

9 2ej



# Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ACATLAN

## EFFECTOS DE LA CONTAMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 063 (Reportaje)

TEMAS CON  
FUENTE DE ORIGEN

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN PERIODISMO Y COMUNICACION COLECTIVA  
**P R E S E N T A**  
**ELDA AMPARO TREJO BARRERA**

ACATLAN, EDO. DE MEXICO

1988



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

PROLOGO.....	6
INTRODUCCION.....	9
CAPITULO I	
CONTAMINACION: EL PRECIO DEL PROGRESO.....	27
I.1 AGUAS NEGRAS: UNA BENDICION O FUTURA CONDENACION.....	31
CAPITULO II	
LEYES QUE SE HICIERON PARA VIOLARSE.....	40
II.1 GENERACION DE CONTAMINANTES, PRODUCCION FLORECIENTE.....	56
II.2 NATURALEZA TRASTOCADA: PECES EN PELIGRO DE EXTINCION.....	67
II.2.1. ALMACENES DE MUERTE, GENERADORES DE VIDA.....	73
CAPITULO III	
AGUA DE LOS DULCES POZOS REVIVES Y LENTAMENTE MATAS.....	84
III.1 UNA HISTORIA DIGNA DE SER CONTADA.....	93
III.2 "EMEZAMOS DE CERO CON LAS PURA MANOS....."	100
III.3. CARNE CONTAMINADA, UNA VERDAD ESCONDIDA.....	107

CAPITULO IV

LA REALIDAD QUE PISA LOS TALONES Y APLASTA LAS CONCIENCIAS:

VIDA HUMANA EN RIESGO DE MUERTE.....118

CAPITULO V

QUIMERAS DE PAPEL.....127

CONCLUSIONES.....146

BIBLIOGRAFIA

HEMEROGRAFIA

## P R O L O G O

Como parte del principio, largas horas frente a una hoja de papel en blanco y el lápiz jugando entre los dedos, el problema de empezar a redactar; meses de recopilación de información, un cúmulo de ideas luchando por remitirlas al papel.

La investigación fue ardua: de Mixquiahuala a Pachuca, de Pachuca a México, a Tula a Actopan, Ixmiquilpan, Texcoco, a bibliotecas, centros de investigación, universidades, puntos importantes del Distrito de Desarrollo Rural 063. Era difícil conocer toda la problemática en sólo dos años.

Hubo rostros amables dispuestos a cooperar con todo lo que sabían como el ingeniero agrónomo Guillermo Garmendia, ya retirado de su actividad dentro del distrito agrícola pero con un gran conocimiento sobre éste.

Corresponde al lector decidir la calidad del trabajo de tesis que constituye el principio del camino solitario que a veces la toca recorrer a un periodista, quien debe asumir ciertas responsabilidades: descubrir la verdad sin sancionalismo, distinguir lo primordial de lo accesorio. Cada que se comenzaba escribir había grandes huecos y era necesario correr para hallar las piezas ausentes: estructurar para descubrir que el esqueleto inicial no servía. 6

Fueron horas, días de búsqueda para escribir algo atractivo sin perder veracidad, pero tampoco abrumar con montañas de datos... finalmente salía lo que se necesitaba: la respuesta a oraciones y muchas cavilaciones.

De la escuela obtuve las bases para poder tratar con las personas y los aspectos de método y técnica de la tesis que me sirvieron de mucho.

La experiencia valió la pena. No se aprendió todo, aún hay mucho por hacer y aprender, dar término a la tesis da la seguridad en la capacidad de uno: es cerrar una etapa de la vida profesional que es el soporte de lo que venga después.

Agradecimientos a toda la gente que contribuyó para que este reportaje adquiriera forma.

Al asesor del presente trabajo, el profesor Manuel Vázquez, quien tuvo paciencia en los momentos más apretados y difíciles; corrigió, guió el presente trabajo: cariño y un profundo respeto por su apoyo y dedicación. El profesor Alejandro Ramos, fue también parte de esta asesoría conjunta: gracias.

Que el resultado cumpla con su cometido: comunicar a los posibles lectores un problema, parte de la realidad de

México, y se sientan por momentos entre los campos sembrados, con el sol al amanecer o en uno de los cerros del valle, observando la actividad constante de los agricultores, con los campesinos o con alguno de los médicos ingenieros, transmitiéndoles el sentir de dos años de actividad buscando mejorar, cada día más en esta difícil profesión.

## INTRODUCCION

"El periodista tiene una función que considero realmente importante, que es la de hacer partícipe al que lee, en la vida de su propio país, hacerlo sentir lo que realmente sucede a su alrededor, a su tierra, a su ambiente, a la gente, lo que hacen los políticos, lo que dejan de hacer, de que manera afectan a otros y a sí mismo.

Caridad García

Lic. en Periodismo y Com. Col.

El Valle del Mezquital forma parte de la gran cantidad de ecosistemas en deterioro. Su historia comenzó llena de prosperidad para sus habitantes cuando las aguas residuales llegaron a esta zona procedentes de la ciudad de México en 1900, sus campos áridos y secos hasta entonces, florecieron, la producción agrícola se incrementó lo mismo que la economía del lugar.

Pero la ciudad de México ha crecido, las industrias se han multiplicado y lo que arrojan por las chimeneas, por el desagüe cada día es más tóxico y perjudicial. Añádase a ello que en la zona del valle se instalaron una refinería, una



termoeléctrica, las industrias también se han extendido y diversificado arrojando aguas que ahora perjudican a los productos agrícolas que se siembran en estas tierras, aunque la producción agrícola sigue siendo buena.

La visita de Carlos Salinas de Gortari en mayo de 1987, como candidato por el Partido Revolucionario Institucional a la Presidencia de la República, puso a la presa Endhó (infraestructura perteneciente al distrito agrícola 063), por algunos días en el centro de la atención nacional.

Se procedió a erradicar el problema del lirio acuático, para terminar, casi por completo, con la plaga del mosquito culex, pero ahí terminó todo no se dio más difusión al Valle del Mezquital y su caudal de aguas negras.

Entre los especialistas y estudiosos agrícolas, bioquímicos, químicos, biólogos, ecólogos esta zona es amplia y mundialmente conocida; pero los residentes de la zona y la gran mayoría del resto del país no conocen en toda su magnitud los efectos del uso de aguas residuales en este distrito no hay bibliografía, ni hermerografía accesible al grueso de la población mexicana, publicaciones donde se utilice un lenguaje sencillo que amplie el conocimiento sobre dicha zona.

Esta tesis se hizo pensando en los agricultores, en especial de Hidalgo, en la población interesada por la situación ambiental de México.

El trabajo se desglosó de la siguiente manera:

Primero, la estructura que iba a adquirir esta investigación, la forma periodística; es un reportaje y este arte se apoyó en la práctica de mujeres periodistas de probada experiencia en el medio.

Más adelante, se presentan antecedentes sobre el deterioro de los ecosistemas en el mundo encauzándolo al problema con el agua, que será uno de los personajes principales del reportaje, cómo las manos de algunos hombres que se empeñan en destruir a la naturaleza.

¿Cómo es el distrito, sus pobladores, su estructura organizativa, qué producen, quién participa en las actividades productivas, dónde se genera la contaminación y los primeros afectados por estas plantas y peces, son algunas de las interrogantes a que se dan respuesta en el capítulo II.

Aunque extenso el reportaje, la intención era tomar de la mano al lector y llevarlo a través de los problemas que

han generado la contaminación de las aguas, claro sin dejar de lado los beneficios.

El inicio del riego en estas tierras y su distribución en el Valle del Mezquital, el agua potable qué tan ingerible es, son temas fundamentales en el tercer capítulo.

También se especifican las características de algunas aguas residuales de la zona: la calidad de estas, los efectos que pueden acarrear al ser humano.

Hasta aquí un acercamiento a la médula del reportaje: los efectos a las diversas formas de vida animal y vegetal en esta zona agrícola: cómo se ha destruido la fauna y flora acuática y terrestre. Los problemas de salud que se añaden a las ya de por sí graves deficiencias causadas por la falta de educación sanitaria, ambiental y de medicina preventiva entre la población del Valle del Mezquital, son ya una realidad, el agua negra y sus efectos tóxicos han penetrado a los organismos de la gente del Distrito.

La manera de expresarse de los entrevistados, a veces atropellada y repetitiva, se plasmó todo lo fiel que fue posible, con la intención de que el lector se formara una idea lo más exacta posible de cada personaje.

Dentro del cuerpo del reportaje se incluyeron láminas, mapas, gráficas con la intención de facilitar la comprensión de la lectura.

La naturaleza de este trabajo requiere una explicación detallada del género que se utilizó para plantear el problema antes mencionado para lo cual se consideró pertinente aplicar entrevistas a mujeres dedicadas a la actividad reporteril durante años y con una trayectoria bien conocida en el medio.

"Un (periodista) necesita cuando menos el ego suficiente como para convencerse de que lo que está haciendo como tal es tan importante como lo que haga cualquiera sobre quien escriba y que por consiguiente no debe comprometer su propio trabajo. Si no cree que lo que está escribiendo es una de las actividades más importantes que se desarrollan en la civilización contemporánea le conviene cambiarse a otra que cree que lo sea...

(1)

Tom Wolfe

"Es un género periodístico que está considerado como el más completo ya que incluye entrevista, crónica, nota informativa y puede alterar partes de opinión, es un mosaico de todos los géneros periodísticos", señala Lucía Luna, periodista quien desde hace 12 años labora en la revista Proceso. (2)

"El reportaje es el género más completo; en la práctica la ventaja es esa: que uno puede recurrir a diferentes formas de alimentar la información para plasmar un cuadro mucho más completo", puntualiza esta mujer de aproximadamente 38 años, egresada de la Facultad de Ciencias Políticas. (3)

Ella es una de las cuatro mujeres periodistas, ya por oficio, ya por profesión que en el presente trabajo aportan concepciones diversas acerca de la "talacha periodística".

Dos de ellas: Rosa Rojas y Martha Anaya, forman parte de las reporteras que trabajan para diarios de circulación nacional: la primera en la "Jornada", desde los inicios de este diario y la segunda en "Excélsior" desde hace ocho años. Actualmente cubre la fuente diplomática.

"Proceso", como revista semanal mexicana es fuente obligada para determinar a través de su coordinadora de Internacionales Lucía Luna, las características del reportaje y su función, pues es el género medular sobre el que se apoya el trabajo periodístico de este semanario.

Las opiniones de Caridad García en su tesis "Reportaje sobre el Ballet Clásico de México" refleja, apoyada en otros autores, la forma de manejar el reportaje en un trabajo de tesis.

Cuando se inicia un trabajo de esta naturaleza es necesario: "Poder tener más o menos un panorama del tema que quiere tratar. Si a mí me encargan un reportaje, lo primero que hago es investigar alrededor del tema los diferentes aspectos a tratar", expresa la periodista Rosa Rojas. (4)

En este momento se puede fijar el tiempo que va a durar la investigación y sobre la marcha improvisar las técnicas para recoger los datos, ésto en el caso de trabajos de investigación y para publicaciones semanales y mensuales: "Hago una especie de guión -dice Lucia Luna- del trabajo que voy a hacer, cosa que la mayoría no hace, eso es aparte, mi manera personal". (5)

Los reporteros no lo hacen con frecuencia, algunos dicen que se debe de hacer todo según lo dicten las circunstancias principalmente cuando no hay tiempo para planear.

"La planeación es el período donde se estructura el esquema de trabajo que guiará toda la investigación, desde el principio hasta el fin, el esquema más que llegar a convertirse en un impedimento para lograr los fines del reportaje por su rigidez o falta de visión, debe servir como guía ya que, como es sabido, en un momento determinado pueden surgir nuevos detalles que por su importancia deberán ser tomados en cuenta y el plan inicial deberá admitir y asimilar todas las modificaciones necesarias" (6) lo que funciona muy bien en el trabajo de tesis.

La recolección de datos como una segunda etapa de los trabajos de investigación, es cuando el reportero ya tiene noción de los hechos que, como menciona Martha Anaya: "Está uno en el medio, y lo que tiene que hacer siempre es no

prepararse de la noche a la mañana sino leer, hay que leer y hay que leer: yo diariamente leo todos los diarios, por lo menos una hojeada y me hecho una o tres horas diarias de lectura de lo que son los diarios y revistas, leo libros, no es posible ver todo, ni se puede leer todo, además es necesario tener distintos enfoques y platicar con compañeros; la preparación es de diario. (7)

En el caso de las entrevistas, como parte de la recolección de datos uno debe de: "Establecer contacto con desconocidos, introducirse en sus vidas y hacer preguntas indiscretas" (8). Y lo más difícil es enfrentar este paso sin el respaldo de un periódico, publicación o institución que avale la investigación, existe más reticencia por parte de los entrevistados, se necesita recurrir a la astucia, ser terriblemente persistente para además romper la imagen que la gente tiene en la mente de que el periodista es "Un impostor curioso-sensacionalista" (9)

Cuando se dificulta más la investigación, la suerte es la que llega a inclinar la balanza a favor del periodista, pero éste debe saber aprovecharla, de ahí la necesidad de una cultura amplia, mucha lectura: "No hay pendejos con suerte - expresa al respecto Rosa Rojas- hay que tener la mente abierta, saber lo que vas a preguntar y estar bien informada". (10)



"El periodista está obligado a recolectar todo el material posible aunque vaya más allá de los límites convencionales... Definitivamente es una recolecta más ardua y detallada" (11). En un reportaje de investigación una de las razones es que hay más tiempo para profundizar en el tema elegido.

En el reportaje de investigación aplicado en este trabajo se pretende:

- 1.- Proporcionar al lector antecedentes completos de los hechos que originaron la noticia.
- 2.- Dar el alcance que tuvieron los hechos y circunstancias en el momento en que ocurrieron y explotar lo que pueda resultar de ellos en el futuro, o sea, hacer una interpretación.
- 3.- Analizar los hechos y situaciones descritas en 1) y 2).

(12)

La revista se nutre de este tipo de reportaje.

"Dentro de los medios mexicanos -señala Lucía Luna- se puede decir que estamos marcando, un poquito, la diferencia de un periodismo más de investigación, es decir, la política de la revista ha sido en los últimos años opinar menos y dar más datos". (13)

Debido a que el género es abierto se puede equilibrar la opinión y la información: la primera fuertemente cimentada en una investigación extensa, bien fundamentada y sobre todo libre de compromisos, sin sentir cargo de conciencia o compromiso pues "estos sentimientos pueden producir problemas que determinen el reportaje". (14)

¿Cuál es su metodología para redactar?

Lucía Luna señala: "Me trazo un guión, sobre todo cuando voy a redactar. De pronto uno tiene un montón de información y hay que saber seleccionar de esa información lo que vale; hay un esqueleto en el reportaje y hay mucha información que aunque tenga relación con eso no es fundamental, entonces hay que saber jerarquizar", puntualiza esta mujer de expresivos ojos verdes. (15)

Es en este momento cuando "mentalmente me estoy pasando la película de todo lo que sentí, lo que viví" dice Martha Anaya(16); o cuando se revisan las notas clasificando y ordenando, en ese momento comienza a aflorar las conclusiones, ninguna menciona que las redacte directamente antes de llegar al final del reportaje, mentalmente las estructuran. "Yo por ejemplo, no me puedo sentar a escribir hasta que no tengo bien armado en mi cabecita el reportaje; claro, con la información que ya reuní, y normalmente me hago

ese guión: la entrada como la voy a desglosar y me hago una salida, tal vez en ese sentido si guardo el esquema bastante académico", dice Lucía Luna. (17)

Y finalmente... redactar.

"Yo me acuerdo que cuando empecé, llenar una cuartilla me costaba la vida", expresa Martha Anaya, quien inició el ejercicio del periodismo "un poco por cuestiones de amor". (18)

Ella habla de sensibilidad para escribir, "a veces no tengo que revisar mis notas, no tengo metodología (para redactar) a mí me sale natural y procuro siempre hacer una entrada que no sea cuadrada". Considero a la crónica, reportaje y entrevista géneros muy humanísticos, muy sensibles, y añade: "El periodismo es sensibilidad, antes que todo, está el sentimiento". (19)

Para escribir Caridad García adoptó el nuevo periodismo en su tesis: "De él tomé un aspecto básico: escribir los hechos tal como se perciben incluso como el mismo periodista los siente" y aunque "mi estilo aún no es el ideal, pero marca una pauta importante para mi desarrollo profesional" esa, finalmente es la meta a seguir cuando se inicia una investigación como la tesis: "La adopción del Nuevo

Periodismo -en su caso- para retratar una realidad olvidada".

(20)

Aprovechar lo aprendido, experimentar para cumplir al fin con la misión de un periodista: informar, concientizar, conmover, provocar a sus lectores, para actuar o para investigar aún más.

Ella juega con la pluma sobre el escritorio antes de contestar, su rostro ovalado es expresivo y su voz clara, fuerte resuena en la habitación bien iluminada con dos de las paredes tapizadas de libros y revistas, con una ventana que lleva a la imaginación hacia la noche.

A ratos los recuerdos se traducen en una sonrisa que dibuja en el rostro enmarcado por unos cabellos negros, lacios y abundantes: "A mí me funciona un guión, es como un esqueleto, yo voy rellenándolo con las partes más importantes que vienen al caso -recalca Lucía Luna-, inclusive muchas veces me apunto: 'esta parte buscar en tal parte' o 'aquí meter tal cosa' más o menos rellenar para no confundirme".(21)

El reportaje que manejan los reporteros mexicanos aún no ha adquirido características propias que lo distingan del resto del mundo o que impongan un estilo.

La coordinadora de Internacionales de la Revista "Proceso" concuerda con ésto al señalar que "se ha copiado mucho del periodismo norteamericano, es difícil que pudiera reconocerse en un entorno internacional 'este es periodismo mexicano', yo no creo que exista como tal" aunque considera que la revista para la que labora se ha caracterizado por manejar dicho género inclinándose más por la investigación aunque "eso no significa -recalca- que hayamos descubierto una forma o género periodístico especial".(22)

Caridad García retoma ideas valiosas para afianzarse en la labor periodística "brinda al lenguaje necesario, - cualquiera que sea el idioma- no sólo para proporcionar información 'veraz y oportuna', sino más bien para concebir una situación, para hacerla nuestra, para asumirla y sobre todo para sentirla, los detalles son importantes pues hacen ver lo que está sucediendo".(23)

El reportaje debe tener una vida, una palpitación que debe darle el autor. Para motivar a los lectores se recurren a diversas técnicas de redacción adquirida a través de la academia y terminadas de pulir y formar en la práctica, o adquiridas simplemente en ésta.

