadamente, debido a las lluvias y malas condiciones del camino, dejó de asistir a sus citas y su estudio ha quedado incompleto.

Este paciente, junto a su núcleo familiar, habitó en El Zapote desde su nacimiento hasta completar su primer año de vida; ingirió agua tanto del pozo que contenía 1320 ug de As / litro, como del pozo de Luis Machado con 66 ug de As / litro. Además, su madre tomó de estas mismas fuentes de agua durante el período de gestación de este pequeño.

El segundo paciente transferido, fue un joven de 18 años de edad que vivió con su familia en El Zapote, desde su nacimiento hasta 1998; ingirió durante dos años 1320 ug de As / litro de agua. Fue referido al Hospital Roberto Calderón por presentar esplenomegalia de 6 cm bajo el reborde costal izquierdo, acompañada de dolor abdominal y anorexia de 2 años de evolución.

Presentaba tos productiva de 4 meses de evolución acompañada de estertores crepitantes en la base derecha. No contribuyó para realizarse el estudio radiológico. Su electrocardiograma mostró bloqueo incompleto de la rama derecha. Además presentaba hiporreflexia y parestesia de seis años de evolución.

Tanto este último paciente como todos sus familiares mayores de seis años, presentaban queratosis y pigmentaciones arsenicales, de moderadas a severas; además tos crónica. Su madre también padecía esplenomegalia. En el momento del examen, cuatro hermanos presentaban estertores crepitantes y roncantes. También el reporte radiológico de tres de ellos mostró infiltrados inflamatorios y fibrosis. Todos tenían antecedentes de episodios de bronquitis a repetición.

A fin de completar los estudios y tratamiento de este último caso, fue ingresado en el Hospital “Roberto Calderón”, en septiembre de 2002; pero se fugó a las veinticuatro horas y no ha sido posible persuadirlo para su reingreso. Durante su corta estadía hospitalaria se le confirmó la esplenomegalia; se le detectó pancitopenia y soplo sistólico II/VI

La situación de estos dos pacientes fue comunicada a las autoridades locales del Ministerio de Salud del municipio.

2.9 - FALLECIDOS EN EL ZAPOTE

Entre las 22 familias examinadas, solamente fue reportado el fallecimiento de tres personas en los últimos 12 años, la primera por muerte accidental. Las otras dos personas fallecidas formaban una pareja, ambos murieron en 1997.

El esposo presentó un problema hepático no especificado y su señora, un problema pulmonar. Ambos consumieron agua de los pozos de El Zapote, incluyendo la ingesta durante dos años, del agua del pozo más contaminado con 1320 ug de arsénico / litro.

Además ella, durante su juventud vivió en El Carrizo, comunidad vecina, donde se han comprobado niveles de 100 ug As / litro en una fuente de agua que abasteció a la población durante más de 20 años, desde mediados del siglo pasado.

Según sus familiares, esta última pareja fue atendida en el Hospital de La Trinidad, sin embargo no fue posible encontrar sus expedientes. En el centro de salud tampoco había registro de la señora entre los enfermos del programa de tuberculosis.

3.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

3.1 - La estrategia de captación activa y pasiva, además de la integración de un equipo de trabajo de campo entre especialistas consultores, personal local del Ministerio de Salud y líderes de la comunidad posibilitó el alcance de una alta cobertura (cobertura general: 95.7%). También permitió la transmisión de la experiencia de este estudio, al personal de las unidades de salud de las comunidades afectadas con arsenicismo.

3.2 - La significativa prevalencia de lesiones cutáneas entre las personas con alta ingesta de arsénico era de esperarse (cuadros No 3 y No 4) tal como ha sido reportado en diversos estudios (Das D et al, 1995; Hotta N, 1996; Guha Mazumder et al, 1997, 1998b). Sin embargo, llamó la atención que en la mayoría de los pacientes estas manifestaciones se iniciaron a los 6 meses del inicio de la ingesta del agua del pozo con 1320 ug As / lt.

En Bengala Oeste, India, los especialistas reportan un período de latencia de un año o menos en algunos casos (Guha Mazumder DN et al, 1997). Pero, la mayoría de los autores refieren un período de latencia mayor, alrededor de dos a tres años (Rosenberg, 1974, Chile; Tseng et al, 1968, Taiwán).

Casos excepcionales reportan la aparición de pigmentaciones desde los 6 hasta los 12 meses de iniciada la ingesta de arsénico, pero con 4.75 mg As / día (Dorne, 1943), dosis más aproximada a la que consumieron los habitantes de El Zapote.

La precocidad de las lesiones cutáneas en el niño que inició con pigmentaciones a los 12 días de nacido, contrasta con la anciana de 92 años del grupo de alta ingesta, quien en ningún momento ha presentado manifestaciones dermatológicas.

La diferente incidencia de los síntomas relacionados con la ingesta de arsénico, ya ha llamado la atención de expertos (Guha Mazumder, 2000a) y sugieren la influencia de un factor genético, tal como ha sido mencionado en otros estudios (Alain G et al, 1993; Bangladesh Center for Advanced Studies Newsletter, 1997). Además, el inicio de las lesiones cutáneas a tan temprana edad, apoya la evidencia del traspaso placentario del arsénico (Goyer RA, 1995; Concha G et al, 1998).

