

## **EL ACUEDUCTO DE BARINITAS Y LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO SANTO DOMINGO**

Como una ironía, el pueblo de Barinitas – Edo Barinas, a pesar de poseer numerosas fuentes de agua en sus alrededores, ha padecido durante muchos años, limitaciones en el servicio de agua potable.

Para resolver este problema, hace aproximadamente unos veinte años, se construyó en Barinitas el acueducto del río Paguey, el cual calmó por un tiempo la sed de los bariniteños, pero la falta de mantenimiento y algunas limitaciones de ingeniería del proyecto original, están a punto de colapsar la obra y sumir nuevamente al pueblo, en el grave problema de la ausencia del agua.

Ante esta situación, HIDROVEN concibió el proyecto de construir un acueducto en el río Santo Domingo, cuya construcción está a punto de finalizar en estos momentos.

Conviene señalar, que hasta hace poco tiempo, la mayoría de los habitantes de Barinitas, no sabían que se estaba construyendo este acueducto, porque no se realizó ninguna consulta popular al respecto, ni se le informó a la gente sobre tal obra y sus implicaciones.

Independiente de todo, la iniciativa de HIDROVEN es positiva, pero existen graves cuestionamientos respecto a la potabilidad del agua del mencionado río, a la sostenibilidad ecológica del acueducto y a los costos de mantenimiento del sistema Santo Domingo, cuyos aspectos resaltantes expondré a continuación.

Como todos sabemos, el río Santo Domingo nace en la cordillera de Los Andes, nutriéndose de numerosas quebradas, riachuelos y arroyos que corren a través de las poblaciones de Santo Domingo, Pueblo Llano, las Piedras, la Mitisús, Altamira, y

otros pequeños caseríos , ubicados a lo largo de la carretera que va desde Apartaderos hasta Barinitas.

En la cuenca alta del río, particularmente, en los pueblos de Santo Domingo, Pueblo Llano, Las Piedras y Aracay se realiza una intensa actividad agrícola , que emplea una variedad de fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas y todo tipo de venenos, los cuales son altamente tóxicos para la salud, aún en pequeñísimas concentraciones. Químicamente, estas sustancias incluyen compuestos organoclorados, organofosforados, organosulfurosos, carbamatos, oxiclорuros, metalaldehidos, carboxamidas, nitratos, fosfatos, plomo y otras moléculas químicas, perjudiciales para los seres vivos. En esta zona se distribuyen, aproximadamente, unas cincuenta marcas comerciales de estas sustancias, según catálogo de Agroisleña (1), una de las empresas de agroquímicos instalada en Pueblo Llano. Conviene señalar que la actividad agrícola de Pueblo Llano es emblemática, satisfaciendo actualmente más del 70% de la demanda nacional en papas, y es considerada por la FAO ( Organización de la ONU para la agricultura y alimentación) como la tercera región más contaminada de Latinoamérica (2).

Para tener una idea de la cantidad de biocidas y fertilizantes usados en la mencionada región, una encuesta realizada en 1998, a partir del inventario de expendios de la zona (3), revela como en Pueblo Llano, solamente, se emplearon, durante el año 1997, alrededor de 1.300.000 kg de pesticidas y 2.500.000 kg de fertilizantes. Extrapolaciones de estos datos, basados en un crecimiento moderado del sector agrícola de la zona del 10 % , sugieren que en el año 2005 se manejaron alrededor de 5.000.000 de kg de agroquímicos, y en el 2015 se estarían utilizando unos 10.000.000 kg de estas sustancias.

En general, parte de esta carga química vertida sobre los cultivos en Santo Domingo, las Piedras, Pueblo Llano, Aracay y alrededores, son transportados por las lluvias y las nacientes de la cuenca alta hasta el embalse de la represa ubicada en la Mitisús. Allí se mezclan, concentran y transforman los pesticidas y fertilizantes, formando un mortífero caldo químico, que tarda unas 8 horas, aproximadamente, en alcanzar el embalse del acueducto que alimentará el pueblo de Barinitas. Gran parte de esa carga química viaja por el túnel de la represa hasta Altamira, sin ninguna o poca oxigenación, y otra porción se mueve por el antiguo lecho del río Santo Domingo, mezclándose con quebradas y chorreras del lugar.