El autor debe captar al lector hasta el punto final, para enterarse de todo, para lo cual el reportaje debe ser obligadamente veraz, vivido y motivador.

"Efectos de la comunicación por aguas residuales en el Distrito de Desarrollo Rural 063" es un reportaje apoyado en la academia y que se complementa con la práctica experimentando recursos nuevos que ya descubrieron otros y otras reporteras en el principio de su carrera, ciertamente es un mosaico de todos los géneros periodísticos.

Al igual que Rosa Rojas lo primero que se hizo fue investigar e intentar interpretarla, para concluir, era "opinar menos y dar más datos", así lo establecía la formación escolar y la practica en voz de una reportera experimentada Lucía Luna.

El presente trabajo periodístico es una mezcla de diversas modalidades de reportaje:

Del demostrativo porque es una investigación de un suceso, comprobación de una hipótesis; también la descripción de situaciones, personajes, lugares o cosas lo más fielmente posible, que es una característica fundamental del reportaje descriptivo.

"Relatar un suceso, hacer historia de un acontecimiento" elemental en reportaje instructivo, se respetó en este trabajo ya que se contó la historia de un Distrito de Desarrollo Rural inmerso en un problema de contaminación

haciendo uso de aspectos técnicos, científicos para profundizar en el tema ya mencionado. (25)

Esto es un reportaje en varias de sus modalidades, una investigación sobre un fenómeno de la vida social. La ecología viene a ser un tema "novedoso" ya que éste se hace presente desde que los índices de contaminación atmosférica en la ciudad de México empezaron a sobrepasar límites permisibles, en los medios de comunicación que con frecuencia han difundido dicha cuestión.

Es un tema nuevo, y la zona elegida pretende cobrar actualidad con este trabajo.

Se discrimina mucha información no por autocensura, sino porque el estilo periodístico lo exige y también por el público al que va dirigido, gente que desconoce el tema en sus aspectos más profundos, no viene al caso utilizar el lenguaje científico y muy elevado que casi nadie entendería, entonces el trabajo no cumpliría uno de sus cometidos más importantes: comunicar.

#### CITAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Wolfe Tom, El Nuevo Periodismo, Anagrama, España, 1976, p. 78.
- 2.- Lucía Luna, Coordinadora de la sección Internacional de la revista Proceso, 21 de marzo de 1989
- 3.- Ibid.
- 4.- Rosa Rojas, reportera del periódico La Jornada, 16 de marzo de 1989, México, D.F.
- 5.- Lucía Luna, op.cit.
- 6.- Jorge Sepúlveda Marín. Trabajo infantil. Tesis, México, 1986, p. VI.
- 7.- Martha Anaya, Reportera de la fuente diplomática del diario El Excélsior, 21 de marzo de 1989, México D.F.
- 8.- Caridad García Hernández, Reportaje sobre el Ballet Clásico en México (Encuentro con el Nuevo Periodismo), Tesis, México, 1986 p.6.
- 9.- Ibid.
- 10.- Rosa Rojas, op.cit.
- 11.- Caridad García Hernández, op. cit.
- 12.- Neale Copple citado por Del Río Reynaga Julio, Géneros Periodísticos Interpretativos, Vol I, UNAM, México, 1977, pp 20-21.
- 13.- Lucía Luna, op. cit.
- 14.- Tom Wolfe, op. cit.
- 15.- Lucía Luna, op.cit.
- 16.- Martha Anaya, op. cit.
- 17.- Lucía Luna, op. cit.
- 18.- Martha Anaya, op. cit.
- 19.- Ibid.



20.- Caridad García, op. cit.

21.- Lucía Luna, op. cit.

22.- Ibid.

23.- Caridad García, op. cit.

## CAPITULO I

### CONTAMINACION: EL PRECIO DEL PROGRESO

"El equilibrio ecológico de la zona metropolitana del Valle de México, es una tarea equiparable a la mantención de la soberanía nacional y no lo haremos hecho con la energía y honradez que se requiere"

G. Luis Manuel Guerra

Dr. del Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas A.C.

Leche contaminada, legumbres que contienen metales pesados, forrajes en similares condiciones, la fuente de contagio es la misma: aguas residuales provenientes del Valle de México. Los potenciales consumidores de estos productos se encuentran también en la capital federal es un círculo vicioso que se repite desde hace ya 90 años.

El Valle del Mezquital es la región agrícola donde se cultivan estos productos vegetales y animales que inicialmente se consumen entre los residentes del lugar, los

excedentes, que son los más, se envían diariamente y los consume con prontitud y avidez la capital del país.

Gracias al agua negra en la zona los agricultores tienen la posibilidad de recoger dos cosechas al año y los índices de producción de algunos cultivos como el maíz y la alfalfa continúan siendo de los más elevados del país.

También se han derivado algunas actividades como la "pesca" del gusano en los márgenes de los canales de agua negra. Este producto se exporta para alimento de peces de ornato, son muy apreciados en el mercado internacional y mejor pagado que en México.

Pero también cada día el agua negra contiene más tóxicos y los efectos no se han hecho esperar.

Las reservas de agua potable para el Valle del Mézquital han sufrido daños considerables por el contenido elevado de materia orgánica, presencia de metales tóxicos y algunos organismos patógenos debido a la filtración de agua negra a los mantos freáticos, que aunado al casi nulo mantenimiento del sistema de agua de la zona provoca un elevado número de enfermedades gastrointestinales y otros efectos más graves entre la población nativa.

Pero los daños no se detienen ahí, existen enfermedades a largo plazo que se derivan de la fijación de metales pesados en el cuerpo humano y que ya de alguna manera comienzan a manifestarse entre la población como cáncer y abortos, que es lo más evidente.

Esto se ha detectado por el tiempo que la reportera ha residido en la zona, pero estudios completos y detallados acerca de la cuestión no existen, todos los escritos consultados acerca del tema se detienen en la fijación de metales en los vegetales y animales pero no van más allá, los estudios son costosos y a veces largos porque los efectos pueden llegar a manifestarse hasta generaciones posteriores en forma de mutaciones o taras mentales.

El Valle puede convertirse en páramo, según lo señalan especialistas en tratamiento de aguas; sin embargo, se hace poco caso del problema; sólo se retoma cada 3 ó 6 años como bandera política por los candidatos a un puesto de elección popular y después olvidan el asunto o hacen lo mínimo.

Es evidente que no sólo el Valle de México sufre por la contaminación generada por sus propios pobladores, sino que sus tentáculos ya han alcanzado a las zonas rurales cercanas dañándolas considerablemente.

La ciudad empieza a encontrar salidas, hay recursos y voluntad, pero en el Valle del Mezquital escasea el dinero y también la disposición a pesar de ser uno de los principales abastecedores de alimentos frescos y forrajes de la zona metropolitana.

Todo por servir se acaba y más aún si el desgaste es indiscriminado; el Valle del Mezquital ya está sentenciado y pocos tienen presente la advertencia. ¿Esperan a que la pesadilla se haga realidad para implementar soluciones costosas y ya para entonces inútiles?

## I.1 AGUAS NEGRAS UNA BENDICION, O FUTURA CONDENACION

Aún no se vislumbra la presa y el olor ya se siente penetrante y desagradable, en contraste con los campos verdes, los árboles frondosos, la tranquilidad e indiferencia de la gente como si no percibiera la fetidez o ¿ya estará acostumbrada?

La tarde cae, el sol como una bola rojiza y brillante comienza a morir entre los cerros. Al pasar la última curva cerrada, peligrosa sobre la carretera Tula-Tepetitlán en el estado de Hidalgo a la altura del kilómetro 17 y subir un tramo de terracería, aparece a la izquierda la Presa Endhó como un inmenso espejo negro, inamovible, deslumbrado con su reflejo brillante. Encima las golondrinas juguetean con la imagen que les devuelve este "cristal" enigmático y maloliente.

Todo es paz y demasiada quietud, el agua contaminada no puede albergar vida, al contrario se ha encargado de acabar con ella. El crecimiento desproporcionado de la industria y la explosión demográfica en el mundo causan desequilibrios y destrucción de los ecosistemas en todo el planeta, el hombre

está acabando con la naturaleza y no es una aseveración alarmista ya que los hechos acaecidos sobretodo en la última década muestran la verdad de esta afirmación.

Los seres humanos y su dependencia de los productos de la tecnología para elevar su nivel de vida alteran el ambiente natural, se han creado necesidades de artículos santuarios y fácilmente desechables alterando la condición natural de las vertientes.

Las aguas residuales son resultado de la "combinación de líquidos y desechos arrastrados por el agua procedentes de las casas-habitación, edificios comerciales e instituciones junto con subterráneas, superficiales, de retorno agrícola y de precipitación que puedan agregarse... impurificadas por diversos usos" según consigna en una edición especial de la SEDUE titulada, "Control de la Contaminación del Agua".

La contaminación de los mares empieza a destruir enormes cantidades de microalgas y fitoplankton, estas últimas flotan cerca de la superficie y producen el sesenta por ciento del oxígeno de la atmósfera terrestre, al mismo tiempo que sirven de alimento básico a los animales acuáticos.

Los océanos reciben toda clase de contaminantes orgánicos e inorgánicos, sustancias químicas, metales pesados

y hasta residuos radioactivos provenientes de la extracción de minerales y petróleo de sus entrañas.

El agua acepta fácilmente todas las sustancias con que tiene contacto, hay diversas maneras: los detergentes y los fertilizantes disminuyen considerablemente el oxígeno en el agua; por ejemplo los metales pesados como el aluminio, cobre, plomo, mercurio, etc., son altamente peligrosos ya que el cuerpo humano no puede desecharlos llegando a causar inclusive la muerte en el individuo, después de consumirlo durante tiempo prolongado, en mínimas cantidades difícilmente se diagnostica, que murió por esa causa.

Los microorganismos, presentes también en las aguas negras son bacterias, protozoarios, virus, helmintos todos provenientes de las excretas humanas y animales, que producen enfermedades digestivas además de otros padecimientos.

Según el "Informe de la Situación Ambiental del Mundo" emitido por la ONU, existe una marcada tendencia por parte de las empresas transnacionales a instalar las industrias más contaminantes en los países tercermundistas.

Se ha creado con ésto una relativa prosperidad en la zona, pero también han crecido los centros de la actividad productiva como Sao Paulo, Buenos Aires, Ciudad de México y Bogotá entre otros hasta convertirse, algunas de éstas en



megalópolis (conglomerados humanos con más diez millones de habitantes y una gran densidad vehicular e industrial).

En Costa Rica, los ríos son contaminados por desechos industriales y domésticos, los detergentes ensucian las vías de agua del Valle Central: la basura, los plaguicidas, fertilizantes junto con las aguas negras degradan los acuíferos.

La gastroenteritis y la diarrea por consumo del agua impurificada son las principales causas de mortandad en Belice, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

"La contaminación industrial, los plaguicidas y las sedimentación producto de la deforestación envenenan los suministros naturales de agua que es desechada, en su mayoría, sin recibir ningún tratamiento", según señalan Daniel Faber, Joshua N. Karliner y Robert Rice, en un estudio publicado en la revista "Ecología Política/Cultura".

Aunque ya se conocen métodos de tratamiento de aguas, se dan casos muy aislados en América Latina, Perú los ha implementado sobre todo en la agricultura con óptimos resultados. México cuenta con escasas plantas de tratamiento, localizadas sobre todo en la capital federal.

Muy lentamente esta práctica se va extendiendo, pues la contaminación está arruinando los recursos naturales del país. El gobierno mexicano ante esta evidente emergencia ya ha tomado cartas en el asunto y ha emprendido una campaña de saneamiento ambiental, que aún es insuficiente y se centra básicamente en los problemas de la metrópoli.

El 1 por ciento del agua impurificada que sale de la ciudad de México recibe tratamiento por parte del Departamento de Distrito Federal para usarse en el riego de jardines y parques en la misma capital. En Ciudad Universitaria, al sur del Distrito Federal, hay otra planta que se utiliza para los mismos fines.

En el Ex-Vaso de Texcoco, se ha formado un lago artificial el Nabor Carrillo, que se ha llenado con aguas tratadas provenientes del río Churubusco, se busca recuperar parte del cuerpo de agua agotado para satisfacer las necesidades de agua potable de la ciudad de México.

La cuenca del río Panuco, recibe gran parte del volumen de agua negra que desecha la ciudad y es uno de los ríos más contaminados del país; esta cuenca alimenta al Distrito de Desarrollo Rural 063 en el estado de Hidalgo, considerado el laboratorio experimental agrícola más grande del mundo que riega con agua negra.

El éxito de este experimento dado al azar en tierras improductivas y secas, desde sus inicios, ha arrojado altos índices de producción agrícola, aún más elevados que si se regara con agua blanca. Y ya esta práctica se ha extendido a otras regiones del país y otras naciones como Egipto.

Sin embargo, en el Distrito 063 no hay una supervisión eficiente ni presupuesto suficiente, cada año se da el estira y afloja que finalmente pierde la zona agrícola.

El Distrito está ubicado en el corazón del Valle del Mézquital al suroeste del estado de Hidalgo con una latitud de entre 1,700 y 2,000 metros sobre el nivel del mar. Tula es la entrada a este territorio. La zona agrícola se extiende en una superficie de 5 mil 596.80 kilómetros cuadrados que representan el 26.7 por ciento del estado y que es casi el área que corresponde al estado de Aguascalientes (5,589 kilómetros cuadrados).

Comprende 24 municipios: Actopan, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río, Alfajayucan, Chilcuautla, Ixmiquilpan, El Cardonal, Tasquillo, Tlaxcopan, Tlahuelilpan, Progreso, Atitalaquia, Ajacuba, Tetepango, San Agustín Tlaxiaca, Tula de Allende, San Salvador, Francisco I. Madero, Tepetitlán, Tezontepec de Aldama, Chapantongo, Santiago de Anaya y el Arenal, aunque sólo 16 de ellos reciben el beneficio del agua y de estos 6 sólo de manera parcial.

El 27 de enero de 1988, el Congreso de La Unión decretó la creación de la Ley de Distritos de Desarrollo Rural. En su artículo XV menciona que dichos distritos "asumirán las atribuciones y funciones de los distritos y unidades de riego, de los distritos de drenaje y temporal y de los distritos de acuacultura con apego a las normas que en forma específica para cada uno de éstos señalan los ordenamientos legales".

En Hidalgo se formaron seis distritos, el Distrito de Riego 03 de Mixquiahuala y el 100, también de riego, Alfajayucán junto con las tierras de los municipios de Ajacuba, San Agustín El Cardonal y Chapantongo, pasaron a formar el Distrito de Desarrollo Rural 063.

"A casi un año que el 063 se formó, sus ideas no han podido coincidir con la capital -explica el entonces jefe de éste, Carlos Javier Siqueiros Yepiz- por ejemplo, esta zona es de riego, sin embargo, el presupuesto nos lo entregan entre junio y julio como si fuéramos temporaleros".

Para que se puedan recoger dos cosechas al año la zona demanda aproximadamente mil millones de metros cúbicos anuales de agua que proviene en su mayoría de las residuales del Valle de México. Considerando el Distrito agrícola más productivo del estado, contribuyó a que en 1986, Hidalgo

fuera autosuficiente en maíz, frijol, fruta, legumbres y el segundo productor nacional de alfalfa.

El Valle del Mezquital es en su mayoría, una realidad que produce y su gente trabaja con denuedo entregando a la tierra los mejores años de su vida, pero también existe la certeza del peligro inminente por manejo de aguas residuales.

El agua de riego usada en el distrito tiene altos contenidos de contaminantes sólidos en todas sus formas "detergentes, fenoles, turbiedad, abatimiento de oxígeno, coliformes fecales, plomo, etc. En consecuencia, las corrientes superficiales del Valle se encuentran severamente degradadas", según reconoce en el Programa de Desarrollo Rural Integral del Estado de Hidalgo (1985-1988)\_el gobierno de Guillermo Rosell de la Lama.

Los riegos en el campo se efectúan a todas horas, depende del turno que el canalero haya establecido de acuerdo a las necesidades de los cultivos, los hombres de manos callosas, rostros quemados por el sol, vistiendo ropa que ha visto ya mejores años, introducen pies y manos a las zanjas donde corre abundante el agua negra haciendo la prevención, después se sientan a vigilar el riego mientras ingieren algunos alimentos, y cuando la sed es extrema, si no hay "pulquito" o cerveza se inclinan en la zanja y beben de la corriente.

El peligro está latente, sin embargo, hay quienes aún dudan, como el mismo jefe del Distrito lo señala: "La utilización de aguas residuales en la agricultura han sido positivos cien por ciento -pero añade- a la fecha no tenemos realmente datos que nos digan que estamos teniendo impactos positivos o negativos."

Y abunda aún más, dudando de la veracidad de los estudios realizados sobre contaminación "Existen cuatro o cinco estudios que se han hecho sobre metales pesados, sobre degradación de suelos y lamentablemente los cuatro o cinco estudios se contraponen, lo que nos obliga a decir que ninguno sirve".

Pero las señales de alerta son inequívocas y parece que eso no cuenta para las autoridades ni para la población ya acostumbrada a vivir con y por el agua residual.

## CAPITULO II

### LEYES HECHAS PARA QUEBRANTARSE

Como enjambre en plena actividad, así se aglutinan más de veinte hombres alrededor de don Enrique, hombre de 41 años,. alto, moreno, originario de Progreso, Hidalgo. El realiza en camioneta todas las mañanas el recorrido de 28 kilómetros entre su casa y El Llano, colonia de Tula, su territorio de trabajo.

"Agua para la parcela de Minerva", "para la de Jesús Martínez", "Enrique acabó de sembrar calabaza", "no me ha llegado el agua para regar", son las voces insistentes que se repiten en cada una de las seis compuertas donde este hombre realiza el reparto de agua. Los agricultores enarbolan un papel blanco, alargado, a veces ya arrugado y sucio: es el vale de agua. Todos quieren hacerlo llegar al centro con intenciones de que les toque riego para esa semana a sus cultivos, y los registren en la hoja de control del canalero.