También llamó la atención que los pacientes con abundantes lesiones queratósicas, refirieron en algunos casos nuevas lesiones circunscritas y en otros, el crecimiento de las ya existentes, a pesar de haber disminuido notablemente la ingesta de arsénico. Esto indica que aún esas cantidades de arsénico, relativamente pequeñas (<66 ug As/l agua) además de haber contribuido a aumentar la dosis total, posiblemente están incidiendo en la persistencia y crecimiento de las lesiones cutáneas de arsenicismo y al incremento de las manifestaciones en otros órganos.

3.3 - El sistema respiratorio resultó uno de los más afectados, con aumento significativo de la tos, hemoptisis y estertores en el grupo de alta ingesta de arsénico (cuadros No. 3 y No. 4).

En el estudio realizado en 1996 por Aguilar E et al (2000) no fueron reportados síntomas respiratorios, ya que se enfatizó en los problemas dermatológicos. Sin embargo, durante el interrogatorio realizado en este trabajo, los pacientes refirieron que el inicio de la tos estuvo relacionado con el consumo del agua del pozo que contenía 1320 ug As/litro y los otros síntomas respiratorios comenzaron posteriormente al cierre de dicha fuente de agua

La aparición de nueva sintomatología a nivel respiratorio es similar a lo reportado en un cohorte de 24 pacientes. En éste se reportó aparición de síntomas respiratorios después de 2 a 10 años de haber suprimido la ingesta de agua contaminada (Guha Mazumder et al, 1998c).

La presencia de tos en el 69.12/100 del grupo de alta ingesta de As fue un poco mayor que la reportada por Guha Mazumder y colaboradores en un estudio de 156 casos (prevalencia de 57/100) en Bengala del Oeste, India, 1997.. Éste fue uno de los primeros trabajos realizados en ese país, en el cual aparecieron reportados efectos respiratorios no malignos. Anteriormente Borgono y colaboradores en Chile, 1977; detectaron la presencia de tos en el 38.8/100 de 144 personas con “pigmentaciones anormales” que tomaban agua que contenía 800 ug de As / litro.

La hemoptisis fue reportada en el 7/100 de los examinados con alto consumo de As (cuadro No. 3) muy similar al 8/100 encontrada por Guha Mazumder et al (1997)

La prevalencia de estertores fue más significativa en las mujeres del grupo de alta ingesta (prevalencia Odds 14.13 $p: < 0.02$) en relación con las de baja ingesta de As (cuadro No. 4).

Similar tendencia observaron Mazumder et al (2000b), en el estudio de la prevalencia de los efectos respiratorios en Bengala del Oeste, India, con incremento de la prevalencia en el sexo femenino con ingesta >500 ug As / litro de agua (POR 9.6 CI: 4.0-22.9).

Además de la tos, la hemoptisis y los estertores; la presencia de fibrosis difusa en 12 de las 21 radiografías de tórax, resultó preocupante, especialmente por predominar este dato en los menores de 15 años (cuadro No. 9).

Rosenberg, en 1974, había reportado fibrosis pulmonar en dos de cuatro pulmones examinados durante autopsias realizadas en niños de Antofagasta, Chile que presentaban lesiones cutáneas de arsenicismo.

Figueroa y colaboradores ,1992; estudiaron momias, de cientos de años, de un área de Chile donde fuentes de agua presentaron contaminación por arsénico. Ellos encontraron que las mayores concentraciones de arsénico estaban depositadas en riñones, hígado, uña y tejido pulmonar, inclusive en mayores cantidades que las encontradas en piel y pelo.

Ante el hallazgo de importantes manifestaciones respiratorias y por la alta prevalencia de tuberculosis pulmonar en el país, fueron realizados los estudios seriados de esputo para buscar bacilos ácido alcohol resistentes.

Sin embargo, todos han sido negativos, aunque todavía está pendiente el resultado de los cultivos de muestras de esputo y la aplicación de la prueba PPD, para profundizar en el diagnóstico diferencial con esta patología.

De acuerdo con los expertos, a pesar de que la tuberculosis pulmonar puede provocar la aparición de nódulos acompañados o no de fibrosis cicatrizal, esta última usualmente es bien delimitada y localizada en el área hilar y los lóbulos superiores de los pulmones (American Thoracic Society, 2000; López EL 2000).

Por otra parte, en los registros del programa de tuberculosis de las unidades municipales del Ministerio de Salud y en los centros hospitalarios vecinos, no apareció registrada ninguna persona de El Zapote.

También llamó la atención que en ninguno de los expedientes revisados, se encontró evidencias para el diagnóstico de tuberculosis; a pesar de las múltiples hospitalizaciones por problemas respiratorios a repetición de algunos pacientes de este estudio.

Desafortunadamente, no se logró encontrar registros médicos de los fallecidos durante 1997. Según sus familiares, la señora murió a causa de una enfermedad pulmonar que ellos refieren como tuberculosis. Sin embargo, tampoco aparece en los registros de las unidades del Ministerio de Salud. En Nicaragua, solamente el Ministerio de Salud posee el tratamiento antifímico el que es proporcionado a los pacientes, con controles periódico.

La asociación entre la alta ingesta de arsénico y las manifestaciones respiratorias significativas, que presentaron los participantes de este estudio, son similares a las presentadas en otros focos de arsenicismo (Guha Mazumder et al, 1997, 1998c, 2000b) y soportan la fuerte presunción de que la ingesta de arsénico está jugando un papel determinante en la aparición de estos procesos respiratorios.