Análisis realizados en 1989 en la desembocadura del río Pueblo Llano en la represa de la Mitisús (4), revelan un alto nivel de contaminación por fosfatos que superan unas 400 veces el máximo permitido. Tal concentración de fosfatos sugiere la existencia de pesticidas organofosforados o fertilizantes conteniendo fósforo. Similarmente, se detectaron niveles de plomo, hasta 8 veces el máximo tolerable, asociado, posiblemente, con la presencia de pesticidas conteniendo plomo, gasolinas e hidrocarburos, en general. Igualmente se detectaron trazas de nitritos, nitratos, sulfatos y cloruros.

Otro estudio de mayor envergadura, aún en desarrollo, financiado por FONACIT revela la gran preocupación de algunos organismos oficiales por la contaminación química en la cuenca alta del río Santo Domingo (5).

En el mismo sentido, análisis recientes efectuados por Hidroandes en las aguas del río Santo Domingo, en Junio 2005, confirman la existencia de organoclorados, uno de los grupos de pesticidas más peligrosos y persistentes del arsenal agroquímico (6).

Similarmente, el autor de este informe verifica, en Agosto 2005, la existencia de organoclorados en las aguas del río Santo Domingo, en el dique de captación del acueducto, detectando concentraciones de cloro orgánico total de 0.1 mg/l (7).

Como si esto fuera poco, aproximadamente 20.000 personas que viven en la cuenca alta, vierten sus heces fecales, orina y residuos en el río Santo Domingo, volcando sus excrementos biológicos, aguas abajo, en el embalse del acueducto bariniteño. Similarmente, detergentes, residuos de hidrocarburos, basureros y desagües de hospitales y cementerios de estos lugares, drenan sus desperdicios en las nacientes del río Santo Domingo y la represa. Análisis realizados por el Laboratorio Regional N° 1 de la Guardia Nacional, en las aguas del río Santo Domingo, a nivel de Barragán, en Barinitas, revelan un número de coliformes fecales mayor de 16 NMP/ml, haciendo estas aguas no aptas para consumo humano (8).

Conviene señalar, como, además, cada año, la represa es purgada, durante mes y medio, aproximadamente, esparciendo, unos 160.000.000 kg de sedimentos, conteniendo arena, barro, y por supuesto sustancias químicas y biológicas, aguas abajo del río Santo Domingo (9).

Las evidencias anteriores confirman la existencia de pesticidas, fertilizantes, coliformes fecales y otros contaminantes en las aguas del río Santo Domingo, en mayor o menor proporción, dependiendo del tiempo y el lugar. Radicalmente, no importa cual sea la cantidad de las sustancias químicas disueltas en el agua, estén por encima o por debajo de los reglamentos vigentes, ellas representa un peligro para la salud de los bariniteños, porque tales sustancias se acumulan inexorablemente en el organismo causando cáncer, malformaciones genéticas, y otras enfermedades a largo plazo.

Dada esta situación, parece inconcebible, como un conjunto de ingenieros y técnicos, haya decidido utilizar las aguas contaminadas del río Santo Domingo, para

construir un acueducto con la intención de calmar la sed de los bariniteños, conociendo que en la cuenca alta del río, a unos escasos 30 Km del lugar, se encuentra este impactante centro de contaminación química y biológica, capaz de causar impredecibles consecuencias sobre la salud pública.

De acuerdo a las evidencias, los organismos ejecutores de la obra no realizaron un estudio global de las aguas del río para determinar los niveles de fertilizantes, pesticidas, herbicidas y otros venenos agroquímicos (10), no hicieron un estudio del impacto ambiental de la obra, como se requiere en estos casos (11), ni consultaron la opinión del pueblo. Tampoco, consideraron la sostenibilidad ecológica del sistema Santo Domingo, ni visualizaron otras fuentes de agua que posee Barinitas, las cuales son más puras, como las del río Paguey, donde está el acueducto que surte actualmente el pueblo, el cual pudo ser mejorado notablemente, con la cuantiosa inversión realizada en el río Santo Domingo.