Todos son hombres, el sexo masculino sigue imperando en el campo, la mujer como agricultora no es bienvenida. La madrugada es fría y todos van arropados con cobijas,

chaquetas de borrega, jorongos, algunos ya desteñidos por el uso, un sombrero remata invariablemente el atuendo de todos. Llegan en bicicletas, en camionetas, a pie y otros a caballo. Huelen a trabajo, a tierra, a rocío de madrugada.

Algunos, entre los más humildes antes de las cinco de la mañana ya tomaron "chinguere" (aguardiente de caña) y su aliento alcohólico se percibe con claridad cuando platican o piden agua, así intentan mitigar la realidad de la vida miserable y carente de esperanzas que les tocó en suerte llevar como regadores sin horario fijo, ni patrón recibiendo por cada riego 15 mil pesos, realizan tres por día en promedio cuando hay bastante agua en el canal, a veces ninguno cuando escasea; en caso de accidentes sí corren con suerte les pagan la atención médica si no "arréglatelas como puedas". Acostumbrados al contacto directo con el agua negra han creado inmunidad a los organismos patógenos que ésta acarrea.

Viven en la miseria con una familia casi siempre de más de seis integrantes sin que el sueldo les alcance para vivir y comer medianamente bien, no están sindicalizados ni siquiera lo han intentado. La primaria escasa y tampoco la vida los ha enseñado a defenderse.

Los agricultores con una sola parcela, carentes de medios económicos para obtener mejores cosechas, con precios



de garantía que se esfuman en los primeros meses después de la cosecha.

Los pocos ratos de ocio los dejan pasar entre la plática y la bebida hasta que la "chiva prieta" interfiere en el trabajo y acaban sus días padeciendo por el alcohol.

El día para don Enrique Gutiérrez Martínez, comienza a las 5 de la mañana en la primera compuerta de la sección cuarenta y seis del Distrito de Desarrollo Rural 063 (D.D.R. 063) sobre la carretera Tula-Tlahuelilpan a la altura del canal Dendho; a la misma hora, todos los días del año, su misión es repartir el agua a los agricultores en un área de 137 mil 257 hectáreas de acuerdo al caudal que tenga el canal.

Los canaleros atienden las necesidades de agua de las ochenta zonas en las que está dividido el Distrito con sus 47 mil 874 usuarios entre pequeños propietarios, ejidatarios, comuneros y unidades de riego.

La venta del vale es parte de este servicio que proporciona la Secretaría de Recursos Hidráulicos y que se realiza en las oficinas de cada uno de los siete centros de apoyo y en las oficinas del Distrito.

La hectárea de riego cuesta 500 pesos, cantidad realmente baja si se toma en cuenta que "las cuotas deberán cubrir como mínimo, la totalidad de los costos de operación, conservación y mantenimiento de las obras y la parte de los costos de la inversión federal determinada como recuperable. Los ingresos por cuotas se destinan a cubrir esos costos" como determina la Ley Federal de Aguas.

El aporte principal del Distrito 063 es el agua residual proveniente de la ciudad y del Valle de México: el residuo que se va por la taza, el lavabo y la coladera de la regadera del baño, de los edificios de departamentos, casas-habitación, de los comercios y almacenes, el agua impurificada que se desliza por el fregadero de la cocina.

También la que viaja por las calles en las épocas lluviosas y va a desembocar con todo y residuos sólidos a las múltiples alcantarillas ciudadinas que no pueden impedir las inundaciones en los meses mayo-julio de cada año, que en la ciudad se ven correr tranquilamente por el río de los Remedios o cruzar algunas avenidas como Eje Central, libre y maloliente.

En conjunto, la cuenca del Valle de México aporta 1200 millones de metros cúbicos anuales, o sea entre 80 y 83 por ciento del volumen total utilizado en el riego del D.D.R. 063, el 17 por ciento restante se origina en la cuenca propia

del Alto Pánuco, es decir en los ríos del Valle del Mezquital.

Estas aguas se caracterizan por elevadas concentraciones de sales, sólidos, materia orgánica, grasas, aceites y detegentes.

Una alta cantidad de sales en el suelo produce disminución en los rendimientos o pérdida total de las cosechas, en este aspecto las aguas del Distrito de Desarrollo Rural 063, poseen un alto contenido de sales y sodio medio y bajo, por lo tanto no son recomendables para uso agrícola.

Sin embargo, los suelos producen rendimientos satisfactorios en el Valle hasta el momento, según palabras de Leobardo Hernández, jefe del laboratorio de análisis de aguas en el Distrito, para él no se han presentado problemas; "pensamos nosotros que es la misma naturaleza del suelo que ha podido soportar estas grandes descargas de sales porque definitivamente la calidad de todas las aguas, aún mezcladas no son recomendables para el riego".

Cuando se habla de agua residual para uso agrícola en México y en todo el mundo, el Distrito de Desarrollo Rural 063 resulta el pionero y también el más extenso campo experimental donde se utiliza el agua residual sin

tratamiento, tan solo la sedimentación de los objetos grandes y la oxidación natural que sufre en su recorrido.

Aquí se han realizado gran cantidad de estudios interdisciplinarios de todo orden, los primeros se llevaron a cabo en 1951 sobre las aguas negras que llevan medio siglo irrigando el Valle del Mezquital.

El agua residual en esta región del estado de Hidalgo se ve como un factor de riqueza, progreso y bienestar, de ahí que el manejo de ésta se lleve a cabo sin ninguna precaución, como parte de la vida cotidiana de sus pobladores: en algunas casas, principalmente a la orilla de las poblaciones el canal del agua negra pasa por el patio, los niños juegan en él; y donde el agua potable escasea, algunas mujeres lavan la ropa en los ríos donde corre abundante oscura y libremente.

Los coliformes fecales que transporta son portadores de parásitos como la taenia que provoca enfermedades gastrointestinales, también arrastra bacterias causantes del cólera, tularemia, fiebre tifoidea, hepatitis y otras enfermedades.

Para 1975 se presentaban ya altas concentraciones de coliformes fecales del orden de 8.38 por 10 n.m.p./100 ml (número más probable por 100 miligramos) en agua negra, 4.05 por 10 9 n.m.p./100 ml. en agua mezclada y 19<.9. por 10 4

n.m.p/100 ml. en agua blanca como promedio según el estudio "Reuso en la agricultura, la industria, los municipios y en la recarga de acuíferos" realizado en 1975 por SARH, siendo que el reglamento expedido por esta misma Secretaría señala como máximo permisible en agua para uso agrícola mil coliformes fecales por cien miligramos de agua, índices fundamentales junto con metales pesados y microorganismos que afectan de manera directa a la agricultura y a los seres vivos.

Han descendido los índices de producción y la población sin una educación sanitaria elemental, padece parasitosis en todas sus variedades, en lo que se refiere a los metales ni un sólo ser viviente que tenga contacto directo con ellos se salva de sus efectos posteriores.

La SARH tiene un laboratorio ubicado en Mixquiahuala, que se dedica a analizar agua de los canales de riego mensualmente en zonas de muestreo ya establecidas desde hace más de 15 años, se levanta ininterrumpidamente cada mes.

Pero no puede realizar más que caracterización de calidad de agua, mezclas y desechos desde el punto de vista de salinidad; el equipo humano y técnico no es suficiente para poder hacer un balance de la calidad real del agua, no conocen las concentraciones exactas de metales pesados, ni de microorganismos presentes en ella.

Aunque "hace como cuatro años se enviaron muestras a analizar para detectar concentraciones de metales y ya existían algunos que sobrepasaban los límites como el cobre y parece que el cadmio" señala Leobardo Hernández, jefe del laboratorio desde hace 10 años, y continúa: "durante un año se enviaron muestras cada mes pero se dejó por falta de presupuestos, lo hicimos sólo por inquietud" concluye, pero si encontraron trazas de metales la investigación se hacía indispensable, pero prefirieron detenerla por falta de dinero y a pesar de que aduce una simple inquietud había preocupación, en la misma Secretaría de Agricultura por la degradación de la calidad del agua.

Los metales pesados son un riesgo significativo para la ecología y la vida cuando se encuentran en cantidades aunque sea pequeñas, dentro del agua, pues el organismo vivo que los absorbe difícilmente puede desecharlo.

En 1974 Felizardo Mascareño detectó altas concentraciones de mercurio, cobre, fierro, manganeso, plomo y zinc, los metales que analizó en su tesis de maestría en Ciencias recomendaba una investigación más amplia y detallada, que aún no se ha realizado.

Al año siguiente la SARH publicó La segunda etapa del reuso del agua en la agricultura, la industria, los municipios y en la recarga de acuíferos, donde se señalaba

que "Los contenidos de la mayoría de metales pesados en las aguas de irrigación no sobrepasan las normas establecidas en otros países y añade tal vez en el transcurso de los años, estas pequeñas cantidades se acumulen saturando los sitios de intercambio catiónico, quedando disponible para ser absorbidos por los cultivos, mermando su productividad y representando un peligro potencial al consumidor", la profesia empieza a cobrar vida, en efecto la producción ha bajado, los suelos empiezan a presentar contenidos de sales elevados ya hay afloramiento de mantos freáticos (el agua negra en la parte baja del Distrito empieza a crear pantanos) y ya no producen esas tierras.

No existe acuerdo en las investigaciones, cada cual lleva agua para su molino y no pueden trabajar las diversas instituciones que realizan proyectos en el área en conjunto por una y mil razones, principalmente porque no han dado la relevancia que tiene la contaminación en esta región.

Todos coinciden en el peligro del riego con aguas residuales pero varían las opiniones, aunque las cifras hablan por sí solas en lo que se refiere a la producción.

A pesar de los altos rendimientos netos y de la superficie cosechada, han descendido los índices de productividad por hectárea, con respecto a otros años, de cultivos como la alfalfa, calabaza, cebada forrajera y chile.

Aunque muchos factores influyen para que ésto suceda: plagas, precios en el mercado, ausencia de tecnologías, semillas mejoradas, rotación de cultivos, pero la contaminación es determinante.

"En términos generales se puede afirmar que los rendimientos globales han bajado, es decir, tomando en cuenta los treinta cultivos del ciclo 1980/1981 se obtuvieron 42.9 toneladas por hectárea, mientras que en 1985/1986 el rendimiento fue de 36.3 toneladas por hectárea, según el estudio Alternativas de solución para prevenir la contaminación de aguas residuales en el Distrito de Desarrollo Rural 063. Un trabajo realizado para el entonces candidato a gobernador del estado de Hidalgo Adolfo Lugo Verduzco, solicitado por su equipo con el objeto de conocer la problemática del agua negra, además anexaron posibles soluciones y hasta ahora de ninguna se ha hecho caso.

En alfalfa el rendimiento obtenido es de los más altos del país, es similar al alcanzado en la región lagunera. No obstante en el periodo 1968 a 1972 se obtuvo un promedio de 108 toneladas por hectárea, mientras que en periodo de 1980 a 1986 descendió a 91.3 toneladas por hectárea y particularmente en el ciclo último fue de 64 toneladas, en 1987 descendió nuevamente a 61.789 ton/ha.



En maíz, la producción rebasa a la de Sonora, que ocupa el primer lugar en producción de este cereal y la tendencia es ascendente, aunque este cultivo es de los más resistentes, pero habría que analizar el contenido en los granos de maíz de posibles sustancias extrañas a este cereal, no se localizó ningún estudio al respecto.

La calabaza, en cambio, con una superficie cosechada en 1985-1986 de 2.109 hectáreas sus rendimientos descienden de 11.9 toneladas por hectárea promedio de 1965 a 1972, hasta el más bajo en 1986-1987 de 7.63 ton/ha., este cultivo es casi a ras del suelo; el agua, al efectuarse el riego, toca las hojas y el fruto, por lo tanto, debe dejarse de regar 3 semanas antes de levantar la cosecha, según la reglamentación, pero cuando se efectúa la colecta las cajas llenas de robustas calabazas se enjuagan en ocasiones en la zanja de agua negra.

Los siniestros también contribuyen a disminuir el índice global de producción pero la contaminación está presente como un temible fantasma, "a veces sucede que el agua viene como con una nata que cubre la alfalfa y cuando el sol sale la va quemando lentamente", señala un agricultor de Tlahuelilpan: ante esto sólo algunos saben salir: atan ramas de árbol a su rastra y la pasan por toda la milpa reduciendo la capa de aceite que les trae el agua. Pero pocos son los que

protestan, hacen casi nada y se resignan a lo que consideran irremediable y hasta natural.

"En mayo principalmente por el canal Salto-Tlamaco sale aceite en sus aguas y quema algunos cultivos", expresa el presidente del comisariado ejidal de Atitalaquia, levantó una demanda contra Petróleos Mexicanos pues inutilizó cuatro hectáreas que no produjeron en el ciclo primavera/verano de 1988, exigen indemnización que no les ha sido entregada.

Así los accidentes se suceden con cierta regularidad, sobre todo en las tierras cercanas a la Refinería "Miguel Hidalgo" y a la Termoeléctrica "Franciso Pérez Ríos". Pareciera que la jefatura del Distrito no lo toma como un asunto de importancia pues no lleva un control específico de accidentes por contaminación, a pesar de que se han registrado ya algunos

La degradación de los suelos y de agua es causa también de pérdidas e influye en la calidad de los productos que se recogen en los campos de cultivo.

Cabe señalar que no existe un control de calidad, que en caso de que existiera debería supervisar el sector salud. "Hace como seis años crecían legumbres con agua negras sin ningún control aquí en Tlaxcoapan; Salubridad intervino y actualmente sanciona estas prácticas, pero las zanjas detrás

de las casas siguen existiendo, el dueño es el primero que se opone a que desaparezcan y continúan teniendo sus huertas en sus lotes" expresa el señor García, comisionado ejidal de Tlaxcoapan.

Esto sucede en toda la región, el agua negra produce hermosas y verdes lechugas, rábanos también muy desarrollados, cebollas, zabañorias y demás hortalizas particularmente en Ixmiquilpan donde mezclan agua de los manantiales con agua negra, lo que afecta al producto pues le añade residuos tóxicos, larvas, huavecillos contraviniendo la ley de salud.

En Tlahuelipan y Progreso, entre otras poblaciones, también hay casas con huertos en el traspatio y la zanja atrás de la casa, venden en las poblaciones cercanas, hortalizas o las llevan a la ciudad de México, se cotizan a buen precio mejor, que otros cultivos, por eso arriesgan. Pero las autoridades sanitarias no hacen gran cosa, la población no coopera y el agua residual continúa regando hortalizas en el Distrito de Desarrollo Rural 063.

Aún los cultivos tolerables al agua negra como maíz, alfalfa, cebada, frijol, trigo, avena, se les han detectado contaminantes algunos de alto riesgo.

"Existe una gran cantidad de contaminantes que están afectando los suelos y por ende la calidad de los productos agrícolas", informa el Ingeniero Antonio Velázquez investigador del INIFAP en la zona agrícola.

Pero el jefe de laboratorio de la SARH, Leobardo Hernández asegura que con las aguas "no se han tenido problemas por altas concentraciones de metales pesados en plantas que ingieren los animales y podrían ser tóxicos para ellos, no se han detectado altas concentraciones de metales como resultado de estudios realizados por el Colegio de Postgraduados, la Universidad de Chapingo, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Universidad Nacional".

En 1975, ya se había detectado mercurio y cromo en la alfalfa de acuerdo a las profundidades de las raíces: y de zinc, cromo en el jitomate sin que llegarán a ser tóxicos, pero existía la advertencia de que en el "transcurso de los años esas pequeñas cantidades se acumulen saturando los sitios de intercambio catiónico, quedando disponible para ser absorbidos por los cultivos mermando su productividad y presentan un peligro potencial para el consumidor", así lo considera una empresa privada dedicada a este tipo de trabajos en el estudio "Diseño Hidráulico y Tecnología Ambiental S.A."

En años recientes con la baja en el rendimiento de algunos cultivos como el jitomate y los chiles en la zona Tlaxcoapan-Tlahuelipan-Atitalaquia la Ingeniera Ana María García detectó en 1987 concentraciones de cadmio, plomo y cromo que en los suelos de estudio están dentro de los límites permisibles pero "es factible que por los valores del ph del suelo, cuyos rangos fueron de .3 a 8.7, queda precipitada una fracción importante de estos que se trastocaron a algunos productos comestibles como es el caso del cultivo del chile el cual presenta una sintomatología de pigmentación negroide". Comienzan a cambiar las características de los cultivos del Distrito, hay metales en los alimentos que consume la ciudad de México y el Valle del Mezquital.

El agua y sus contenidos contaminantes son determinantes en estos casos, pero también los plaguicidas empiezan a vencer la reticencia de los agricultores ante la proliferación de plagas, su uso se ha extendido sin atender los daños que a largo plazo puede causar en suelos, en los mantos freáticos, en los vegetales y en la salud de la gente.

En el D.D.R. 063 se venden 49 marcas comerciales de plaguicidas y dentro de éstos, veintisiete son considerados de los más peligrosos en México como paratión, captán y bromuro de metilo que producen efectos carcinógenos, taratógenos y mutagénicos" como lo menciona un estudio

realizado en 1988 por el veterinario Oscar García Vernon titulado "Los Plaguicidas en el Valle del Mezquital".

Las concentraciones de insecticidas (elementos organoclorados), en seres humanos y en plantas no se han estudiado de una manera detallada en México si tomamos en cuenta los antecedentes ya mencionados y los riegos que implica su uso, además "las concentraciones de residuos que se encuentran en los alimentos mexicanos, frecuentemente exceden los límites recomendados para el D.D.T y otros productos persistentes. Algo similar se ha demostrado para los residuos de plaguicidas organofosfados en alimentos frescos como la col, lechuga, fresa, aguacate, etc." recalca el Ing. García Veron en su estudio.

Estos compuestos son más difíciles de degradar por el organismos pues se acumulan en la grasa con efectos en el cerebro, en la sangre y en generaciones posteriores se manifiesta en forma de taras mentales o de deformaciones congénitas.