Al mismo tiempo, el daño que pudiera haber causado el arsénico en el tejido pulmonar y el efecto inmunosupresivo de este metal (National Research Council,1999) pudieran estar predisponiendo a una mayor susceptibilidad a las infecciones respiratorias. A su vez, la alta frecuencia con que aparecen estas últimas afecciones, podría también estar contribuyendo al aumento de la fibrosis pulmonar.

Expertos en el tema afirman que la fibrosis pulmonar es una condición que puede ser considerada preneoplásica (Greenberg AK et al, 2002 ; Hubbard R et al, 2000) encontraron que la fibrosis pulmonar idiopática, incrementa siete veces la incidencia de cáncer del pulmón.

Esta situación se asemeja a las neumoconiosis provocada por otras sustancias dañinas como la asbestosis y la silicosis. Aunque en estas patologías no está claro si el desarrollo de las

tumoraciones pulmonares observadas, se relaciona con la fibrosis que provocan o con la naturaleza carcinogénica de tóxico (Samet JM, 2000; Greenberg AK et al, 2002).

En el caso del arsénico, diversos estudios han demostrado la asociación de esta sustancia con el cáncer pulmonar (Hopenhayn-Rich C et al, 1998; Smith AH et al, 1998).

3.4 - Las alteraciones del tamaño de los riñones no fueron concluyentes, porque no se encontró relación significativa entre el grupo de alto y el de bajo consumo de arsénico (cuadro No. 6). Por otra parte, excepto un anciano con aumento de la creatinina, el resto de los examinados no presentó alteraciones en el funcionamiento renal. Además, no existen antecedentes de hallazgos similares en la literatura consultada (National Research Council 1999, Guha Mazumder DN 2000a)

Tampoco fue concluyente el aumento del grosor de la pared de la vejiga, sin incidencia significativa entre los diferentes niveles de ingesta de arsénico (cuadro No 6). En ambos casos, pudiera tratarse de una limitación en los parámetros utilizados para valorarlos, que no tomen en cuenta las características propias de nuestro medio o que hayan sido elaborados sobre la base de muestras reducidas y no significativas.

Sin embargo, es posible que el arsénico esté afectando también al grupo de baja ingesta y que las manifestaciones clínicas se encuentren en período de latencia, por lo que a este hallazgo conviene darle seguimiento con estudios con grupo control.

3.5 - La prevalencia de 55.88 /100 del ardor en los ojos, referida por los pacientes del grupo de alta ingesta de As fue estadísticamente significativa, en los menores de 15 años y en las mujeres (cuadro No. 4). Dicha sintomatología la presentaban desde 1996, según el reporte de Aguilar E et al, 2000 y confirmado por Guha Mazumder, 1997. Este último autor encontró una prevalencia de 44.2/100, un poco inferior a la de este estudio. La alteración mencionada resultó una de las primeras manifestaciones, presentadas por los pacientes, la que además perduró en el tiempo, aún cuando se redujo la ingesta de arsénico.

3.6 - Entre los efectos neurológicos, el que con más importancia se relacionó con la mayor ingesta de As fue la parestesia, tanto en hombres como mujeres de 15 años y más. En el grupo de alta ingesta de As, su prevalencia general resultó en 33.82/100, un poco por debajo de la encontrada en Bengala del Oeste, India, con cifra de 47.4/100 (Guha Mazumder, 1997). A pesar de esto, expertos que han revisado diferentes estudios refieren encontrar inconsistencia del hallazgo de neuropatía crónica con el arsenicismo crónico en concentraciones de 100-1000 ug de As / litro de agua (National Research Council, 1999).

3.7 - Entre los examinados, solamente tres personas presentaban hepatomegalia, uno de ellos con el antecedente de ingesta reciente de químicos órgano- fosforados. Los otros dos eran del grupo de baja ingesta de As.

Este resultado no era esperado, siendo muy diferente a la prevalencia de 76.9/100 reportada en estudios realizados en Bengala del Oeste, India (Guha Mazunder et al 1997, 1998a).

Además, en el reporte del examen de los pacientes intoxicados por arsénico en El Zapote, realizado en 1996, cinco de las personas que habían ingerido agua del pozo que contenía 1320 ug As/litro presentaban hepatomegalia. A pesar de que en ese momento no fue realizado un examen sistemático de la población en búsqueda de anomalías internas (Aguilar E et al 2000). En cambio, Guha Mazumder et al, 1998c; encontraron persistencia de hepatomegalia en el 86% de 24 pacientes a los que dio seguimiento de 2 a 10 años.

3.8 - Las alteraciones encontradas en el electrocardiograma no fueron concluyentes. Se necesita profundizar en el estudio de otras patologías que pudieran estar asociadas con las anomalías encontradas, como la aterosclerosis, causas de miocardiopatías, entre otras. Sin embargo, Zaldivar en 1974 realizó autopsias a cinco niños chilenos con manifestaciones cutáneas de arsenicismo encontrando oclusión de las arterias coronarias.

Llamó la atención la presencia de edema en miembros inferiores en el 16.18% de los examinados, cifra muy parecida a la encontrada en Bengala del Oeste, de 11.5% (Guha Mazumder et al, 1997). En El Zapote, este signo fue estadísticamente relevante en los menores de 15 años del sexo femenino. Fue la única manifestación significativa encontrada a nivel vascular. Solamente existe el antecedente de una paciente que en 1996 presentó ulceración en el tobillo que posteriormente cicatrizó (Aguilar E et al, 2000). En cambio en países como Taiwán y Chile es frecuente la presencia de este tipo de manifestaciones (Engel RR et al, 1994).