Tal negligencia es lamentable, porque los fertilizantes, pesticidas y herbicidas, aún en trazas indetectables por los equipos de medición, se acumulan en el organismo, causando a largo plazo cáncer, leucemia, mutaciones genéticas, alteraciones del sistema inmunológico, endocrino, neurológico y enfermedades diversas. Según las evidencias de la literatura, muchas de las moléculas de los pesticidas, herbicidas, fertilizantes y otros venenos agroquímicos, no se degradan fácilmente sino que permanecen en las aguas causando sus efectos letales, incluso durante meses y años, viajando centenares de kilómetros en las corrientes de agua, corrientes de aire, magnificándose a través de la cadena biológica, como los organoclorados. Otras moléculas de agroquímicos se fragmentan en múltiples subproductos, a veces más tóxicos, que las sustancias originales. Estos fragmentos moleculares o metabolitos se recombinan, formando verdaderos “mutantes químicos” que eluden las técnicas convencionales de análisis,

causando sus efectos letales sin ser reconocidos. En el mismo orden de ideas, la combinación de pesticidas, herbicidas y fertilizantes, forman un caldo químico mortífero, cuyas mezclas no son detectadas por los métodos de análisis conocidos, que solamente identifican sustancias químicas aisladas.

Sin tomar en cuenta las implicaciones potenciales de este caldo químico y biológico sobre la salud pública, y sin consultar la opinión del pueblo, Hidroven y la transnacional israelita Tahal construyeron un embalse en el río Santo Domingo, en las cercanías de Barragán, donde instalaron un costoso sistema de bombeo para impulsar las aguas del río hasta la Cochinilla.

Allí, para minimizar el impacto de la contaminación del río, instalaron una planta de tratamiento convencional, que emplea, según el catálogo de operación de la empresa (12), un proceso de clarificación y sedimentación con sulfato de aluminio, un proceso de filtración con un sistema de filtros acondicionados con basalto y arenas de cuarzo, y una etapa de cloración.

El proceso de sedimentación, clarificación y filtrado limpia el agua de impurezas como heces fecales, hojas, lodo, basura y otros restos de materia orgánica, y la cloración elimina y mata algunas bacterias y virus. Después de este tratamiento el agua es enviada a las líneas de suministro de la ciudad.

Como se puede detectar esta planta no está adecuada para remover las trazas de pesticidas, herbicidas o fertilizantes que existen en las aguas del río Santo Domingo, producto de la actividad agrícola en la cuenca alta. Conviene apuntar, que la única manera de remover algunos de estos productos químicos, en forma limitada, es utilizando costosas tecnologías acondicionadas con membranas, resinas de intercambio iónico, o lechos de carbón activado en contracorriente.

Ante la problemática planteada por la carga contaminante del río Santo Domingo, algunos directivos de Hidroandes han argumentado, en una nota de prensa (13), que para remover las trazas de pesticidas utilizarían carbón activado. En relación a este asunto, el procedimiento de operación de la planta instalada en Barinitas no prevé esta posibilidad, y su implementación, puede causar taponamientos irreversibles en el sistema de filtros de la planta y problemas asociadas con el control automático del sistema de tratamiento. Igualmente, esta solución no es posible de implementar eficientemente en Barinitas, porque el nivel de agitación es insuficiente para facilitar la adsorción de las sustancias químicas sobre la superficie del carbón. Además, la remoción con carbón activado es limitada y parcial, removiendo solamente ciertos pesticidas, como las acetanilidas y triazinas, pero su eficacia con otros pesticidas y fertilizantes no está verificada, según informes técnicos reconocidos a nivel mundial (14). De acuerdo a esta información, los únicos métodos eficaces para remover organoclorados son membranas y resinas de intercambio iónico, una inversión casi inaccesible para cualquier país del tercer mundo.

Por otro lado, si se usara carbón activado, se realizaría un experimento macabro, con impredecibles consecuencias sobre la salud pública, porque el porcentaje remanente se acumularía en los seres humanos, causando sus efectos nocivos a largo plazo. Adicionalmente, el carbón contaminado con pesticidas plantearía otro problema ambiental asociado con su deposición, porque hay que colocarlo en un sitio seguro que no afecte al hombre, animales y plantas. ¿ Por ejemplo, dónde ubicarlo en Barinitas? ¿enterrarlo?¿lanzarlo a un barranco?¿tirarlo aguas abajo del río?.