En el Distrito comienzan a detectarse los insecticidas en algunos animales como señala el estudio Reuso del agua en la agricultura, la industria, los municipios y en la recarga de acuíferos realizado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos: "Se encontraron límites superiores en cultivos y leche de D.D.T y Dieldrin... De 0,206 partes por millón en

leches producidas por ganado que consume forrajes regados con agua mezclada, siendo que las normas determinan ausencia de plaguicidas. Para Dieldrin se encontraron valores de 2.24 y 1.83 partes por millón en leches correspondientes a ganado que se alimenta de forrajes regados con agua negra, el límite permisible es de 2 p.p.m. en leche"

Según Mauricio Rico, ingeniero bioquímico que forma parte del proyecto de regeneración del Ex-vaso de Texcoco, el Valle del Mezquital está destinado a convertirse con el tiempo en el páramo salino que es actualmente esta zona en regeneración, pues mientras se está buscando recuperar el Ex-Vaso, durante las lluvias, el río Churubusco acarrea todo el exceso de sales de esta reserva ecológica y las deposita en el Emisor Central que dirige sus aguas a las tierras del Valle del Mezquital acercándolo lenta y silenciosamente a la temida esterilidad.

Se conjugan varios factores para que éste se vea venir como una alarmante realidad. el agua es la portadora pero las fuentes de contaminación se encuentran en la ciudad de México, principalmente aunque la industria del Distrito contribuye con su granito de arena como se verá mas adelante.

## **II.1 GENERACION DE CONTAMINANTES, PRODUCCION FLORECIENTE**

Las industrias son las mayores consumidoras de agua y también las principales fuentes de contaminación, están consideradas como las más peligrosas para la salud humana y la ecología acuática.

Por ellas los cuerpos de agua superficiales contienen metales pesados y aún los subterráneos predominando el fluor, selenio, arsénico, mercurio, cadmio, plomo, zinc, níquel, manganeso, fierro, cromo, cobalto, aluminio, cobre además de los insecticidas, nitratos y detergentes.

La instalación de paraestatales en el Valle del Mezquital concentradas en Tepeji y Atitalaquía, representan el principio de una serie de desajustes en esta región en cuanto a la organización social y económica, en las normas y valores de la población, en la política y la ecología conforme el pulpo de la urbanización e industrialización extiende sus tentáculos apropiándose de la región agrícola.

En la zona industrial de Tula en el año de 1986 COPLAIN Ingenieros Civiles, S.A. de C.V. realizó un estudio para la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos (S.R.H.) donde determina la calidad de algunas descargas de agua industriales en el Distrito de Desarrollo Rural 063 y encontraron en éstas coliformes fecales, cromo, cianuro, níquel, fierro, zinc, fenoles (en las muestras de agua levantadas en el canal del desagüe de Bicicletas Windsor,



S.A.); sulfuro, sulfatos, mercaptanos, entre otros (en la refinería Miguel Hidalgo).

Las industrias textiles arrojan aguas coloridas con elevadas concentraciones de detergentes también difícilmente biodegradables.

La contaminación se deja sentir en las aguas del Distrito 063 cuando el regador abra las compuertas y la deja correr libremente entre los surcos, entre las plantas; el suelo absorbe el agua, y posteriormente, las raíces de las plantas y los frutos que se desarrollan en éstas. En la tierra de cultivo se han detectado "Contaminación de metales pesados muy grave, en orden de importancia plomo, cromo, níquel, cobalto, detergentes y boro soluble", en el año de 1982 por el M.C. Rubén Guajardo Viera que expone en Contaminación de suelos agrícolas por metales pesados, boro y ABS por el uso de aguas negras de la ciudad de México.

La refinería Miguel Hidalgo y Costilla dedicada a la refinación de petróleo, insumos básicos como gasolina, kerosina, diesel, gasóleo, turbosina, gas seco, nafta, gasolinas estabilizadas de alto octano, azufre y ácidos con una capacidad de 180 mil barriles diarios para la industria petroquímica secundaria. Y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos que genera fluidos eléctrico en un promedio de 100 mil 500 millones de kilowatts anuales, suficientes para abastecer

de energía eléctrica a una población de 12 millones de habitantes.

Estas industrias se encuentran instaladas en 650 hectáreas de ejido temporalero, se constituyen como tal en 1973 e inician sus operaciones en 1976.

Hacen como parte del proyecto económico nacional de parques y ciudades industriales "mediante inversiones millonarias masivas del Estado para convertir a Tula en una zona marginada a polo de desarrollo industrial, con ésto se deben producir beneficios a corto plazo y aminorar los efectos de la industrialización de las primeras décadas de este siglo que se concentró en pocas regiones y ocasionó desequilibrios socioeconómicos en los lugares donde se asentaron las empresas", según señala el investigador Pablo Elías Vargas Gozález de la Universidad Autónoma de Hidalgo.

Las cementeras desde hace cien años arrojan indiscriminadamente polvos a la atmósfera, en los ochentas instalaron filtros que han disminuido la emisión de polvos contaminantes a la atmósfera; por ésto y por los humos arrojados por la refinería y la termoeléctrica se detectó lluvia ácida que afecta en época de secas muy posiblemente a la parte central de la región de Tula, incluyendo a esta ciudad y a su zona arqueológica" según investigaciones de los biólogos Martha Escobar y Joel Delgadillo.

Además la contaminación de los suelos por las cementeras y caleras han disminuido la ganadería regional en especial vacuno, ovino y caprino, "pues los residuos de cal que caían en los pastos y matorrales antes de la instalación de sus filtros mataron mucho ganado" recalcan los biólogos.

La diversidad de industrias diseminadas en la región y que desalojan sus aguas al río Tula invariablemente, o a algunos de sus tributarios, aumenta aún más la gama de contaminantes tanto orgánicos como inorgánicos, sustancias químicas, sólidos sedimentables, detergentes, jabones, grasas y aceites.

Cada agua residual industrial es distinta de acuerdo a las características de lo que procesa, aunque generalmente contiene compuestos de materia prima, de productos intermedios y finales así como subproductos de un proceso particular de manufactura.

Existen ciertos usos generalizados en la rama industrial como enfriamiento, calderas, de proceso y otros en los que se requiere agua a veces de calidad por encima de la potable, devolviéndola muy por debajo de la requerida para usos agrícolas.

Ahora, 1989, existen dos industrias en la región con plantas tratadoras de agua: la refinería y la termoeléctrica que apenas representan el 1.2 por ciento de todas las instaladas en el Distrito, en realidad nada: además estas plantas no funcionan de manera regular, en el emisor que se encuentra a espaldas de la zona habitacional de PEMEX se perciben "olores nauseabundos y basura" según testimonio de los vecinos , por ésto, se han llegado a suscitar hasta incendios ya que las sustancias acarreadas por el agua al contacto con el aire reaccionan de manera a veces impredecible.

La Comisión Federal de Electricidad, en su planta termoeléctrica, utiliza una planta de lodos activados que extrae agua del Canal Dendho y la introduce sin metales, aunque con alto contenido de microorganismos después de pasar por la planta tratadora, la utilizan y devuelven contaminada por medio de un discreto tubo localizado a orillas del canal, 20 metros más adelante de donde la extrajeron.

Estas cantidades no son perceptibles a simple vista, el agua que se dice potable puede contenerlos y continuar clara y transparente, los coliformes se detectan a través de pruebas de laboratorio, que son muy costosas entre más exactas y concienzudas son, pero no todos los laboratorios en México poseen el equipo necesario.

Estos organismos patógenos, que son depositados en los suelos se transfieren por diversos medios a las plantas y frutos que son consumidas por los animales y el hombre.

La perspectiva exacta de la calidad de las aguas y sus consecuencias no se puede conocer aún o si alguien lo sabe no desea divulgarlo, porque tal vez temen las consecuencias sociales y políticas que pueda generar, pero la certeza de que ya causa problemas es evidente para las autoridades y aún para algunas personas que se quejan de la suciedad del agua que envía la capital.

Sin embargo, los pobladores del Distrito de Desarrollo Rural 063, deben conocer mínimamente lo publicado hasta ahora en términos accesibles para ellos con el objeto de que sepan la situación real que viven y adopten medidas pertinentes al caso exigiendo el cumplimiento de las leyes, que eviten continuar considerando el agua negra tan sólo como una fuente inagotable de productividad.

Es necesario que aprendan a manejar el agua y conozcan los riegos que implica su uso para la salud y para su medio ambiente.

Uno de los análisis bacteriológicos de agua-suelo-cultivos más reciente lo realizó el Maestro en Ciencias Guillermo Pérez Angeles, director de la preparatoria "Luis

Enrique Erro" de Villa del Arenal, Hidalgo con fecha del 27 de abril de 1988.

Encontró en muestras de agua (levantadas en el Gran Canal del Desagüe, las Presas Requena y Endhó) concentraciones de 150 millones de coliformes fecales n.m.p./ml en la salida de la presa Requena, índices muy elevados considerando la reglamentación. El estudio se realizó con apoyo de la comunidad estudiantil, no hubo impulso por parte de ningún segmento del gobierno. Son índices elevados que se alojan en la corteza de los frutos o en las hojas y los tallos, se pueden eliminar lavando adecuadamente frutas, legumbres y desinfectando con sal o yodo. Pero no han hecho gran caso a estos estudios.

Lo cierto es que se han logrado importantes objetivos con las investigaciones realizadas hasta ahora como son: caracterización fisicoquímica y bacteriológica de las aguas, suelos y cultivos del Distrito de Riego 03, análisis de la reacción agua-suelo-cultivo, evaluación comparativa sobre rendimientos agrícolas entre zonas irrigadas con aguas negras y las irrigadas con aguas blancas; determinación del problema de salinidad en suelos y sus efectos en la productividad agrícola, evaluación de la concentración de metales pesados y el grado de toxicidad en los suelos y cultivos, evaluación de las concentraciones de microorganismos depositados en el

suelo por el uso de este tipo de agua, entre los estudios más importantes.

"El uso de agua negra para riego en los Valles de México y del Mezquital" es un trabajo que realizó en 1967, la Comisión Hidrológica del Valle de México (CHVM) y que ha aportado valiosa información a las investigaciones actuales.

En este trabajo se considera que el agua negra aplicada en el riego podría proporcionar "considerables volúmenes de agua de primera calidad para abastecer de agua potable a los núcleos urbanos" y consideraban el empleo de agua negra como viable desde el punto de vista técnico, financiero y sanitario, pero recomendaban una reglamentación de cultivos y de afluentes industriales, que evitará transformar el agua negra en un desperdicio, pues un proyecto de riego a base de aguas negras en cualquier parte de la República Mexicana sería inoperante si no se controla la calidad del agua determinando límites, era una opción viable para la ciudad capital que necesita reservas cercanas de agua de buena calidad para abastecer a sus cada vez más numerosas pobladores.

Lo más recomendable hubiera sido una reglamentación estricta y vigilada por la Secretaría de Agricultura y de Salud para instalar plantas de tratamiento de agua y un control de calidad de los productos agrícolas. Pero el

presupuesto para el campo es raquítico y únicamente se han contentado con que produzca. Ahora sobrevienen secuelas de dicha indiferencia.

Con el paso del tiempo el D.F., la fuente de aguas residuales del Mezquital ha crecido, se ha convertido, entre otras cosas en un centro industrial donde se concentran fábricas de productos químicos, procesado y empaçado de alimentos, destilerías y cerveceras, refinación de petróleo, productos lácteos, embotelladoras, galvanostegia y otras: sus descargas se concentran en el Gran Canal y en el Emisor Central e Interceptor del Poniente.

La capital federal es una ciudad que vive los efectos de un desarrollo carente de planificación, adecuada al crecimiento de su población para satisfacer de todos los servicios y detener la creciente inmigración que vive ya desde hace varios años, aún en la actualidad sólo se piensan en satisfacer las necesidades de esta megalópolis y emplean gran cantidad de recursos en su regeneración olvidándose de la zona agrícola que los abastece de alimentos frescos.

Los volúmenes de agua negra han ascendido de 200 millones de metros cúbicos en 1967, a casi 1550 millones de metros cúbicos anuales en 1989. Desde luego que la calidad también ha variado, afectando la vida productiva de la zona agrícola, eso se refleja en las investigaciones y en los



índices de productividad anuales que han descendido, así lo ven los agricultores, que han notado como la alfalfa ya no dura lo mismo; pues de 6 a 8 años que se mantenía el cultivo haciendo cortes mensuales, ahora en promedio aguanta 3 o 4 años y ya hay que roturar. Económicamente el campesino pierde pues el kilo de semilla cuesta 24,000 y se necesitan 50 kilos en promedio por hectárea y para alcanzar a recuperarse necesitan 7 meses y después comienzan a obtener algo de ganancia.

Los parámetros para determinar la calidad del agua son diversos (físicos, químicos y biológicos); sin embargo, en este caso, al hablar de la calidad del agua del Distrito 063 únicamente se han tocado contenido de sales y ph (potencial hidrógeno) que determina el grado de acidez del agua de riego.

En 1985, Guillermo Carrillo Arena, entonces titular de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología señaló: "El que contamina paga" dentro del plan para abatir la contaminación de las 20 cuencas hidráulicas mexicanas en un lapso de tres años. 1989, la contaminación persiste y no se ven indicios de que disminuya.

Las industrias regionales, por el contrario, prosperan notablemente; la refinera por ejemplo, se perfila para ser la principal abastecedora de productos derivados del

petróleo; Cementos Cruz Azul y Tolteca continúan en los primeros lugares de productividad, la teromelétrica es una de las más grandes de América LATINA.

La industria regional en nada contribuye al mejoramiento del ambiente en el Valle del Mezquital, lo deteriora cada vez más y no existe una presión decisiva de las autoridades sanitarias ni de la SEDUE para que instalen plantas tratadoras o para que las hasta ahora instaladas funcionen con regularidad. La población, en su mayoría, está como aletargada y no presiona a su vez para que se implementen soluciones a estos problemas que sí los afectan, sólo se dan eventuales protestas que no son apoyadas con fuerza porque no existe unión ni sentido de trabajo colectivo. El despertar puede ser muy amargo y demasiado tarde.

## II.2. NATURALEZA TRASTOCADA: PECES EN PELIGRO DE EXTINCION

"Cuando entró el agua negra a la presa Endó en 15 días acabó con el pescado. Miles de ellos se acercaban a la orilla, la buscaban ya moribundos, era triste observarlos, pero nadie protestó, sólo vino gente de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y los enterró en las orillas".

Agricultor del D.D.R. 063.

El río Tula durante décadas fue un caudal al parecer inagotable de especies nativas como el bagre mexicano, las sardinas de agua dulce y los acociles. La pesca se practicaba de manera aislada y muy rústica. No había cooperativas o sociedades pesqueras que permitieran desarrollar todo el potencial acuícola de la región.

En 1970 el gobierno de la entidad empezó a dar apoyo a la actividad pesquera con el objeto de integrarla al comercio; por ésto, aprovechando una zona rica en manantiales, Tezontepec de Aldama, instalaron un centro de Reproducción Acuícola del mismo nombre que se ha convertido en un centro impulsor de la pesca; su importancia se ha incrementado por el desarrollo tecnológico alcanzado, modelo para algunos países latinoamericanos.

Se encuentra enclavado a medio kilómetro del río Tula dentro de la población de Tezontepec de Aldama, es una granja integral que "involucra consideraciones ecológicas, agronómicas que, en su conjunto cuestionan algunas prácticas convencionales de monocultivo, tratan de asociar formas complementarias de producción de alimentos con el aprovechamiento intenso de los recursos disponibles y procurando el equilibrio dinámico de los cultivos en operación, según lo define el gobierno del estado de Hidalgo en un folleto sobre el desarrollo de la pesca en esta entidad.

A medio kilómetro pero hacia el otro lado del río, se encuentra parte de la piscifactoría; aquí todo se aprovecha, el vegetal se utiliza para alimentar los cerdos y el estiércol de éstos ya procesado en la granja se da como alimento a las crías de los peces y se complementa su alimentación con hierbas, animales muertos que fermentan. Usan escasamente los fertilizantes inorgánicos porque son muy caros (como por ejemplo la urea, el superfosfato triple y otros).

La granja en sus orígenes fue administrada por la Secretaría de Pesca, en 1983 la entregó al municipio, pero este no no le dio mayor atención y la granja se vino abajo, pudo haber sido una buena fuente de ingresos para el gobierno municipal, sin embargo, no lo consideraron de esa manera y en 1986 la Secretaría la recuperó.

Producen, en la actualidad, 12 millones de crías en 28 estanques, de esa manera colocan a Hidalgo en el primer lugar de producción de crías en los estados sin litoral, aún por encima del Estado de México que es el primero en pesca.

Los alevines (considerados así desde que nacen hasta una semana después) las donan y las crías (mayores de una semana) corren la misma suerte, para repoblar cuerpos de agua en unidades de producción en los estados de Michoacán, Tlaxcala,

Puebla, Querétaro y a escuelas e institutos de todas partes de la República.

Este centro de reproducción acuícola vive del subsidio que otorga el gobierno y que en 1989 fue de 30 millones de pesos, escaso para las necesidades que debe cubrir este lugar, su administrador expreso la necesidad de "una unidad productora de alimentos balanceados para abatir costos y aumentar la producción pesquera que este año alcanzó 16 millones" pero el subsidio va a la baja y la posibilidad de que aumente se aleja más cada año.

Dentro de la granja cultivan cinco especies de carpas chinas: la hervidora, negra, plateada, cabezona y brema; con esto ponen en práctica el policultivo ciprínicola chino que se define como un sistema donde diferentes especies de peces se desarrollan en un mismo cuerpo de agua, las cuales por sus propios hábitos de vida no compiten entre sí ni por espacio, ni por alimento y, por el contrario, interactúan favoreciendo el establecimiento de condiciones óptimas para el mejor desarrollo de ellas.

Como caso excepcional, aquí se realizan investigaciones con intenciones de mejorar y aumentar la producción en unión con institutos de investigación como la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco o el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México para realizar

exámenes más detallados, sin que hasta el momento se hayan encontrado altos índices de contaminación.