3.9 - En 1996, no se investigó el hematocrito que presentaban los pacientes de El Zapote (Aguilar E. et al, 2000). Sin embargo, en este estudio llamó la atención el hallazgo de solamente 3 casos con anemia entre 68 pacientes del grupo de alta ingesta (4.4%).

En el seguimiento de 24 pacientes con intoxicación crónica por arsénico que habían ingerido 130-2000 ug As/litro de agua durante 4-15 años, fue realizado un estudio cohorte de dos a diez años después de haber empezado a ingerir agua que contenía < 10 ug As/litro. Se encontró una reducción de la anemia del 58.3% al 33% (Guha Mazumder et al, 1998c). La baja prevalencia de anemia encontrada entre los pacientes de El Zapote resultó muy inferior al anterior estudio de Guha Mazumder; no obstante, en este último, también se pudo observar la tendencia a la reducción de la prevalencia de anemia en el transcurso del tiempo.

3.10 - Es de esperar que aún no se hayan detectado procesos neoplásicos en piel u otros órganos internos. En la literatura se describen períodos de latencia de más de 20 años (Smith AH et al, 1992). Igual sucedió con el paciente que vivió en El Carrizo, comunidad vecina a El Zapote. Él consumió agua que contenía 100 ug As / litro, entre 1952 y 1959, pero fue hasta 24 años más tarde que se le diagnosticaron las primeras de las múltiples tumoraciones malignas cutáneas que presentó (Gómez A et al, 2000b).

3.11 - La asociación encontrada entre desnutrición y alta ingesta de arsénico ya ha sido referida en los estudios de Taiwán (Hsueh YM, Cheng GS et al, 1995). En cambio, en poblaciones de otros países como Chile, no se ha encontrado esta misma relación (Smith AH et al, 2000b).

3.12 - La hipertensión porta y la esplenomegalia que presentan el niño de 14 años y el joven de 18 años, referidos a los Hospitales La Mascota y Roberto Calderón, resultan muy preocupantes, especialmente porque aún no han tenido atención especializada.

A pesar de que el cuadro clínico no es aún concluyente porque ameritan profundizar sus estudios; en la literatura revisada, la relación entre hipertensión porta no cirrótica, si bien no es común, cuando se presenta, es una manifestación gastrointestinal relativamente específica asociada con la ingesta crónica de arsénico inorgánico (National Research Council, 1999).

Este mismo hallazgo fue reportado en ocho pacientes de Bélgica que habían ingerido solución de Fowler, rica en arsénico, para tratamiento de la Psoriasis que presentaban (Nevens F et al, 1990) y en 41/45 biopsias realizadas a pacientes con cuadro clínico de intoxicación crónica por As en Bengala del Oeste, India (Mazumder et al, 1998a).

4. - RECOMENDACIONES

4.1 - Conviene que las autoridades de salud, al nivel correspondiente, declaren como un problema de salud pública local, la intoxicación por arsénico en las comunidades afectadas del Valle de Sébaco.

4.2 - Es prioritario el establecimiento de un programa de control, tratamiento y prevención del daño ocasionado por la intoxicación por este metal. El programa debe garantizar la continuidad de la atención de estos pacientes. Además deberá estar integrado en los servicios sanitarios existentes, y darle un especial énfasis a la atención de niños y embarazadas.

Este programa deberá incluir:

- ? El seguimiento de la evolución de la sintomatología cutánea, respiratoria, cardiovascular, neurológica, renal y urinaria detectadas en los pacientes de este estudio.
- ? El control anual de todos los pacientes expuestos al arsénico, con examen clínico completo que incluya el monitoreo de la presión arterial, glicemia, examen general de orina y creatinina para vigilancia de la vejiga, los riñones y en caso necesario la realización de biopsia cutánea, pruebas hepáticas, radiografía de tórax, etc.
- ? La administración de suplementos vitamínicos antioxidantes y queratolíticos tópicos.
- ? Alimentación complementaria a los menores de 15 años con desnutrición.
- ? El tratamiento temprano de las infecciones que presenten, en especial las del sistema respiratorio.
- ? La detección temprana del cáncer, especialmente en la piel y la vejiga, para prevenir la mortalidad por estas patologías.

4.3 - Vigilancia epidemiológica de los casos de cáncer que se diagnostiquen en la zona, durante los próximos veinticinco años.

4.4 - Establecer un sistema de referencia y contrarreferencia para garantizar la atención de los casos seriamente afectados. Incluir a los dos pacientes referidos durante este estudio y que todavía están pendientes de completar su atención.

4.5 - Cuantificar los niveles de arsénico de las fuentes de agua de todas las comunidades del Valle de Sébaco y su periferia, incluyendo pozos privados, comunales, manantiales, etc.

4.6 - Realizar monitoreo anual de todas las fuentes de agua en uso para consumo humano, establecer un laboratorio de referencia nacional.

4.7 - Conformar una comisión municipal de lucha contra la intoxicación por arsénico, integrada por representantes de la Alcaldía, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) miembros de la comunidad, UNICEF, OPS y otros organismos de apoyo al desarrollo. Con el fin de unir esfuerzos y establecer estrategias para apoyar la continuidad del programa y garantizar la vigilancia de las fuentes de agua de consumo humano.