En definitiva, el sistema de tratamiento instalado en la Cochinilla no puede potabilizar, económicamente y sin riesgos para la salud pública, el agua contaminada del río Santo Domingo.

Conviene señalar, que la alternativa de tratamiento propuesta para Barinitas es la misma que se ha aplicado, sin éxito, en todo el estado Barinas, como lo demuestran de manera tangible, las deprimentes estadísticas de mortalidad infantil que presenta nuestro estado, en enfermedades vinculadas con un mal tratamiento de las aguas de consumo humano. Así, según el Anuario 2004 del Ministerio de Salud (15), Barinas ocupa, junto con el Zulia, el cuarto lugar en mortalidad infantil por diarrea y gastroenteritis, y el primer lugar en mortalidad infantil por enfermedades del aparato digestivo. También, ocupa el segundo lugar en mortalidad infantil por malformaciones. Igualmente, es uno de los estados que posee el mayor número de casos de niños afectados con labio leporino (16). Similarmente, ocupa el primer lugar en mortalidad de niños de 5 a 14 años por tumores cancerosos.

Reflexionando, si Barinas no tiene una industria química notable, ni una agricultura emblemática que utilice cantidades masivas de agroquímicos ¿cuál será entonces la posible causa de estas imprevistas estadísticas relacionadas con malformaciones, labio leporino y tumores cancerosos?

Obviamente, la posible respuesta a esta interrogante está vinculada con el hecho de que toda el agua que consume Barinas proviene de ríos que nacen en la cordillera andina donde la mayoría de los pueblos ubicados en la cuenca alta de esos ríos practica una agricultura masiva que utiliza cantidades industriales de agroquímicos como sucede en la cuenca alta del río Santo Domingo.

Ante esta perspectiva, me pregunto

¿Porqué, antes de iniciar la construcción del acueducto del río Santo Domingo no se hizo un estudio ambiental integral, sistémico, considerando el nivel de contaminación y potabilidad de las diferentes fuentes de agua que posee Barinitas en sus alrededores,



como los ríos Paguey, Calderas, Mucusabiche, Arapuey, Bum-Bum y otros ríos y quebradas como la Bellaca, etc?.

¿Porqué no se consultó la opinión del pueblo?

¿Porqué su construcción se mantuvo casi en secreto, hasta ahora?

¿Cómo es posible que nos obliguen a tomar las aguas contaminadas del río Santo Domingo, un coctel de pesticidas, fertilizantes, heces fecales y orina, cuando tenemos las aguas limpias y puras del río Paguey?.

¿Porqué no se reconstruyó el actual acueducto del río Paguey el cual funciona por gravedad y posee aguas cuya potabilidad es superior a las del río Santo Domingo?.

¿Porqué no se mejoró el embalse de captación del Paguey y las estructuras de concreto que soportan las tuberías, empleando técnicas similares a las utilizadas en las montañas andinas de topografía parecida, a un costo posiblemente menor que el invertido en el sistema Santo Domingo?.

¿Cómo es posible que si disponemos de un acueducto sencillo como el Paguey, funcionando por gravedad, con agua potable de muy buena calidad y con pocos gastos de mantenimiento, lo vamos a sustituir por el acueducto del río Santo Domingo, con aguas contaminadas y un alto costo de mantenimiento por el sistema de bombeo y las exigencias de la planta de tratamiento, el cual tendrá que pagar el pueblo con el dinero de su bolsillo?.

¿Cómo es posible que sustituyamos un sistema tecnológicamente simple, manejable y casi autóctono como el Paguey por un sistema complejo con un alto grado de dependencia tecnológica por sus sistemas de control, bombas y tratamiento complejo e imprevisible?