Pero el riego con aguas negras degrada la calidad de la que se destinan para los estanques por lo menos una vez al mes, cuando riegan en la parte más alta a la orilla del manantial de agua blanca, entonces "los escurrimientos se introducen en el cauce que llega a la granja", declara el veterinario Ricardo Juárez pero él se considera incapaz para detener los riegos, afortunadamente la carpa es muy resistente a condiciones adversas a metales y a detergentes así es que las crías no mueren en el estanque, pero es un hecho que las sustancias nocivas se alojan en el cuerpo de los peces, aunque su contenido se desconoce.

Esta resistencia del pez es útil cuando su carne no se utiliza para consumo humano. EN 1885 fijaron un cultivo de carpa hervidora en la presa Requena para erradicar el lirio acuático, sin embargo, los peces no resistieron y murieron por falta de oxígeno.

Las presas almacenadoras del Distrito, como se ha difundido ya por la televisión, en especial la presa Endhó, que en sus orígenes recibían agua pluvial, de manantiales y escurrimientos era clara y limpia, en ella se criaban ejemplares de pesca que llegaban a pesar hasta 18 y medio kilos.

Después de construídas, el gobierno federal se encargó de poblar a la presa Requena de charal y de carpa y a la Endhó de lobina y charal; en la "golondrinas" o Vicente Aguirre se daba en abundancia carpa, bagre, huachinango y ajolote. En la presa Javier Rojo Gómez los ribereños recogían peces para su alimentación.

"Entre 1950 y 1960 la producción de pescado era muy abundante había carpa, peje de puerco, trucha, bagre, sardina, charal plateado; entonces se pescaba para la alimentación y muy pocos para negocio", recuerda don Ignacio Méndez y se recarga nostálgico sobre su bieldo enterrado entre la alfalfa, los rayos del sol al mediodía pegan con ardiente fuerza, él parece no sentirlos, su piel tostada ya es inmune. A menos de 100 metros se encuentra la presa Endhó que brilla engañosamente reluciente, el relato continúa "se practicaba la pesca deportiva, había torneos, carrera de lanchas, regatas (esquí), se cazaban patos que emigraban de Estados Unidos", era un prometedor centro turístico, pero todo se acabó con sol agua negra.

En nombre de la prosperidad agrícola se han realizado numerosas arbitrariedades, empezando a atentar, sin consideración contra otros renglones productivos del estado que también han alcanzado metas importantes, podría pensarse en la posibilidad de que una recarga de agua negra accidental

al caudal de agua blanca que se destina a la cría de los peces en los estanques de Tezontepec provocaría una muerte masiva de las poblaciones de peces.

La producción pesquera del centro acuícola es la mejor del país en lo que se refiere a estados sin litorales a pesar de sus deficiencias principalmente por la falta de apoyo económico, la gente de la región no ha alcanzado a comprender la importancia de este lugar, para ellos la producción agrícola continúa siendo fundamental y por eso nada hacen para impedir las eventuales descargas de agua negra. Las presas se vinieron abajo de una forma patética, los peces murieron asfixiados y con ellos una productiva forma de vida para los ribereños, nadie movió un dedo para protestar por ello.

#### **II.2.1. ALMACENES DE MUERTE, GENERADORAS DE VIDA**

Las presas Requena y Endhó han recibido agua residual a partir de 1966,; sin embargo, la Requena en 1985 por decreto presidencial volvió a almacenar únicamente agua de lluvia, de ríos y manantiales de aguas blancas con la intención de recuperar esta zona para el turismo. La presa Endhó en cambio, anteriormente un oasis turístico ideal para practicar la pesca y otros deportes acuáticos que generarían empleos y



ganancias no se incluyó en el decreto, continúa como almacenadora de aguas residuales para uso agrícola.

Y son seis, todas diferentes de edades diversas repartidas a lo largo y a lo ancho del Distrito, todas con problemas porque en algún momento tienen o han tenido almacenada agua residual, son las presas Taxhimay, Requena, Endhó, Javier Rojo Gómez, Vicente Aguirre y la Debodhó, ellas son las que sostienen el sistema de riego de esta área de cultivo.

La presa Rojo Gómez continúa teniendo peces y es difícil de predecir en que condiciones pues la Secretaría de Pesca advirtió a la cooperativa, formada hace cinco años, que llegaría un momento en que no sería posible continuar pescando y hace dos años sucedió: el agua se había contaminado excesivamente, su población acuática también y ya no permitió que se continuara pescando.

La gente protestó porque cerraban su fuente de trabajo y de alimentación, sin embargo no hubo argumento que valiera.

También bajo advertencia se encuentra la cooperativa pesquera de la presa Golondrinas, que se encuentra ubicada en las afueras de Alfajayucan, de donde subsisten 75 familias dedicadas a la pesca de mojarra y carpa herbívora, plateada,

escamuda y espejo desde 1982 en que se constituyó con 45 cooperativistas.

Esta presa es de las más pequeñas en el Distrito (almacena 21 millones de metros cúbicos), es una actividad que se podría considerar extraña considerando que la zona es árida, pedregosa, rodeada de matorrales y mezquites.

El espejo de agua verdosa se extiende lleno de vida, aún quedan vestigios de la vegetación terrestre que había antes de que se abrieran las compuertas de agua provenientes de la presa Rojo Gómez por el canal del mismo nombre, queda un árbol petrificado que sirve de ancla y sostén para lanchas y redes en el centro de la presa, ahí se deslizan planeando suavemente algunas garzas a descansar.

Este cuerpo de agua cumple dos funciones en la zona: para actividad pesquera y como almacenadora de agua para riego de 10 mil 925 hectáreas. Pero aquí, donde la evaporoación es mayor que la precipitación en todos los meses, el agua escasea en la época más crítica. Cuando las siembras entre marzo y agosto, la agricultura tiene prioridad por lo tanto, tienen que dejar de pescar con el objeto de no extinguir las especies.

"Trabajamos por temporadas, ya no pescamos mucho -dice Manuel Olguín, presidente de la cooperativa pesquera de la

presa Golondrinas- la lluvia no es muy abundante desde hace tres años y la pesca ha disminuído".

Las condiciones económicas de los cooperativistas son muy precarias, obtienen ganancias variables, más nunca por arriba del salario mínimo "apenas para comer y a veces ni para eso", señalan.

No tienen clientes fijos, necesitan ampliar su fuente de trabajo "comprar unidades para salir a vender el pescado, un casco para criar puercos, pero no somos sujetos de crédito, tenemos una producción variable que depende del nivel de agua", añade Olguín, un individuo de aproximadamente 35 años, con bigote, de piel oscura evidencia de las horas trabajadas bajo el sol en su actividad como pescador, el invariable sombrero y su chamarra lo protegen del frío de la nublada mañana; es reticente a expresar las necesidades de la cooperativa a su cargo, ve tan lejana la posibilidad de satisfacerlas.

Son fines de enero, los pescadores vienen bajando por la ladera conversando, bromeando, vienen en grupos después de una junta de la cooperativa, se acercan a la orilla de la presa y comienzan a recoger sus enseres de trabajo, la temporada ha terminado, "pescamos hasta semana santa" dice uno de los señores que están a punto de cruzar en lancha rumbo a su casa.

En 1970, cuando de la presa se encargaba la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos llegaba gente de Zumpango y de Mixquiahuala a pescar indiscriminadamente, acabaron con el huachinango, el ajolote y el bagre mientras que a los lugareños no los dejaban pescar.

La Secretaría de Pesca intervino para entregársela a los lugareños "desde entonces nos asesoran y las crías de pez las obtenemos de Tezontepec" manifiesta el secretario de la cooperativa Justino Trejo Matea.

Mientras tanto, veinte fornidos pescadores entre bromas, risas y juegos levantan la caseta donde almacenan sus instrumentos de trabajo en época de pesca y con ella en hombros se dirigen a la oficina de la cooperativa.

En ciertas épocas, los peces han muerto por causas inexplicables para los pescadores "en la época de lluvia de 1988 murió la carpa plateada, el agua estaba blanqueada, bueno era lo que nosotros veíamos, a lo mejor nos lo imaginamos, pero era como grasa" señala el presidente de la cooperativa.

Hace tres años murieron las carpas herbívoras y las planteadas también, supusieron que fue porque el agua subió mucho de nivel, se acercaron a la orilla y comieron hierba.

A ciencia cierta no saben, nadie los intruye ni les informa, la Secretaria de Pesca viene, levanta muestras de agua y de pescado, se marchan sin dar mayores explicaciones, los pescadores nunca llegan a saber del resultado de los exámenes que practican con estas muestras.

Sin embargo, ellos le tienen confianza a la gente de la Secretaria, consideran que ellos les dirán cuando ya no se pueda, pero también viven con la incertidumbre, pues están conscientes de que su situación es muy insegura. Por esto, acudieron con Guillermo Rosell de la Lama, entonces gobernador de la entidad, para planearle sus problema, los trató muy cordialmente pero no les resolvió nada.

"Estamos enterados de nuestra situación crítica y las autoridades deberían plantearnos de una vez si hay solución o no, queremos conocer la realidad y no que nos tengan vuelta y vuelta", puntualizó el señor Olguín.

Según estudios realizados en la presa se llegó a la conclusión de que "la calidad del afluente en general es muy buena y sugiere la existencia de una adecuada producción de oxígeno, los peces contribuyen al mejoramiento de la calidad del agua"

La presa Endhó está once kilómetros aguas abajo de la ciudad de Tula, tiene una capacidad de 137.6 millones de metros cúbicos útiles.

Se concluyó en 1951 después de cuatro años de trabajos para construirla, de abrir caminos y canales para repartir el agua en el Distrito incluyendo la alimentación de dos presas la Javier Rojo Gómez y la Vicente Aguirre, que están localizadas: la primera cerca de Tepetitlán y la segunda en las cercanías de Alfajayucan.

Este sistema de presas cubre las necesidades de agua de 24 mil 400 hectáreas con agua mezclada.

Pero cuando comenzó a entrar agua negra, junto con ella llegó el lirio acuático, una planta verde oscuro que infestó las presas y ésta a su vez trajo consigo la plaga del mosquito culex; las aguas tenían un olor fétido, el mosco molestaba y producía enfermedades entre la población y el ganado, como infecciones de la piel.

Se intentaron diversas formas de acabar con el lirio, maquinarias suizas y canadienses, hasta que un licenciado mexicano Enrique Soto Reséndiz dueño de terrenos en las orillas de la Presa Requena aseguró al gobierno que acababa con esta plaga.

En 1985 se formó el Patronato Pro-erradicación del lirio acuático de la Presa Requena o Escondida según refiere el Ingeniero Gómez Torres, jefe de Infraestructura Hidráulica del D.D.R. 063 donde se unieron la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el Gobierno del Estado de Hidalgo y SORE Compañía Constructora Hidalgo, S.A. de C.V. propiedad del Lic. Enrique Soto Reséndiz quien era el presidente del patronato.

En ese mismo año se acabó con el lirio, la presa volvió a verse libre de vegetación molesta y el agua todavía turbia, por los siete años que recibió agua residual.

Aún quedaba la Endhó, plagada de lirio que no permitía a la población aldeaña vivir en paz. 43 kilómetros cuadrados que es el territorio que ocupa la presa, completamente llenos de lirio, por las tardes, los mosquitos como nubes oscuras se lanzaban fuera de su habitat natural a atacar animales y personas provocando la muerte de animales y niños ante la impotencia de la población.

Un buen día a principios de 1988, 6 meses después de la visita de Carlos Salinas de Gortari, entonces candidato a la presidencia de la República, a Tula, entra el "Retador", máquina construida en México, que "corta el lirio en fragmentos que van desde cinco a diez centímetros, hasta

lirios con un corte transversal por encima del rizoma donde se estima que hay una destrucción del 80 por ciento para la primera condición y 20 por ciento para la segunda. Estos pedazos permanecen en la Presa sin extracción", según se apunta en el Informe del comportamiento de los pedazos de lirio acuático por la máquina picadora "El Retador" en la presa Requena, Hidalgo.

El retador trabajó en la Presa Endhó por espacio de siete meses, el problema era luchar contra la rápida recuperación del lirio, considerando que la cantidad de plantas destruidas, aproximadamente el 30 por ciento, tiene posibilidad de crecer nuevamente según estudios realizados por IMTA y SARH.

Se metieron tres trituradoras y para octubre la presa ya estaba limpia, sólo las partes donde la máquina no pudo entrar porque la profundidad no era suficiente (se necesita 1.40 mts) todavía se ve reverdecer el lirio a pesar de las faenas realizadas (cuando la presa tenía poca agua) por voluntarios de los municipios de Tula y Tepetitlán los más afectados por el mosquito que se aloja en el lirio.

El convenio se llevó a cabo entre las Secretarías de Desarrollo Urbano y Ecología de Agricultura y Recursos Hidráulicos de Salud, gobierno del Estado y los municipios de Tula y Tepetitlán, a su vez SEDUE realizó un convenio con



SORE Compañía del Ingeniero Soto Reséndiz, quien es dueño también de la patente del triunfador que logró avances superiores a los logrados por la tecnología suiza y canadiense.

Al mismo tiempo, se inició una "campana publicitaria estatal" en la radiodifusora local "La Voz de los Atlantes" de Tula, Hidalgo que consistía en un programa de 2 horas, a partir de las 8:00 A.M. el 26 de junio.

Ahora sólo resta conservar limpias las presas: en el caso de la Endhó, se piensa utilizar un triturador que costó 165 millones de pesos, proporcionados por la SARR, para evitar que vuelva a proliferar el lirio.

La presa Vicente Aguirre (Golondrinas) tiene un incipiente problema de lirio que las cooperativas de pescadores no han permitido que crezca, ya que la limpian con regularidad evitando que se extienda y ahogue a los peces, fuente de sustento para parte de la población, es la última en recibir agua de la presa Endhó, después de la Rojo Gómez (La Peña), ésta última tiene una capacidad de 50 millones de metros cúbicos, fue construida en 1977 con fines agrícolas.

La última y que recibe escurrimientos superficiales, originados en la cuenca del río Actopan (Chicavasco), (donde está asentada la ciudad del mismo nombre), y las aguas de

retorno agrícola del distrito, es la presa Debohdé con una capacidad de 6.4 millones de metros cúbicos dedicados a riego agrícola, fue contruida en 1936, pero ya recibe poca agua de desecho agrícola o sea el agua negra que escurre de las parcelas regadas en las partes altas del Distrito y tiene exceso de sales que perjudican suelos y plantas, está destinada a desaparecer según declaración del jefe de operación.

Para conocer la infraestructura hidráulica del Distrito 063, se necesita tiempo y recorrer campos, canales, sifones, drenes, presas... a veces los mismos ingenieros después de años no han podido conocerlo en su totalidad. Es una productiva teleraña enclavada en uno de los valles más pobres de la República, que paga a cambio de las aguas residuales al Valle de Anáhuac, vegetales, forrajes, leche y otros productos nacidos del sudor y del trabajo de sus pobladores.

### CAPITULO III

## AGUA DE LOS DULCES POZOS, REVIVES Y LENTAMENTE MATAS

De los pozos que se utilizan como fuente de suministro de agua potable en el Valle del Mezquital, ninguno cumple con las normas de calidad de agua potable para consumo humano establecidas por la Secretaría de Salud\*.

Castellanos López  
y Collí Nisset,  
Investigadores de CIECCA.

El Acueducto del Valle del Mezquital considerado el más grande de América Latina, transporta aguas contaminadas producto de la filtración a los mantos subterráneos de las aguas utilizadas para riego en la zona, provocando contenido elevado de materia orgánica, presencia de algunos metales tóxicos y contaminación de tipo bacteriológico.

Dicho acueducto satisface las necesidades de agua potable de una población aproximada de 150 mil habitantes distribuida en 86 poblaciones, todas en el Distrito de Desarrollo Rural 063 en los municipios de; Mixquiahuala, Tezontepec, Francisco I. Madero, Actopan, Progreso San Salvador, Chilcuautla, Tetepango y Tlahuelilpan.

\*Es necesaria la ampliación de la red de agua potable e implementar tratamientos adecuados para mejorar la calidad de

Servicios Públicos del estado de Hidalgo, que es la dependencia directamente encargada de manejar los sistemas de agua potable estatal; pero contradictoriamente señaló que la gente ya está acostumbrada a vivir con parásitos en el estómago, a ser portadora de éstos y no pasa nada.

Este sistema inició en 1940, cuando la superficie de riego comprendía 25 mil hectáreas y no afectaba a los seis puntos de abastecimiento que son: los manantiales del Puehé y del Cerro Colorado en Tezontepec, el pozo El Mexe en Tepatepec y los pozos Grande y Bothi-Baji 1 y 2 de los que se abastece el municipio de Actopan y de San Salvador.

El manantial del Cerro Colorado, que se originó por las filtraciones del agua de riego, tienen una capacidad de 600 litros por segundo y únicamente se explotan 193 litros, es el que abastece a más población.

La principal fuente de recarga del acuífero, como ya se mencionó es la filtración de una porción del volumen de agua aplicada para el riego y de los canales, drenes y vasos de almacenamiento que no tienen recubrimiento.

Debido a esto los mantos acuíferos subterráneos presentan una elevada contaminación bacteriológica. Según muestreos levantados por el Instituto Mexicano de Teconología del Agua (IMTA) en marzo de 1988 los resultados fueron los

siguientes: "El 83.3 por ciento de los valores, rebasan el límite establecido restringiendo el uso de agua potable en 1953 que señala como límite máximo permisible dos coliformes fecales por 100 mililitros".

También los metales pesados hacen acto de presencia en especial mercurio, manganeso, arsénico y fierro por arriba del nivel permisible que en mayor o menor grado se detecta en la zona, ya sea en las fuentes, en los tanques de almacenamiento y en tomas domiciliarias.

Por lo que se recomienda la clausura de los pozos el Mexe, Lagunillas 2 y Pozo Grande, ya que no cumplen con las normas establecidas para consumo humano, "se aprecian problemas de mal manejo del recurso por el nulo mantenimiento y desinfección observado en general en todo el sistema de abastecimiento".