4.8 - Dirigir un entrenamiento especial y prioritario al personal médico y paramédico del área, de los centros hospitalarios del departamento y de los hospitales de referencia en la ciudad de Managua, para conocer la toxicidad del arsénico, las enfermedades resultantes y posibles terapias.

4.9 - Realizar una campaña de educación popular en las comunidades del valle de Sébaco y sus alrededores, a fin de crear conciencia en la población, sobre los efectos del arsénico en el organismo humano. Sin crear pánico entre los pobladores.

Esta campaña deberá enfatizar en:

- ? La suspensión inmediata de la ingesta de agua contaminada.
- ? El reconocimiento de las fuentes de agua contaminadas.
- ? La promoción de una alimentación rica en proteínas vegetales o animales.
- ? La suspensión del hábito del fumado.
- ? Combatir la creencia de que ésta es una enfermedad contagiosa y que las personas afectadas representan una amenaza al resto de la población.

4.10 - Apoyar la realización de proyectos de investigación que estudien:

a.- La contaminación por arsénico de fuentes de agua de otros sectores del departamento de Matagalpa y de otras áreas del territorio nacional.

b.- La evolución prospectiva de los pacientes de este estudio, a partir del próximo inicio del consumo de agua segura, comparando las manifestaciones clínicas que presenten con un grupo control con similar edad, sexo y nivel socioeconómico.

c.- La efectividad de las vitaminas, en los pacientes con intoxicación crónica por arsénico; con el fin de prevenir las manifestaciones clínicas no neoplásicas así como el desarrollo de tumoraciones malignas.

d.- La función respiratoria, en aquellos pacientes de este estudio que presentaron síntomas y signos de este sistema, así como la realización de otros exámenes para profundizar en el diagnóstico diferencial (P.P.D., etc.).

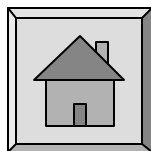
e.- El contenido de arsénico en la dieta de los casos de intoxicación por este metal y en los productos agrícolas procedentes del Valle de Sébaco.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Abernathy CO et. al.** Arsenic: health effects, mechanisms of actions, and research issues. *Environ Health Perspect* 1999 ; 107 (7):593-7.
2. **Aguilar E, Parra M, Cantillo L, Gómez.** Intoxicación crónica por arsénico. *El Zapote-Nicaragua* 1996. *Med Cután Iber Lat Am* 2000 ; 28 (4): 168 -173.
3. **Alain G, Tousignant J, Rozenfarb E.** Chronic Arsenic Toxicity. *International Journal of Dermatology* 1993; 32(12): 899-901.
4. **American Thoracic Society.** Diagnostic Standards and Classification of Tuberculosis in Adults and Children. Official Statement of the American Thoracic Society, the Centers for Disease Control and Prevention and endorsed by the Council of the Infectious Disease Society of America. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161(4): 1376-1395.
5. **Bangladesh Center for Advanced Studies Newsletter.** Arsenic Special Issue. Arsenic Crisis Info Center 1997; 8(1).
6. **Bates MN, Smith AH, Hopenhayn-Rich C.** Arsenic ingestion and internal cancers: a review. *Am J Epidemiol* 1992; (135) : 462 - 76 .
7. **Borgono JM, Vicent P, Venturino H, Infante A .** Arsenic in the drinking water of the city of Antofagasta: Epidemiological and clinical study before and after the installation of the treatment plant. *Environ Health Perspect* 1997; (19): 103-105.
8. **Chen CJ, Chen CW, Wu M M, Kuo TL.** Cancer potential in liver, lung, bladder and kidney due to ingested inorganic arsenic in drinking water. *Br J Cancer* 1992; 66:888-892.
9. **CLAP OPS/OMS.** Material de apoyo para la Promoción, Protección y Vigilancia de la Salud del Niño. Montevideo.1994.Publicación #1304.
10. **Concha G, Vogler et. al.** Exposure to inorganic arsenic metabolites during early human development. *Toxicol Sci*1998; 44 (2):185-190.
11. **Das D, Chatterjee A, Mandal BK, Samanta G, Chakraborti D, Chanda B .** Arsenic in ground water in six districts of West Bengal, India: the biggest arsenic calamity in the world. Part 2. Arsenic concentration in drinking water, hair, nails, urine, skin-scale and liver tissue (biopsy) of the affected people. *Analyst* 1995; 120(3):917-924.
12. **Engel RR, Hopenhayn-Rich C. Receveur O, Smith A H.** Vascular effects of chronic arsenic exposure: a review. *Epidemiol Rev*1994; 16:184-209.
13. **Figuroa L, Razmilic B, González M.** Corporal distribution of arsenic in mummied bodies owned to an arsenical habitat. In: Sancha FAM (ed.). *International Seminar Proceedings. Arsenic in the Environment and its Incidences on Health.* Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Santiago, Chile; 1992. p. 77-82.
14. **Gómez A, To Figuera J, Martínez S.** Arsénico y Cáncer en comunidades del Sur y Sudoeste del valle de Sébaco, Nicaragua, 1999.En: *Memorias del XXII Congreso Centroamericano de Dermatología.* Ciudad Panamá;2000a.
15. **Gómez A y Aguilar E .** Caso de Hidroarsenicismo y Cáncer Cutáneo en El Carrizo, valle de Sébaco: Nicaragua 1952-2000.En: *Memorias del XXII Congreso Centroamericano de Dermatología.* Ciudad Panamá.;2000 b.
16. **González M, Provedor E, Reyes M, López N, López A , Lara K .** Exposición al Arsénico en comunidades rurales de San Isidro, Matagalpa, 1997. Nicaragua : Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud. OPS/OMS PLAGSALUD-MASICA;1998.
17. **Goodman y Hillman.** Las bases farmacológicas de la terapéutica. 9ª ed. Editorial Médica Panamericana;1995.