En definitiva, cuando se entrecruzan las posibles respuestas a estas preguntas, apreciamos, a simple vista, que la reconstrucción del acueducto del Paguey y su

mantenimiento a largo plazo, hubiera sido menos costoso que la construcción y mantenimiento del acueducto del río Santo Domingo, con el beneficio de disponer de un sistema de agua potable con menos riesgo para la salud pública. Adicionalmente, el entorno ecológico del río Paguey, con una legislación ambiental adecuada, ofrece la posibilidad de un acueducto sustentable por varias generaciones, por su abundante flora, fauna y recursos hídricos. Esto no ocurre con el entorno del río Santo Domingo, cuya calidad ecológica, lamentablemente, se degradará cada día más, por la intervención agrícola y humana en las márgenes del río, y por la presión demográfica que exigirá más producción agrícola en la cuenca alta del río con el consiguiente aumento del uso de pesticidas, herbicidas y fertilizantes. En unos pocos años, la cantidad de sustancias químicas vertidas en la cuenca alta pudieran sobrepasar los 10.000.000 de kg, de agroquímicos, según extrapolaciones basadas en las cifras actuales. Tal carga química, acabará por colapsar, sino se toman medidas a tiempo, la vida del río Santo Domingo, convirtiéndolo en una inmensa cloaca química y biológica., incapaz de sostenerse ecológicamente, amenazando irreversiblemente la salud de los habitantes que consuman sus aguas.

## REFERENCIAS

- (1) [http:// www.agroisleña.com/productos/ListCategorias.aspd?id=26](http://www.agroisleña.com/productos/ListCategorias.aspd?id=26)
- (2) [http:// www.merida.gob.ve/merida/municipios/municipio\\_pueblo\\_llano.html](http://www.merida.gob.ve/merida/municipios/municipio_pueblo_llano.html)
- (3) Camacho C.Y., Valoración Económica de Estados Mórbitos Asociados a Labores Agrícolas - Estudio de Caso Municipio Pueblo Llano Estado Mérida. Tesis de Maestría.CIDIAT-ULA, Mérida,1998
- (4) Santiago A., Regularización del Uso de Biocidas y Fertilizantes en la Microcuenca del Río Pueblo Llano. Tesis, Ingeniería Forestal, ULA, 1989.

- (5) Zerpa S. L. D., Contaminación Química en la Cuenca Alta del Río Santo Domingo, Edo Mérida, Ministerio de Energía y Minas, FONACIT, 2002.
- (6) Carta enviada a Legisladora Katuska Angulo el 12 / 7 / 2005 por el presidente de HIDROANDES -BARINAS, Jesús Alezard.
- (7) Laboratorio Petróleo y Catálisis –ULA , Mérida, 2005
- (8) Laboratorio Regional N° 1 de la Guardia Nacional – San Cristóbal, 2005
- (9) Informe Complejo Hidroeléctrico José Antonio Paéz- CADAPE
- (10) Carta enviada a Legisladora Katuska Angulo el 30 / 6 / 2005 por el Prof. Jorge Uzcátegui Nava, Director del laboratorio LARSA de la ULA, Mérida.
- (11) Carta enviada a Legisladora Katuska Angulo el 15 / 7 / 2005 por el Ing. Nerio Rámirez Lima, Director Estatal Ambiental , Barinas.
- (12) Catalogo de la Planta Potabilizadora de Agua- Barinitas, HIDROVEN-TAHAL, 2002.
- (13) “No habrá riesgos en consumo de agua para los Bariniteños” De FRENTE 17 / 6 / 2005.
- (14) Summary of Pesticidas Removal / Tansformation Efficiencies from Various Water Treatment Process , US EPA , <http://www.epa.gov.pesticides/carat/2000/oct/dw4.pdf>
- (15)[www.msds.gov.ve/msds/direcciones\\_msds/Epidemiologia/Estadistica/Archivos/Anuarios.htm](http://www.msds.gov.ve/msds/direcciones_msds/Epidemiologia/Estadistica/Archivos/Anuarios.htm)
- (16)[http://www.ecoportel.net/contenido/temasespeciales/suelos/consenso\\_popular\\_sobre\\_la\\_agroecologia](http://www.ecoportel.net/contenido/temasespeciales/suelos/consenso_popular_sobre_la_agroecologia)

Prof. Iraides Belandria

Escuela de Ingeniería Química

Universidad de Los Andes-Mérida

2005