CUADRO 2

FUENTES DE ABASTECIMIENTO DEL ACUEDUCTO  
DEL VALLE DEL MEZQUITAL

NOMBRE	TIPO DE FUENTE	GASTO PROM. APROXIMADO (l/seg.)
CERRO COLORADO	MANANTIAL	250
TEZONTEPEC	MANANTIAL	250
EL MEXE	POZO PROFUNDO	25
POZO GRANDE	POZO PROFUNDO	20
BOTHI-BAJI	POZO PROFUNDO	48

\* Tomado de SARH (1981). Actualización del estudio  
geohidrológico del Valle del Mezquital, Hgo. México.

Anualmente se recogen muestras de agua potable para analizar en el Instituto Politécnico Nacional por parte de un particular: "Sin que hasta el momento se haya detectado alguna anormalidad", según el Ingeniero Civil Timoteo Villafuerte.

El agua recibe como tratamiento la cloración cada mes y los tanques de almacenamiento se limpian cada tres o seis meses; sin embargo, se ha comprobado que la cloración en las condiciones que se encuentra el agua en esta zona (sobre todo alto contenido de materia orgánica) favorece la formación de halometanos que son carcinogénicos, taratogénicos y mutagénicos.

La población además, sufre escasez de agua potable, a pesar de que hay excedencias, porque se registran fallas en el sistema; por lo que tanto, los pobladores de la zona han conservado sus pozos particulares que utilizaban cuando aún no funcionaba el acueducto. "Antes sacábamos agua para todas nuestras necesidades del pozo, pero éste se secaba cuando no había agua en el canal de Luz y Fuerza", comenta el señor Cnésimo Pérez originario de Atitalaquía y que vive a 100 metros aproximadamente de un canal.

El problema de agua contaminada se acentuó en 1975, cuando el sistema de riego se amplió acercándose a los pozos y manantiales que proveen de agua potable a las poblaciones.

El pozo Bothí por ejemplo, presenta mala calidad física, química y bacteriológica ya que la zona donde se encuentra sufre, en las hectáreas cercanas, problemas de afloramientos freáticos, es la parte baja del distrito.

En el caso del manantial del Cerro Colorado que está situado en el kilómetro 11 de la carretera Tula-Tlahuelilpan, en las faldas del cerro del Xicuco (pequeño volcán dormido), corre a la orilla de un camino de terracería y va a mezclarse a 100 metros aproximadamente con el río Salado que lleva agua negra, el manantial está rodeado de tierras de cultivo irrigadas con agua mezclada.

No sólo hay problema en los suelos y en los cultivos, sino que la salud de los seres humanos también ha sido afectada.

El organismo de algunos pobladores se ha adaptado al ambiente contaminado pero la resistencia no se da en toda la población, las enfermedades gastrointestinales afectan, sobre todo, a ancianos y a niños, es la población más vulnerable, este tipo de enfermedades ocupa el tercer lugar como causa de



mortalidad, según estadísticas levantadas por la Secretaría de Salud en la zona.

Pero esto no ha sido suficiente para que el sistema de agua potable sea atendido como una necesidad prioritaria, Villafuerte esta sumergido en superar parte de otras múltiples deficiencias del sistema de agua potable, pero dentro de sus planes no figura el tema contaminación.

"Las líneas de distribución datan desde hace 20 y 30 años en municipios como Progreso, Mixquiahuala, Tezontepec y San Salvador", actualmente la población ha crecido por arriba del número contemplado (125 mil) cuando el acueducto se construyó, y no se alcanzan a satisfacer las necesidades de todas las poblaciones, además sólo existen nueve tanques de almacenamiento: Tesca, Tunhí, Tepetití, Tezontepec, Huitel, El Mexe, El Teñe, el Jardín y el Moreno. Hay lugares como Mixquiahuala donde se rebasan los diez mil habitantes, que no tienen donde almacenar el agua, lo que dificulta su abastecimiento, pues como la tubería es estrecha y no hay donde almacenar, el agua escasea durante el día, que es la hora de máximo consumo.

Para el trabajo de mantenimiento del acueducto se cuentan con doce personas para reparaciones de todo el sistema y la limpieza de los tanques de almacenamiento: un electricista que debe de conservar en funciones diez bombas y

seis recaudadores quienes recorren cada dos meses 85 poblaciones realizando lecturas de medidores que ya necesitan una revisión exhaustiva y reparaciones, entregando recibos de consumo que "casi no pagan los usuarios, hay gente que debe el agua desde hace seis años sin que hasta el momento haya sido presionada para que pague", agrega Manuel Martínez Olvera, quien es uno de los recaudadores.

Los usuarios no pagan sus cuotas (de 3 mil 500 pesos para particulares), que ni siquiera corresponden a la cuota real por el servicio, "si se considera que tan sólo una de las bombas gasta 50 millones de pesos al mes en luz, mantenimiento", externa Antonio García, encargado del mantenimiento de las bombas.

En la actualidad Reyes considera que: "No hay problemas graves por agua potable contaminada, más bien los problemas son por falta de higiene", ya que el usuario no mantiene su tanque de almacenamiento en condiciones higiénicas: "Normalmente el 90 por ciento de los pobladores nunca lavan sus tinacos, menos sus cisternas y si el agua está perfectamente desinfectada y pura, al llegar a los tinacos llenos de lama y gusanos se contagian", según declara Villafuerte: "Se deben lavar dos o tres veces por mes los tinacos".

Es cuestión de educación, los hábitos de higiene de la población son deficientes, básicamente por ignorancia: "Es necesario orientar a la gente para que aprenda a utilizar correctamente el agua potable y residual, se deba ser constante en las campañas" sugiere Villafuerte como una opción para combatir el problema que origina el usuario; sin embargo, y a pesar de las campañas que lleva a cabo el sector salud a través de los médicos pasantes que llegan a los centros de salud de las comunidades del Distrito, su cobertura aún deja mucho que desear, hace falta planificación personal y recursos económicos.

Por otra parte, la contaminación de los mantos acuíferos, que es bien conocida por las dependencias como SEDUE, SARH y SS, porque realizan exámenes de las muestras de agua de pozos, manantiales y tanques de almacenamiento, no difunden los resultados: "Para no crear pánico entre la población" como explica la química Josefina Lara, encargada del laboratorio de análisis de agua de SEDUE, delegación de Pachuca.

Es necesaria la iniciativa de las dependencias antes mencionadas para mejorar la salud de los habitantes de esta región, ayudando de esta manera a elevar sus condiciones de vida.

Debe hacerse participe a la población, ya que el tiempo no se detiene y aunque los problemas por la calidad del agua potable se tienen en todo el país, no por eso se va a esperar una muerte masiva en la zona para declarar estado de alerta e implementar medidas drásticas, la contaminación está ganando terreno aquí y no son parásitos, son sustancias nocivas mucho más peligrosas, es necesario actuar en consecuencia.

### III.1 UNA HISTORIA DIGNA DE SER CONTADA

Los cerros azules se contemplan en la distancia, abajo el valle con tonalidades diversas de verde producidas por la alfalfa, el maíz tierno, las hojas de la calabacita son algunas de las causantes de esta variedad; por ahí manchones amarillos del nabo que desprende su aroma dulzón y agradable, casi se siente su olor.

La extensión es inmensa, la vista no alcanza a cubrir desde este cerro las 74 mil 796 hectáreas que forman el Distrito de Desarrollo Rural 063.

Son las siete de la mañana, el rocío todavía cubre la vegetación, que con los nacientes reflejos del sol parece desprender destellos de cristal.

En algunos campos de alfalfa los guadañeros están por concluir su día de trabajo, la jornada para ellos comenzó a las tres de la mañana.

Las camionetas, bicicletas, tractores y las carretas en los caminos vecinales y en las carreteras viajan en diversas direcciones: hay que pedir agua para regar, es necesario "desyerbar" una milpa, recoger las trabas con las que se realizó un riego nocturno, se necesita tratar la compra o venta de algún producto, en este caso no se hace indispensable el papel o contrato, todos se conoce, la misma tierra los vio nacer, crecer y comenzar a producir entregados a ella.

Sólo una quinta parte del Valle del Mezquital presenta buenas condiciones para la agricultura por la topografía accidentada de la zona, pero aun así los agricultores deciden jugarse el albur de la siembra.

El tiempo que transcurre para cosechar es largo (aproximadamente seis meses dependiendo del producto) y caprichoso; las plagas son numerosas, el agua de riego puede venir de repente tan contaminada que quema las plantas al primer contacto.

Los riesgos son numerosos, pero la necesidad del agricultor es todavía más grande.

Esa misma necesidad fue la que los orilló en 1900 a aprovechar el agua negra que sacaba la ciudad de México por

lo túneles de Tequisquiac al Gran Canal del Desagüe, llegaba al estado de Hidalgo por el canal de Fuerza a la Hidroeléctrica de Juandhó, saliendo al río Tula y buscando llegar al Golfo de México por el río Pánuco.

Entonces no existía ni ejido, ni distrito de riego sólo haciendas de miles de hectáreas donde el campesino trabaja de sol a sol en los extensos campos de trigo regados con aguas blancas provenientes del río Hueipoxtla y de la Presa Requena (financiada esta última, en su construcción, por las haciendas de la región) o buscando subsistir del maguey y del nopal, ahí donde la tierra era pobre y el agua casi inexistente (como sucedía en Ixmiquilpan y en Alfajayucan).

Algunas más esperaban la llegada de las lluvias para que pudiera darse el maíz o el frijol sacando producciones raquíticas apenas para medio subsistir.

Cuando inauguraron las obras del Tajo de Nochistongo y los túneles de Tequisquiac el 17 de marzo de 1900 ni don Porfirio Díaz, entonces presidente de la República, ni los 541 mil habitantes de la capital del país se imaginaron que el agua sucia, desechada porque ya no era útil ahí, serviría a los campesinos del paupérrimo Valle del Mezquital para convertirlo en una productiva y floreciente zona agrícola.

Los mismos lugareños trazaron y abrieron los canales de acuerdo a sus necesidades a la orilla del canal de Fuerza; los suelos, que de acuerdo a su pendiente tienen un perfil fácilmente erosionable por descansar en su mayoría sobre tepetate con intensa erosión laminar, y hasta entonces poco productivos, dieron abundantes cosechas.

El 28 de enero de 1926, cuando Alvaro Obregón era presidente de la República, el Congreso de la Unión autorizó la creación de la Comisión Nacional de Irrigación con el objeto de aumentar en el país la superficie cultivada, "Asegurar las cosechas, incrementar la producción, contribuir a resolver el problema agrario a través del fraccionamiento de las tierras irrigadas creando la pequeña propiedad y propiciando la liberación económica de campesino", según consta en la Historia de la Agricultura y la Ganadería.

La comisión se encargó de la formación de los sistemas de riego y su posterior administración. Al año siguiente, llegaron a Tula para instalar las oficinas del sistema de riego 03 formado en un principio, con 8 mil 090 hectáreas de riego con agua blanca y mezclada, entonces los trabajos agrícolas aún se realizaban con yunta, el distrito era pequeño y se recorría a pie o a caballo, todavía no terminaba el reparto de tierras en la región y por tal razón, existían enfrentamientos entre algunos pueblos, como Tezontepec y

Tlahuelilpan donde la tierra se tiñó de sangre por la disputa de propiedades.

En el Distrito el promedio de tenencia de la tierra en los ejidos es de 1.5 hectáreas y: "No es suficiente para que una familia sobreviva", señala enfáticamente el comisariado ejidal de Tlaxcoapan Salvador García.

El problema se agrava conforme la población crece, se hereda a varios hijos un mínimo pedazo de tierra, la parcela familiar se reduce y el trabajo es muy individualista, no procuran unirse para obtener insumos a menor precio, vender sus productos cotizados justamente, o pedir crédito, el desarrollo tecnológico se estaciona y comienza a descender.

El crédito, cuando se les otorga, los esclaviza a pagar altos intereses y acaban trabajando para el banco, el ochenta por ciento se autofinancia, no les interesa operar con esas instituciones, se conforman con lo que producen.

Para los trabajadores de la SARH, la estrechez de la empresa agrícola impide la aplicación de técnicas apropiadas y de crédito, como sucede en la zona que asesora el centro de apoyo Tlahuelilpan donde predomina el tipo de propiedad ejidal y el promedio de tierra por ejidatario es de 1.0 a 1.5 hectáreas, pero la repartición es desigual mientras en



Atitalaquia poseen media hectárea, los ejidatarios en Tezontepec tienen más de dos.

El número de ejidatarios en el distrito es de 18 mil 015, poseen 230 mil 230 hectáreas y de propiedad comunal 26 mil 113.

Para el agricultor la tierra es su vida, le entrega a ella todas las horas de trabajo mañana tarde o noche o las 24 horas cuando es necesario, cuida los productos que el sol y el agua permiten crecer para encontrarse a fin de temporada con que no es suficiente la ganancia.

Por esto, gran cantidad de ejidatarios dan su tierra a medias y se dirigen a buscar trabajo como obreros a las industrias cercanas, pues no tienen la preparación suficiente para buscar un buen puesto, pocos lo logran colocarse en la industria, desean salir adelante para que sus hijos corran con mejor suerte, deseando que ellos mejoren la situación de su campo.

El distrito es próspero a pesar de ser una zona donde las condiciones naturales son adversas para la agricultura y aunque los niveles de vida del productor han mejorado, todavía en 1970 los municipios del Valle estaban considerados por debajo de la media nacional en cuanto a condiciones de

vida, alimentación y vivienda, salud, educación y vicios (alcoholismo, drogadicción y prostitución).

No han llegado a un nivel donde decorosamente puedan sostener a una familia o no saben emplear los medios económicos que tienen a su alcance para salir del hacinamiento y la suciedad, la ignorancia es la causante. Además "El 47 por ciento de la población económicamente activa está desocupada, no tiene un empleo fijo y el salario mínimo es inferior al establecido en la zona según consta en el Atlas, Aquí Hidalgo, programa de gobierno 1981-1987.

Ante esto los pobladores buscan nuevas opciones de vida y también emigran a la ciudad de México, buscando educación superior, mayores ingresos económicos y mejores oportunidades de trabajo.

### III.2 "EMPEZAMOS DE CERO CON LAS PURAS MANOS Y GANAS DE TRABAJAR"

"Entre a los 18 años por necesidad económica, pero me gusta el trabajo, no hay otra cosa".

Recolector de Gusano de Fango

Los canales de agua negra entre el lodo y la hortiga, el polvo del camino de terracería, el sol mañanero, un arnés entre las manos donde se depositan plastas de lodo, actividad pesquera nacida del agua negra en el Valle del Mezquital.

Estos extraños "pescadores" trabajan en los canales de corriente pequeña de agua residual. A las ocho de la mañana las cuatro camionetas de la Sociedad Cooperativa Producción Gusano de Fango S.C.L. recorren los caminos siguiendo el cauce del río Salado por Tezontepec, Tlahuelilpan, Tlaxcopan, van atentos para detectar el color rojizo del gusano apreciado como alimento vivo para los peces de ornato.

El gusano de fango comenzó a explotarse en Tezontepec en 1962 por un japonés Benito Saito, casado con Esperanza Quezada, mexicana; por Jesús Gutiérrez, español y por Arturo Bustos de Guadalajara; todos por separado y aunque eran vecinos, competían entre sí tratando de perjudicarse: se

quitaban los trabajadores, vendían el producto por abajo de su precio a intermediarios y además sobreexplotaban a sus empleados a quienes les enseñaron a extraer el gusano, a limpiarlo y a prepararlo para envío al extranjero.

"Trabajamos de peones con ellos y vimos que el negocio era suyo, nos pagaban lo que querían --cuenta Claudio, recolector de gusano-- nos pusimos de acuerdo algunos peones para no seguir enriqueciendo a aquellos y formamos la cooperativa". En 1981 iniciaron trámites asesorados por el Gobierno de Hidalgo, cuando gobernaba Guillermo Rosell.

Para 1982 obtuvieron el permiso y en 1985 la concesión por diez años como únicos capturadores de gusano de fango en la entidad.

Fueron años difíciles para la Cooperativa, ganaban lo mínimo para subsistir, pues entre 1983 y 1985 trabajaron sin obtener ni un centavo de sueldo.

Sin embargo, tuvieron la solidaridad de las cooperativas pesqueras de las presas Golondrinas y la Peña. Ellos les regalaron carpa para que la vendieran y pudieran subsistir. Se habían quedado sin clientes, era necesario hacer trámites que costaban dinero.

"Empezamos de cero, con las puras manos y ganas de trabajar", añade don Gregorio Mota, presidente de la cooperativa, un hombre de aproximadamente 35 años, bajo de estatura, tal vez 1.65 metros, que ha hecho las veces de líder en la agrupación. El fue quien viajó a los Estados Unidos para conseguir concesiones que les fueron retiradas cuando se formó la cooperativa. No sabía hablar inglés (ninguno de los 24 cooperativistas tienen más allá de la secundaria), con ayuda de un intérprete proporcionado por el Gobierno del Estado y pagado por la cooperativa lo mismo que el viaje, inició la búsqueda de nuevos clientes en Miami, San Francisco y Chicago.

La necesidad era apremiante, en 1983 en el mercado de San Lázaro, en la ciudad de México vendían la lombriz con Mariano Martínez a cien pesos el kilo (no nos alcanzaba para gran cosa dice Mota), cuando en el mercado extranjero se pagaba a 2.50 dólares.

En el viaje del señor Mota obtuvieron clientes en Estados Unidos y aún en Canadá, entregaban hasta mil 700 kilos semanales en esos años.

Pero Benito Saito y el señor Bustos no se sentaron a esperar; el japonés en Puebla y el tapatío en Guadalajara iniciaron nuevamente la captura de gusano en las zanjas de aguas residuales de estas ciudades.

Obtenían una lombriz más grande pero de menor calidad a la que se sacaba en el Distrito de Riego 063, aún así redujeron la clientela de la cooperativa, pues venden más barato (2.00 dólares), por ésto los compradores nuevamente disminuyeron y en la actualidad sólo exportan 800 o 900 kilos semanales.

El gusano de fango o Tubifex tiene una longitud promedio de tres centímetros, su habitat lo constituyen las corrientes pequeñas de agua donde se vuelcan o bien desechos industriales de los frigoríficos, tambos, etc., o donde corren aguas cloacales de desechos de las casas-habitación.