18. **Goyer RA.** Toxic effects of metals. En: Casarett & Doull'S Toxicology, the basis science of poisons. 5ª ed 1995. p. 696-698.
19. **Greenberg AK, Herman Y, Rom W.** Preneoplastic lesions of the lung. *Respir Res* 2002; 3(1): 20.
20. **Guha Mazumder DN, Das Gupta J, Santra A, Pal A, Ghose A, Sarkar S et. al.** Non cancer effects of chronic arsenicosis with special reference to liver damage. En *Arsenic: Exposure and Health Effects*. Abernathy, Calderon and Chappell, eds. London: Chapman & Hall. 1997. p. 112-123.
21. **Guha Mazumder DN, Das Gupta J, Santra A, Pal A, Ghose A , Sarkar S.** Chronic arsenic toxicity in Bengal-the worst calamity in the world. *J. Indian Med Assoc* 1998a; 96(1): 4-7, 18.
22. **Guha Mazumder DN, Haque R, Ghosh N, De B, Santra A, Chakraborty D et. al.** Arsenic levels in drinking water and the prevalence of skin lesions in West Bengal, India. *Int J Epidemiol* 1998b; 27(5): 871-877.
23. **Guha Mazumder DN.** Chronic arsenic toxicity: Dose related clinical effect, its natural history and therapy. *Proceedings of 3rd International Conference on Arsenic. Exposure and Healths Effects.* San Diego, CA 1998 c.
24. **Guha Mazumder DN.** Diagnosis and treatment of chronic arsenic poisoning. En: *United Nations Synthesis Report on Arsenic in Drinking Water.* 2000 a.
25. **Guha Mazumder DN, Haque R, Gosh N, De BK, Santra A, Chakraborti D et. al.** Arsenic in drinking water an the prevalence of respiratory effects in West Bengal, India. *Int J Epidemiol* 2000 ; 29:1047-1052.
26. **Guo HR, Chiang HS, Hu H, Lipsitz SR, Monson RR.** Arsenic in drinking water and incidence of urinary cancers. *Epidemiology* 1997; 8(5): 545-550.
27. **Hertz-Picciotto I, Smith AH, Holzman D, Lipsett M, Alexeef G.** Synergism between occupational arsenic exposure and smoking6 in the induction of lung cancer. *Epidemiol* 1992; 3::23-31.
28. **Hodson CJ, Drewe JA, Karn MN, King A.** Renal size in normal children; radiographic study during life. *Arch Dis Child* 1962; 37:616-622.
29. **Hopenhayn-Rich C, Biggs ML, Smith AH.** Lung and kidney cancer mortality associated with arsenic in drinking water in Cordoba, Argentina. *Int J Epidemiol* 1998; 27:561-569.
30. **Hotta N.** Arsenic affects the whole body. Report on Medical Survey in West Bengal, India. *Asia Arsenic Network* 1996.
31. **Hsueh YM, Cheng GS, Wu MM, Yu HS, Kuo TL, Chen CJ.** Multiple risk factors associated with arsenic-induced skin cancer:effects of chronic liver disease and malnutritional status. *Br J Cancer* 1995; 71(1): 109-14
32. **Hubbard R, Venn A, Lewis S, Britton J.** Lung Cancer and Cryptogenic fibrosing alveolitis. A population based Cohort Study. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161(1): 5-8
33. **Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados.** Informe de actividades de investigación de pozos perforados y excavados en comunidades rurales en San Isidro – Matagalpa. Nicaragua; 1996.
34. **López EL.** Manual Práctico de Infectología Pediátrica. Libro de Edición Argentina. 2ª ed. actualizada. 2000.p. 527-540
35. **Luo FJ, Luo ZD, Ma L.** A study on the relationship between drinking water with high arsenic content and incidence of malignant tumour in Heihe Village, western part of Huhehot, Inner Mongolia. *Chung Hua Liu Hsing Ping Hsueh Tsa Chih* 1995; 16(5): 289-91.
36. **National Research Council .** Health effects of Arsenic. En: *Arsenic in Drinking Water.* National Academy Press. Washington DC.1996; 4:83-149.

37. **Nevens F, Fevery J, Van Steenberg W, Scirot R, Desmet V, De Groote J.** Arsenic and non-cirrhotic portal hypertension. A report of eight cases. *J. Hepatol* 1990;. 11(1):80-5.
38. **Pérez MA .** Tamaño renal por Ultrasonido [Tesis de graduación] Hospital Infantil “Manuel de Jesús Rivera”.Nicaragua; 1994.
39. **Rahman M, Tondel M, Ahmad SA, Chowdhury IA, Faruquee MH, Axelson O.** Hypertension and arsenic exposure in Bangladesh. *Jan* 1999; 33(1): 74-78.
40. **Rattner H , Dorn M .** Arsenical pigmentation and keratoses. *Arch Dermatol Syphilol* 1943; 48:458-460.
41. **Rosenberg HG.** Systemic arterial disease and chronic arsenicism in infants. *Arch Pathol* 1974; 97 (6) : 360-65
42. **Rumarck, Wilson, Charboneau.** Diagnóstico por ecografía. 2 ed.. Marban Cap. 4, 5, 6. 7 y 9. p. 95, 156, 177, 234, 332, 334.1999.
43. **Samet JM.** Does Idiopathic Pulmonary Fibrosis Increase Lung Cancer Risk? *Am J Respir Crit Care Med* 2000 ; 161(1):1-2
44. **Smith AH, Hopenhayn-Rich C, Bates MN, Goeden HM, Hertz-Picciotto I, Duggan HM et. al.** Cancer risks from arsenic in drinking water. *Environ Health Perspect* 1992; 97:259-267.
45. **Smith AH, Goycolea M, Haque R, Biggs M.** Marked increase in bladder and lung cancer mortality in a region of Northern Chile due to arsenic in drinking water. *Am J Epidemiol*1998; 147 (7): 660-9.
46. **Smith AH, Biggs ML, Moore LE, Haque R, Steinmaus C, Chung J et al.** Cancer risks from arsenic in drinking water: Implications for drinking water Standard. In: W Chappell, CO Abernathy and RL Calderón (eds): Arsenic exposure and health effects: proceedings of the Third International Conference on Arsenic Exposure and Health Effects, July 12-15, 1998, San Diego California. Oxford: Elsevier Science, Ltd.1999. p. 191-99.
47. **Smith AH, Lingas EO, Rahman M.** Contamination of drinking-water by arsenic in Bangladesh: a public health emergency. *Bulletin of the World Health Organization* 2000a; 78 (9) : 1093 -1103.
48. **Smith AH, Arroyo AP, Guha Mazumder DN, Kosnett MJ, Hernández AL, Beeris M et. al.** Arsenic induced skin lesions among Atacameño people in northern Chile despite good nutrition and centuries of exposure. *Env Health Persp.* 2000b ; 108 (7):617-620.
49. **Tseng WP, Chu HM, How SW, Fong JM, Ling CS, Yeh S.** Prevalence of skin cancer in an endemic area of chronic arsenism in Taiwan. *J Natl Cancer Inst* 1968; 40:453-463.
50. **Tseng WP.** Effects and dose-response relationships of skin cancer and Blackfoot disease with arsenic. *Environ Health Perspect* 1997; 19:109-119.
51. **Zaldivar R.** Arsenic contamination of drinking water and food-stuffs causing endemic chronic poisoning. *Beitr Pathhol.* 1974 ;151: 384-400.



Anexo 1:

Mensajes educativos para el diagnóstico temprano, prevención y mitigación del daño producido por el arsénico en el organismo humano

INTRODUCCIÓN

Las manifestaciones de hidroarsenicismo presentadas entre los pobladores de El Zapote de Nicaragua y diagnosticadas desde 1996, constituyen un nuevo problema en la Salud Pública de esta zona.

Desde el año pasado, UNICEF ha venido facilitando la resolución de esta situación, apoya a la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) a fin de brindar una alternativa de agua libre de arsénico para abastecer a los pobladores de El Zapote y comunidades vecinas,

Así mismo, en coordinación con las autoridades del Ministerio de Salud, se encuentra en ejecución este proyecto de atención médica de los pobladores afectados.

Al igual que estos esfuerzos, resulta importante, la educación de las comunidades en riesgo para lograr prevenir o diagnosticar tempranamente nuevos casos de intoxicación por arsénico y evitar daños mayores en la población.

En la actualidad existen limitadas experiencias de educación popular en relación con este tipo de intoxicación y muy poca documentación. Desde 1999, el gobierno nacional de Bangladesh con la asistencia de UNICEF desarrolla la más grande iniciativa de comunicación popular en este tema. Esta experiencia ha venido incrementando el nivel de conciencia y colaboración de la población involucrada.

En Nicaragua, por medio de la investigación realizada en 1999 en El Zapote y comunidades vecinas (Gómez A. et al 1999) se detectó que sólo el 26% de la población entrevistada relacionaba la ingesta de agua contaminada con arsénico como la causa de la sintomatología presentada entre los habitantes de El Zapote y el 9% relacionaba el problema con enfermedades contagiosas (lepra y cólera). Además, solamente el 5.6% conocía de los efectos oncogénicos provocados por la ingesta de arsénico.

Así mismo, en julio del 2002, durante la realización del censo de los pobladores de El Zapote, se volvió a indagar sobre el conocimiento de los pobladores en este tema. Se encontró que un 23% de los entrevistados, desconocía la causa de la contaminación del agua en este sector.

Algunos habitantes que vinculaban el arsénico como contaminante del agua, con los daños provocados en el organismo, los relacionaban de la siguiente manera:

Piel (ardor, prurito, ronchas, manchas, “lepra”)	68%
Ojos (ardor, enrojecimiento)	36%

Sistema respiratorio (tos-constipación-“gripe incurable”)	18%
Sistema digestivo (dolor, “ardor en el estómago”)	14%
Sistema urinario:	4.5%
Debilidad	4.5%
Cefalea	4.5%

Estos resultados reflejan la necesidad de iniciar un programa de educación popular entre los habitantes del Valle de Sébaco y en especial en El Zapote. Esta acción contribuiría a llenar esos vacíos importantes de información, a crearles conciencia del problema que viven y en consecuencia, a prevenir daños mayores en su salud.