Para este año, 1989 venden el Tubifex a cuatro dólares y directamente al consumidor. Su producto no necesita fertilización o tratamiento, sólo agua en abundancia, agua limpia de manantial donde el gusano debe permanecer tres días para arrastrar basuras e impurezas, se debe remover diariamente con el objeto de purgar el aparato digestivo de la lombriz, hasta que adquiere un color rojizo brillante, con este proceso evitan enfermedades a los peces que pelean en los comederos de las peceras para ganar las pequeñas lombrices.

El contacto con el agua negra, para los cooperativistas es ya un hecho cotidiano, lo hacen enfundados en pantalones

cortos y con zapatos de hule, algunos prescinden de estos últimos; se mueven con naturalidad entre el agua, extrayendo bolas de lodo donde habita el gusano, al final remueven el arnés entre el agua negra, salen de la zanja y depositan su carga en cubetas de veinte litros hasta llenar dos de ellas, esperan a la camioneta y a las doce están ya en la cooperativa para depositar el amasijo en las piletas y comenzar el proceso de limpieza del gusano.

"Dos veces al año vacunan a los muchachos contra tétanos y reumatismo... no, nadie padece de parásitos", señala Don Sabás, antiguo recolector de gusano y que actualmente se dedica al mantenimiento del edificio de dos plantas, sede de la cooperativa, conserva limpias las pilas y vigila los peces comestibles y de ornato que aún conservan en estanques, como mojarra, bagre, carpa (tres variedades), trucha y velo de novia. Los peces los venden en la ciudad de México y en Monterrey.

Se pensaría que reciben buen sueldo trabajando todos los días, hasta domingo, en que envían el gusano; ese día el trabajo comienza a la una de la mañana, empacándolo en bolsas de polietileno de entre dos y dos kilos y medio de capacidad con oxígeno y en cajas con hielo para que salga del aeropuerto de la ciudad de México a las ocho y media de la mañana y llegue antes de las horas calurosas.

Pero su sueldo es muy variable, depende de los pedidos, de los gastos de la cooperativa y de que el gusano llegue vivo, si muere en el trayecto, no envían la paga, todos lo saben y lo aceptan: "Ganamos según se entrega -relata Caludio. Esta mañana, por ejemplo, no nos han pagado, a veces nos dan ciento cincuenta mil a la semana, a veces nada. Nos sostenemos, cuando no hay sueldo, de lo que ahorramos, está bien variable".

Cuando la cooperativa inició, el gobernador de la entidad era otro, Rosell les ayudó a quitarse de los "extranjeros de mucho mundo" como ellos los llaman. Pero ahora están nuevamente solos, les hace falta conocimientos del manejo del agua y del producto, sus riesgos.

Son una cooperativa mexicana única en este género, que está en posibilidades de aportar entradas económicas aún mayores al país, siempre y cuando se les permita un desarrollo más amplio, apoyo económico y asesoría.

La explotación del gusano de fango no es apreciada, ni siquiera conocida en los medios de comunicación nacionales.

Esta actividad implica riesgos, esfuerzo diario, mucha necesidad económica para entrar al agua sucia y soportarla cuatro o cinco horas al día, además de una gran resistencia física, pues ninguno de los recolectores de lombrices presentan síntomas de enfermedades en la piel; antes bien sus



manos, sus piernas morenas y fuertes están limpias de granos o de infecciones purulentas, se han adaptado al trabajo en un medio insalubre. Pero esto no significa que sean las mejores condiciones para que trabaje un ser humano.

Aun son víctimas de la explotación por parte de sus compradores y necesitan muchas cosas entre ellas adiestramiento para hacer rendir su trabajo, cobrarlo en todo lo que vale , extender su actividad productiva a otros mercados exportar más y a mejor precio, están relegados y sus ganancias en realidad no corresponden al trabajo tan pesado que desempeñan.

### III.3. CARNE CONTAMINADA, UNA VERDAD ESCONDIDA

Los metales que ingiere un organismo no son biodegradables, antes bien se acumulan en los huesos y en los sesos de los animales, los daños en éstos no se hacen evidentes debido a su corto periodo de vida; sin embargo, en los seres humanos su longevidad es más extensa y los efectos se pueden hacer patentes después de años, aunque nadie dice que fue por los metales contenidos en la leche, según señala el Médico Veterinario Vinicio García.

Según un estudio realizado en 1983 por el Centro de Investigaciones y Experimentación Científica sobre Calidad del Agua. (CIECCA) en muestras de leche para detectar presencia de metales pesados los siguientes sobrepasan los límites permisibles: el sodio (con 610 miligramos por litro, el contenido límite 500 a 580) el potasio (sobrepasaba el límite, 0.01, tenía 2.0).

Pero hay un grupo en específico que resintió estos efectos: "Las reses se veían bonitas, gordas sanas en apariencia, aunque la calidad era bastante mala, gelatinosa y negra" eran las reses que se producían como carne para consumo humano en las orillas de la presa Endhó.

"Se alimentaban únicamente de lirio acuático, aproximadamente habían 2,500 cabezas de ganado vacuno en esta zona", señala Ignacio Méndez, quien ha vivido 54 años en San Francisco Bojay, población cercana a la presa; es padre de cuatro varones a quienes les ha transmitido su amor al campo.

Paula Sánchez fue una de las beneficiadas con esta práctica ganadera: de dos a tres borregos y una vaca, alcanzó a pastorear una manada de trecientas cincuenta cabezas; veintitrés personas más se enriquecieron así, vendían el ganado a carniceros de la región.

Era muy común ver animales "pastando" en las orillas de la presa donde reverdecía el lirio, eran animales que se dedicaban al trabajo de la yunta, también estaban las reses destinadas para consumo humano, y si se toma en cuenta que el lirio retiene los metales pesados, las vacas consumían invariablemente sustancias nocivas para ellas y para sus potenciales consumidores, pero no hay estudios o algún muestreo de carne y de leche levantada durante este periodo en las cercanías de la Presa.

Los dueños de estas últimas fueron quienes se opusieron a la erradicación del lirio de la presa, sus palabras no fueron escuchadas, con esto su negocio terminó, ahora la señora Sánchez tiene veinticinco reses y muchos miles de pesos en la bolsa pues no invertía nada en alimento para el

ganado, así, sin lirio para pastura de las reses el negocio no costó más.

De la misma forma como abundaron las reses con el lirio aclimatándose a las condiciones adversas, también diezmaron mucho las aves y los cerdos "no se podían criar" expresa Rosario Olvera, "Los animalitos sufrían mucho, algunos se quedaban ciegos", el mosco era implacable, por las tardes se deslizaba la amenazadora nube negra a las poblaciones cercanas y picaba a cuanto ser viviente y de sangre caliente se le cruzaba en el camino, el testimonio de la población es el único registro existente al respecto, aparte de algunas notas periodísticas publicadas en los periódicos de la región.

En la orilla sur de la presa, en San Francisco Bojay se instaló una granja de puercos donde se pensaba dar de comer a los animales lirio procesado como complemento alimenticio; sin embargo, la empresa fracasó, don Raymundo Pacheco, su dueño, salió perdiendo y las instalaciones se encuentran abandonadas actualmente, el mosco acabó prácticamente con la población porcina.

Después de que la presa quedó limpia de lirio, los pobladores han vuelto a criar pollos y cerdos en las localidades que quedaron libres del mosco, pues aún Santana, Francisco Michimaltongo y las poblaciones que quedan en la

desembocadura del río siguen sufriendo por el mosco, pues la máquina trituradora no puede entrar, la profundidad no era suficiente y el lirio se sigue desarrollando sin contratiempos.

En el Distrito 063, los municipios ganaderos son Ixmiquilpan, San Salvador, Tepejí del Río, Tula, Alfajayucan, Mixquiahuala y Tezontepec. Se dedican a pastorear vacas, ovejas, cerdos y aves, sobresale el ganado lanar y caprino aunque las cooperativas lecheras y los establos de la zona proveen diariamente a la empresa Alpura de leche fresca, un trailer hace el recorrido desde Ixmiquilpan hasta Atitalaquia recogiendo puntualmente los entregos, en las oficinas del Distrito no existe un control sobre este envío, pues ni siquiera conocen de su existencia.

El estado de Hidalgo está prácticamente olvidado en cuestión de sanidad animal expresa el médico veterinario Abel Ponce, jefe del laboratorio de sanidad animal del D.D.R. 063. Hace ocho años se instaló el primer centro de salud animal en Pachuquilla, actualmente considerado el mejor del estado".

Posteriormente se instalaron en Molango y Mixquiahuala, pero hasta la fecha no tienen instrumental suficiente ni edificio, únicamente son centros episotiológicos que recolectan muestras y las envían a Pachuquilla o a Tecamac,

que es donde se encuentra un centro de sanidad animal nacional.

Después de cinco años funcionando en Mixquiahuala, el laboratorio de sanidad del Distrito continúa prestando un servicio deficiente, faltar recursos económicos, se encuentran instalados en una pequeña oficina a espaldas del distrito agrícola, realizan sus escasos análisis de excrementos, sueros y sangre en el laboratorio de análisis de aguas de este.

La fasciola hepática es una de las enfermedades más comunes en el ganado de la región principalmente entre vacas, cabras y borregos. Esta enfermedad se genera, según el jefe del laboratorio de sanidad, en medios húmedos y no necesariamente por el agua negra; dicha declaración se contrapone con la del director del rastro municipal de Tula el también veterinario Vinicio García: "La fasciola hepática en la zona se produce por la ingestión de aguas negras y por un caracol que es el portador de la enfermedad, este animalito consume las heces fecales arrojadas por los humanos en sus hábitos de defecación al aire libre - y añade- una gran mayoría de las enfermedades en los animales se originan por las aguas negras en la región".

Otro de los padecimientos más comunes en el ganado del Distrito es la parasitosis que se presenta en el canal

gastrointestinal, vías respiratorias e hígado de los animales. En general, cada animal silvestre y doméstico desde hace millones de años tiene cierta cantidad de parásitos intestinales que no molestan a sus huéspedes antes bien les permiten desarrollar una cierta inmunidad. Pero cuando se sobrepasan sobrevienen graves trastornos como las enfermedades ya descritas.

"En las riveras de todas las presas del distrito, en época de secas el ganado muere, no se sabe si por ingerir lirio acuático o por desnutrición y parasitosis", en este caso señalado por el médico Abel Ponce, el exceso de parásitos que aunado a la falta de una alimentación adecuada debilita al animal haciéndolo vulnerable a cualquier enfermedad mortal.

Los animales presentan con frecuencia también carbón (enfermedad que se produce en el ganado menor al comer tierra o tomar aguas podridas) la parasitosis contribuye a contraerla, lo mismo sucede con la habitaminosis (desnutrición), a la vez, de esta última se deriva otra enfermedad muy común entre el ganado: la infertilidad.

Estos padecimientos redundan en la calidad de la leche y de la carne que ingiere el ser humano pues contiene virus y sustancias nocivas que le transmite, llegando a producirle enfermedades mortales como la brucelosis.

En 1962, el doctor Heukekian realizó un informe sobre el uso de las aguas negras en el multicitado distrito de riego y señaló: "El ganado que se alimenta con forraje regado con aguas negras no produce leche contaminada sino que se contagia cuando la ubre se pone en contacto con la pastura contaminada" y recomienda una limpieza de ésta antes de la ordeña.

Pero cuando el ganado sale a pastar al campo, los canales de agua negra son una tentación para los animales y aún más, existen vacas que no aceptan tomar agua limpia pues sólo la del canal las satisface, ésto lo señala un lechero de la zona ya que su ganado presenta este comportamiento.

Además no sólo están los elementos que se alojan en el agua y que dañan a los animales y al ser humano; los insecticidas que aunque no se utilizan intensamente, comienzan a detectarse en algunos animales como señala un estudio realizado para la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos donde "se encontraron límites superiores en cultivos y leche de D.D.T. y Dieldrin... De 0.206 partes por millón en leches producidas por ganado que consume forrajes regados con agua mezclada, siendo que las normas determinan ausencia de plaguicidas".



Para Dieldrin se encontraron valores de 2.24 y 1.83 partes por millón en leches correspondientes a ganado que se alimenta de forrajes regados con agua negra el límite permisible es de 1 p.p.m. en leche reportados en Reuso del agua en la agricultura, la industria y los municipios y en la recarga de acuíferos.

Estos resultados corresponden a 1974, en 1983 se vuelven a detectar en un estudio de CIECCA los mismos metales pesados en la leche y en las partes grasas del animal. Por principio el D.D.T. tiene efectos cancerígenos, lesiona el cerebro y en especial el hipotálamo que en las mujeres provoca un bloqueo en la ovulación.

El control sanitario de ganado lo debe supervisar los municipios, la SARH y la Secretaría de Salud.

En lo que se refiere a la SARH debe existir un técnico pecuario y un médico veterinario en cada uno de los siete centros de apoyo y aún más personal si la zona es extensa; pero... o hay un médico o un técnico o los dos pero entonces no se dan abasto "de esta manera no se alcanza a controlar todo el Distrito, hace falta personal. Tampoco en las presidencias hay médicos veterinarios que cumplan esta función con respecto a animales para consumo humano y la Secretaría de Salud no hace nada", puntualiza Ponce.

Apenas alcanzan a proporcionar asistencia técnica a un 15 por ciento de la ganadería total del Distrito. Mantienen campaña de vacunación de brucelosis (aborto contagioso, es una infección donde se afectan principalmente los órganos de la reproducción), carbón sintomático, edema maligno, cólera aviar y porcina.

Pero esta medicina preventiva es insuficiente, por falta de personal, de presupuesto y porque la gente desconfía "No se acerca con facilidad a uno -dice el médico Ponce- no saben cuidar a sus animales y es indispensable concientizar a la gente sobre todo a los centros de población más aislados, darles pláticas acerca de enfermedades, mejores condiciones de vida para los animales. pero aunque se ha realizado esta labor, pareciera que no entienden, como que son muy obstinados" recalca el veterinario.

En Mixquiahuala, Tlahuelilpan y Actopan, por ejemplo ya envían muestras para detectar enfermedades que puedan provocar epidemias, o vacunan a su animales contra parásitos dos veces al año.

Sin embargo, hace falta presupuesto, voluntad y coordinación entre las autoridades correspondientes para capacitar a los productores y que se realice un uso más eficaz y eficiente de los recursos; la falta de estos aunado

a la ignorancia de los productores son la raíz de los problemas que se presenta en el Distrito con el ganado.

Es también indispensable efectuar una vigilancia intensa en los rastros municipales de las poblaciones donde existen y perseguir la matanza clandestina, que se presenta, en términos de porcentajes, en un 90 por ciento.

En las oficinas de SARH no existen datos sobre los rastros de la región, pero lo que sí se sabe a ciencia cierta es que no hay suficientes para cubrir el control sanitario de toda la zona.

"En Mixquiahuala existe uno, pero para servicio de los carniceros y no hay control sanitario", señala el médico Ponce. En Tula y Cruz Azul hay dos que funcionan con buenos resultados, pero no cubren todas las necesidades, de ahí que no se tiene un control sanitario estricto sobre la carne.

Debido a esto los análisis de sangre y carne en animales para sacrificio en el rastro para detectar metales pesados no son posibles, pues su costo es muy elevado como expresa el médico Carlos García.

Sin embargo, la vigilancia estricta es una necesidad debido al robo ganadero que se da en la zona, y también a las malas condiciones de alimentación e higiene de los animales.

La pregunta es quién va a tomar el problema en sus manos con miras a resolverlo; es muy difícil pues poco se cuenta con la gente, aún ignoran muchas cosas, pero es por ahí donde se debe empezar y atacar las fuentes de contagio con medidas de verdad estrictas, vigilar que se cumplan pero, ¿quién sera él o los valientes?

## CAPITULO IV

### LA REALIDAD QUE PISA LOS TALONES Y APLASTA LAS CONCIENCIAS: VIDA HUMANA EN RIESGO DE MUERTE

Los niños pequeños de tres a seis años con sus ropas de dormir, cuando el tiempo no es cálido, y de trabajo y de la escuela, que también usan para correr entre los surcos entre los campos por las mañanas, parecen no sentir frío, es más no deben, no hay con que cobijarse por eso gritan, saltan, corren. Las zanjas los sienten caer entre sus aguas sucias, la algarabía no cesa, se oye el lloriqueo del más pequeño que teme sumergirse, no sabe aguantar todavía.

Son chamacos acostumbrados a vivir de esta manera, lo mismo que el viejo Don Jeño, quien tiene su casa a las afueras del pueblo alejado de todo y de todos, con una perra que custodia a la entrada y sus gallinas como única compañía. A sus 74 años no ha dejado de regar, su vida la ha dedicado a utilizar pies y manos en el agua negra para abrir prevenciones, colocar las trabas y repartir el agua en toda la parcela, lo ha hecho ya tantos años pero no desea abandonarlo a pesar de que cada cuatro meses la pulmonía lo detiene unos días en la cama al cuidado de una de sus hijas ya casadas y establecidas en el pueblo.

Eugenio Moreno, Don Jeño, con el pelo canoso, su piel curtida, arrugada, tostada por el sol, todavía camina derecho enfundado en sus viejos pantalones, su chaquetón de cuadritos, que alguna vez fue de colores brillantes, su sombrero de tornillo y sus huaraches, camina mucho, conoce la zona del ejido de Tlahuelipan, que es donde realiza sus riegos, "como la palma de su mano" ya sea por la madrugada, en la tarde y durante las noches. No se queja de ninguna dolencia más.

Don Jeño es un hombre fuerte todavía que suelta la carcajada con facilidad y el acento de la zona lo tiene bien marcado, no todos son como él.

Las mujeres son parte también de este cuadro, las que se acercan al río Tula, algunas por Tezontepec a "lavar" la ropa de sus gentes con la esperanza de dejarla limpia y blanquita, pero queda perducida, es inútil no se puede hacer más; no hay suficiente agua potable, el suministro no alcanza.

Viven en un país de escasez, de mucho trabajo en el campo y con pocos incentivos a cambio, en un estado que forma parte de un país subdesarrollado donde esta forma de vida llega a justificarse con los beneficios en la producción agrícola.