Con el objetivo de apoyar al Ministerio de Salud en la respuesta al problema antes planteado y por solicitud de UNICEF de Nicaragua, fueron elaborados los siguientes mensajes educativos, basados en el grado de conocimiento de la población, la literatura disponible y en el conocimiento adquirido por la autora en este tema de gran actualidad. Además, pretende dar respuesta a las principales interrogantes planteadas por la población, durante las múltiples visitas que he realizado desde 1996.

1.- MENSAJES EDUCATIVOS

1.1 ¿QUÉ ES Y DÓNDE SE ENCUENTRA EL ARSÉNICO?

“EL ARSÉNICO ES UNA SUSTANCIA PRESENTE DE MANERA NATURAL EN EL AMBIENTE, EN LAS ROCAS Y EL SUELO”

“EL ARSÉNICO ES UN VENENO NATURAL QUE PUEDE ESTAR EN EL AGUA DE ALGUNOS POZOS O MANANTIALES”

1.2 ¿CÓMO ES EL ARSÉNICO?

“EL ARSÉNICO ES UN VENENO INVISIBLE”

“EL ARSÉNICO NO TIENE OLOR, COLOR, NI SABOR”

1.3 ¿QUÉ ES EL ARSENICISMO?

“EL ARSENICISMO ES LA INTOXICACIÓN DEL ORGANISMO PROVOCADO POR LA INGESTA DE AGUA Y ALIMENTOS CONTAMINADOS CON ARSÉNICO”

1.4 ¿QUÉ DAÑOS PRODUCE EL ARSÉNICO?

“BEBER AGUA CONTAMINADA CON ARSÉNICO PUEDE PROVOCAR ENGROSAMIENTO Y CALLOSIDADES EN MANOS Y PIES”

“LA INGESTA DE AGUA CON ARSÉNICO PUEDE CAUSAR MANCHAS OSCURAS O BLANCAS EN EL TRONCO, BRAZOS Y PIERNAS”

“LA INGESTA DE AGUA CON ARSÉNICO PUEDE DAR DEBILIDAD, MALA CIRCULACIÓN Y DAÑOS EN LA PIEL, LOS OJOS, LOS PULMONES, LA VEJIGA, LOS RIÑONES Y OTROS ÓRGANOS”

“SI TOMAMOS AGUA CON ARSÉNICO POR MUCHO TIEMPO, PUEDEN APARECER TUMORES EN DIVERSAS PARTES DEL CUERPO”

1.5 ¿CUÁNTO TIEMPO TARDA EL ARSÉNICO EN HACER EFECTO?

“PODEMOS TOMAR AGUA CON ARSÉNICO DURANTE MUCHO TIEMPO, SIN SENTIRNOS ENFERMOS DE INMEDIATO”

“EL ARSÉNICO DAÑA NUESTRO CUERPO SILENCIOSAMENTE, AUNQUE NO NOS SINTAMOS ENFERMOS”

“EL ARSÉNICO DAÑA LENTAMENTE NUESTRO CUERPO Y PUEDE SER MORTAL”

1.6 ¿CÓMO MITIGAMOS EL DAÑO CAUSADO POR EL ARSÉNICO?

“NO TOMEMOS AGUA CON ARSÉNICO”

“MIENTRAS MÁS AGUA CON ARSÉNICO TOMEMOS , MÁS DAÑO NOS HACEMOS”

“BEBE AGUA POTABLE: SIN ARSÉNICO NI MICROBIOS”

MADRE Y PADRE DE FAMILIA, SI UN FAMILIAR TUYO PRESENTA: ENGROSAMIENTO Y CALLOS EN MANOS Y PIES MANCHAS OSCURAS Y BLANCAS EN TRONCO, BRAZOS Y PIERNAS“PODRÍA SER ARSENICISMO”,LLÉVALO A TU CENTRO DE SALUD

“SI SUFRES DE ARSENICISMO, MEJORA LA CALIDAD DE VIDA, ACUDE PERIÓDICAMENTE A REVISIÓN MÉDICA EN TU CENTRO DE SALUD”

“COMIENDO MUCHAS FRUTAS Y VERDURAS, DISMINUIMOS LOS DAÑOS DEL ARSÉNICO”

“USEMOS VASELINA O ACEITES PARA SUAVIZAR LA PIEL SECA Y ENGROSADA”

“EL CÁNCER DE LA PIEL SE CURA CON CIRUGÍA SI ACUDIMOS A TIEMPO AL CENTRO DE SALUD”

“¡DEJA DE FUMAR! EL TABACO AUMENTA LOS DAÑOS DEL ARSÉNICO”

1.7 ¡ACLAREMOS LOS MITOS!

“HERVIR EL AGUA NO ELIMINA EL ARSÉNICO ¡LO AUMENTA!”

“CLORAR EL AGUA MATA LOS MICROBIOS, PERO NO ELIMINA EL ARSÉNICO”

“LOS ENFERMOS CON ARSENICISMO NO CONTAGIAN A OTRAS PERSONAS”

“EL ARSENICISMO NO SE ADQUIERE POR CONTACTO CON LAS PERSONAS AFECTADAS”

“EL ARSENICISMO NO ES CONTAGIOSO NI HEREDITARIO”

Anexo 2:
Formulario básico de “Atención de pacientes con arsenicismo”