La actividad en el campo es floreciente y podría pensarse que el nivel de vida de la población ha mejorado, pero eso no sucede, sus hábitos alimenticios e higiénicos dejan mucho que desear, no saben manejar con las debidas precauciones el agua negra ni la llamada potable, de dudosa calidad que ni siquiera la hierven para tomarla.

La alimentación de esta gente es rica en carbohidratos, pobre en proteínas, su dieta está basada en tortilla, chile, frijoles, café negro; un promedio de tres veces a la semana toman leche, huevos y en algunos casos carne y fruta.

El pescado no es muy bienvenido en la mesa del campesino; y no es precisamente por escasez ya que en los mercados de los municipios tienen buenos canales de distribución y el campo produce quelites, quintoniles, acelgas, lenguas de vaca, malvas, que no consumen con frecuencia y no precisamente porque estén contaminados, pues suele suceder que aunque abunda en el mercado la variedad, el dinero no es suficiente no pueden comer lo que necesitan; o por el contrario, hay dinero pero no saben balancear su dieta. Estos datos los aportan diversos estudios de comunidad elaborados por médicos pasantes que han realizado su servicio social dentro de los centros de salud de cada municipio y colonia.

Es común observar a agricultores y a sus familias que poseen más de veinte cabezas de ganado bovino y ovino que significa algunos millones de pesos, pero no han aprendido a alimentarse: los niños sucios, barrigoncitos y chamagosos, la mujer con manchas en la cara, desnutrida también, esperando nuevamente hijo y envejecida prematuramente. Suele suceder con frecuencia, pero no es la generalidad.

No existen estadísticas detalladas acerca de las condiciones de alimentación, salud y vivienda más fidedignas, aún los estudios de comunidad no son muy exactos.

Debido a estas deficiencias en la alimentación la anemia y la destrucción hacen presa fácil de la parasitosis a los infantes en edad escolar que se refleja claramente en su rendimiento dentro del aula.

Según las estadísticas llevadas en la jurisdicción sanitaria de Tula número 5 de la Secretaría de Salud, las enteritis y enfermedades diarréicas ocupan el tercer lugar como causa de mortalidad en la zona entre los años de 1983-1987 (ver tabla 1),

Este centro de atención a la salud comprende trece municipios del Distrito agrícola, de los cuales 11 dependen del agua negra para que sus tierras produzcan, a su vez estos municipios representan el 65 por ciento de los que utilizan



agua negra o mezclada para riego en sus actividades agrícolas.

A los 56 centros de salud y al hospital regional de este sector acuden los trabajadores del campo, principalmente los de escasos recursos para recibir atención médica ya que no están asegurados por ninguna institución de salud.

El índice de estas enfermedades en la zona ha disminuído, los centros de atención médica han aumentado en lo que va de esta década y han procurado mejorar sus servicios pero todavía no son suficientes, continúan en los primeros lugares las enfermedades gastrointestinales y parasitarias, que no se han podido desterrar, las causas son múltiples: entre ellas la alimentación y la contaminación de los productos de su dieta que en la gran mayoría dependen del campo contaminado.

Añádase a esto los problemas familiares por alcoholismo "el número de cantinas es calzado, pero el número de borrachos, ese sí es disparado pues no son de cantina, toman en su casa como si fuera cantina -señala al respecto el doctor Emilio Hernández- hacen de su casa un show y empiezan a leer el inventario a su esposa e hijos: tallas, medidas y patadas, es nuestra realidad en Tlahuelilpan" y en todo el Distrito.

La bebida embriagante preferida de los lugareños es el pulque y el alcohol de caña, al primero le achacan propiedades nutritivas y en ocasiones, se lo dan a los niños como sustituto de la leche de vaca creando desde esa edad la adicción a esta bebida, además la falta de nutrientes y alimentación, posteriormente en la edad adulta les provoca enfermedades del hígado y biliares que actualmente son la segunda causa de mortalidad en la jurisdicción sanitaria número 5.

En el caso del alcohol de caña lo ingieren los adultos, es lo más barato y también lo más dañino "un gancho al hígado".

En las mañanas entre las 3 y la 6 de la mañana las cantinas a las orillas de las poblaciones, reciben sus primeros clientes que llegan silenciosamente con una guadaña al hombro o una pala, las mujeres con el rebozo en la cabeza, por lo regular sus rostros están enrojecidos e hinchados, la mirada es triste y está perdida, tienen la garganta seca, necesitan el alcohol.

Es un desahogo del campesino por su miseria, el frustrado deseo de superarse, que muere el mismo día en que nace pues su condición los aplasta, es una protesta silenciosa, autodestructiva, suicida que no sólo se relaja en la escuela, muchas veces truncada en tercero o cuarto año

"al fin que ya sabe medio leer, medio escribir hacer cuentas y se necesitan manos para trabajar en el campo".

Los hábitos de limpieza no son muy populares, es frecuente encontrar en Progreso, Actopan, en la ciudad de Tula principalmente, gente acostumbra el baño diario, la limpieza dental, higiene en la casa y en la cocina, han aprendido a vivir bien aún entre la gente no muy acomodada.

Pero es todavía más común ver ropa sucia de más de tres días o personas que no se bañan en dos semanas sin sentir la menor molestia como sucede en algunas colonias de Chapantongo; o los niños revolcándose en la tierra sin calzón con los cabellos parados de mugre, no tiene agua, pero tampoco el hábito de la limpieza, no hay quien se los enseñe.

Escasean las campañas de vacunación sólo se han llevado a cabo de la triple, la polio, la rabia, ninguna relacionada con la contaminación.

Esto se acentúa con el mal manejo de los vegetales y semillas comestibles en el campo que son "cultivos que crecen en suelos poluidos y puede llevar en su superficie los huevecillos de gusanos parásitos de los hombres, resistentes a las condiciones ambientales y pueden infectar a quien los ingiere", como ya sucede aunado al agua "potable" contaminada desde su origen.

Las estadísticas son escasas, no se trabaja mucho en el tema; Hidalgo es un estado atrasado y los datos más fidedignos son los que se levantan cada 10 años en los censos nacionales de población.

Ixmiquilpan, Progreso y otras poblaciones como Tlahuelilpan y Tlaxcoapan, en menor escala, siembran hortalizas con agua mezclada y sin permiso de la Secretaría de Salud o bien con la complicidad de sus inspectores, previo soborno según versión de los mismos campesinos y algunos empleados de la Secretaría de Agricultura.

Por necesidad o por ignorancia: la gente no está muy consciente del peligro que entraña el agua negra, "Yo a lo que más miedo le tengo es al desecho industrial, son muy peligrosos los metales pesados pues acortan la longevidad del hombre" expresa Carlos Javier Siqueiros, Jefe del Distrito de Desarrollo Rural 063.

Los vegetales y los forrajes lo consume la gente de la región, el Distrito Federal y las zonas áridas cercanas al distrito de riego.

Los pobladores de esta zona agrícola necesitan educación sanitaria y ambiental desde que asisten a pre-primaria, o impartirles capacitación a los agricultores y a los

regadores. El apoyo de la Secretaría de Educación Pública en las comunidades rurales en coordinación con la Secretaría de Salud para mejorar la alimentación, higiene y salud de los agricultores debe ser parte de la estrategia a seguir para combatir la contaminación.

Es una labor larga y ardua, pero lentamente y a largo plazo redundará en beneficio de "los hijos predilectos de la patria, y que en su nombre han sido sacrificados", según señala Arturo Warman.

## CAPITULO V

### QUIMERAS DE PAPEL

"Instalar plantas de tratamiento de aguas residuales provenientes de la ciudad de México, sobre todo en el área industrial de Tula..."

Ingeniero Agrónomo  
del D.D.R. 063

"Les pedimos nos ayuden a regar nuestras tierras de temporal que no beneficiarían al Alto Actopan, Santiago de Anaya y San Salvador..."

Agricultor.

Los discursos se entremezclan, se cruzan, se confunden; las primeras palabras las emite el Ingeniero Guillermo Daza Ruiz que se encuentra al frente del salón de clases, improvisado para la mesa seis de agua; por otro lado, en un rincón, las palabras cuchicheadas pero provenientes de una voz sonora, aunque ya un poco cascada por los años, son de un agricultor, que junto con un compañero campesino, se inclinan en una banca a redactar una apresurada ponencia para el "Foro

de Consulta Popular para la Modernización del Campo y sobre el Agua".

El Ingeniero es alto, pelo estrecano se desenvuelve con soltura y lee con rapidez"... otorgamiento de recursos para financiar de manera sistemática estudios de calidad del agua tanto superficial como subterránea a fin de beneficiar los abastos..."

Los otros campesinos envejecidos, canosos prematuramente, su piel está arrugada curtida por el sol y el viento, su ropa no es muy limpia se encuentra bastante usada; acaban de llegar provenientes de la mesa de agricultura, son como 15 y vienen con la esperanza de "que ustedes sean nuestros conductores al señor gobernador y a nuestro señor presidente de la República -¿será oración, será súplica desesperada?- que estamos solicitando agua, esperamos que nos apoyen".

La primera una técnica, bien planeada ponencia preparada desde hace varios días, la segunda, una súplica improvisada, nacida de la necesidad, del hambre "que no nos engañen como siempre lo han hecho desde 1960..."

Dicho foro se realizó el 2 de marzo de 1989 en la Escuela Preparatoria "Ignacio Ramírez" de Mixquiahuala Hidalgo. Mientras en otras cinco ciudades del estado de

Hidalgo se efectuaban consultas similares. Con objeto de "propiciar la participación de los mexicanos que puedan aportar estudios, propuestas y reflexiones sobre modernización del campo y sobre el agua, a fin de considerarlos en la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 y en los programas del sector" según versa en el cartel de propaganda.

La gente comenzó a llegar desde las nueve de la mañana: los primeros, ingenieros y técnicos de las oficinas del Distrito del Desarrollo Rural 063 de Mixquiahuala, pues eran los organizadores, junto con un delegado enviado de Pachuca el Ingeniero Roberto Martínez García; posteriormente los productores, ganaderos y algunas mujeres -que se podían contar con los dedos de una mano- fueron arribando en grupos numerosos provenientes de distintas comunidades.

A las diez de la mañana ya se mezclaban productores, ganaderos e ingenieros en el patio de la escuela, los últimos buscando la plática con los primeros; algunos aceptan con beneplácito, otros contestan al saludo pero se retraen y encierran en su grupo donde platican a gusto, vienen del mismo pueblo y saben reírse de lo mismo, porque gozan, sufren y viven condiciones cotidianas afines.

Se sientan tranquilamente a esperar, saben hacerlo, pues después de años perseverando en la solución a sus numerosos



problemas, éste es sólo un foro más para expresar "a nuestro señor presidente", sus numerosas carencias, no pierden la esperanza.

Sin embargo, los ingenieros, en la mesa de agua hablan de purificarla, en contraparte, la gente de zonas áridas suplica y exige agua residual, pero hay serios problemas para satisfacer la demanda de riego por las excesivas láminas que se aplican en las tierras de cultivo, que son necesarios para "lavar" los suelos de contenido alto de sales "sino tendríamos altas concentraciones en las capas productivas del suelo y entonces si los degradáramos un poco más", como expresa el Ing. Siqueiros Yépez.

Cada quien habla de lo que necesita, nadie discute u opina, únicamente ven hablar al ponente sin saber, en el caso de los agricultores, a ciencia cierta de qué se trata: los términos están muy lejos de su lenguaje cotidiano y respetuosamente, de pie en la entrada del salón, con sus ropas mal surcadas y el rostro como tallado en roble de lo oscuro e impenetrable, observan; algunos se encuentran sentados y ya sienten que sus ojos se cierran mientras los ingenieros atienden al discurso, completamente entendible para ellos.

En esta reunión no estaban todos los que debieran, apenas dos investigadores de INIFAP, dos presidentes

municipales (de Tezontepec y Mixquiahuala), de los veinticinco del D.D.R. 063, dos o tres comisariados ejidales, algún ganadero, que no es representante. "apenas nos avisaron ayer por eso no traigo preparada una ponencia", explica el representante del presidente municipal de Tula Jesús Benjamín Rodríguez; a algunos de los ausentes no les interesa mucho el evento, hay cosas más relevantes que atender.

El Distrito 063 padece, entre su gente, una enfermedad llamada apatía en lo que se refiere a la contaminación por aguas residuales, sólo hay organización campesina para solicitar el codiciado "oro negro" (léase agua residual) sienten que con ella todos sus problemas se resolverán, habrá más dinero si la tierra árida y dura produce más.

El jefe del Distrito no lo considera una fuente de problemas "la utilización de aguas residuales en la agricultura ha sido positiva cien por ciento -pero añade-, a la fecha no tenemos realmente datos que nos digan que estamos teniendo impactos positivos o negativos. Existen cuatro o cinco estudios que se han hecho sobre metales pesados, sobre degradación de suelos y lamentablemente los cuatro o cinco estudios se contraponen, dicen datos opuestos completamente, lo que nos obliga a decir que ninguno sirve, que ninguno es veraz"

Aunque el jefe de laboratorio del 063, Ingeniero químico Leobardo Hernández, sí ha determinado ya dos problemas importantes "problemas sanitarios originados por la presencia de organismos patógenos en el riego de legumbres, frutales y hortalizas, segundo la contaminación del suelo por sales y metales pesados presentes en el agua de riego", las opiniones se contraponen.

La Secretaría de Salud coincide con Siqueiros. El Dr. Javier Hernández, jefe de la jurisdicción sanitaria número V del sector salud Tula, expresa al respecto: "No se han reportado problemas de consideración, no han contaminado en forma alarmante en toda la región, no tenemos defunciones por la contaminación de las aguas negras, hasta el momento no se han detectado, -según sus propias consideraciones- se tienen las enfermedades infectocontagiosas diarreicas en un alto índice pero no sólo por las aguas negras, es por falta de hábitos higiénicos, carencia de aguas potables que no sólo se presentan en la jurisdicción, sino que en todo el estado y en gran parte del país".

Y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, que se cierra herméticamente y es reticente a propagar información, reporta cantidades altísimas de mercurio en el agua, de plata y magnesio "lo manejan quizá sin mucho conocimiento de causa, tal vez lo interpretan exagerados", considera Siqueiros; pero no son los únicos que reportan metales, como ya se vio a lo

largo del trabajo, diversas investigaciones coinciden en presencia de metales pesados, aunque las concentraciones no coincidan ya que la procedencia de éstas es múltiple.

Las acciones concretas en los últimos tres años, cuando la protección al ambiente se ha puesto de moda, se incrementaron mínimamente: la Secretaría de Salud ha planteado aumentar la fumigación domiciliaria (cerca de la Presa Endhó), las pláticas a través de radio, "pensamos hacer un boletín para que se imprima en los medios de la región y realizar más pláticas a través de las enfermeras de campo, de los médicos pasantes para orientar a la gente y que limiten el consumo de aguas negras" da a conocer el Dr. Hernández.

La SARH apoya investigaciones en la Universidad Nacional Autónoma de México (a través del Instituto de Geología), del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Centro de investigación y Experimentación Científica sobre Calidad del Agua (CIECCA) del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), ya que en el Distrito Agrícola no hay presupuesto para determinar calidad de agua, suelo y plantas.

En el caso de SEDUE, continúan sus análisis del agua que únicamente divulga entre las altas esferas del gobierno estatal y federal.

Por su parte, los grupos ecologistas no asoman por ninguna parte, únicamente el "Club Amigos de Tula A.C." que se propone desviar el agua negra que corre a la entrada de la ciudad de Tula por el río del mismo nombre y "convertirlo" en reserva ecológica ya que actualmente es un "río de muerte", sugieren que desaparezca la presa Endho, "ya que no se utiliza toda la cantidad de agua en el regadío, siempre está a un nivel elevado por lo que el riego se podría regular por medio de embalses pequeños en puntos estratégicos del Distrito para no almacenar tanta agua", señala el doctor de La Cruz, pediatra y profesor de la preparatoria "Sara Robert" de Tula.

El interés primordial de este grupo es Tula y el mejoramiento de su medio ambiente pero aún no han adquirido identidad, se autodenominan "un grupo ecologista y cultural"; sin embargo, sólo han realizado actividades aisladas: participan en foros, proponen soluciones, cuestionan al gobierno, discuten entre ellos acciones que no se han cristalizado y aún no se reflejan en un impacto positivo para la ciudad y sus habitantes.

La Fundación Friederich Ebert Stiftung, institución alemana de apoyo al sector obrero y campesino en países en desarrollo, desde hace un año realiza investigación científica y práctica de la situación ambiental en el Valle

del Mezquital, para lo cual han apoyado la organización de dos foros en Pachuca donde han intentado aglutinar investigadores, profesionistas y grupos ecologistas interesados en la problemática ambiental del Estado de Hidalgo y dar a conocer por medio de estas actividades, posibles soluciones.

En diciembre, Ixmiquilpan fue sede del I Congreso Intermunicipal "La Contaminación Ambiental en el Valle del Mezquital", hubo ponencias, pláticas y discusión sin llegar a nada en concreto, asistieron pocos agricultores, la fundación preparó esta actividad en cooperación con la Asociación de Profesionistas del Valle del Mezquital A.C.

Para algunos como el Dr. Jaime de la Cruz fue un fracaso, aún así se tienen planeados más, esta vez en Tula apoyado por el grupo Amigos de Tula A.C.

El mensaje debe llegar a todos los habitantes del Distrito, informarlos sobre el impacto ambiental del uso de aguas residuales; pero primero hay que conocer las formas organizativas de los nativos de esta zona agrícola, para ello es necesario hablar en un lenguaje accesible evitando lo más posible los tecnicismos.

La fundación empieza a dar pasos vacilantes, traspiés, tal vez la primera caída pero... el tiempo y los cambios

favorables en las condiciones de vida de los habitantes del Valle dirán la última palabra, es difícil predecir si será cosa de un año, diez ó veinte, nadie lo sabe.

La ambigüedad, amiga cercana del ex-gobernador de Hidalgo, Guillermo Rosell de la Lama, refleja ignorancia sobre la problemática ambiental del Valle del Mezquital o intenciones de no comprometerse. Su carrera política aún tiene futuro, ya que sobre la contaminación en este lugar, él considera que es "un problema donde debemos participar todos los hidalguenses unidos a los programas de las dependencias federales y estatales"... finalmente palabrería, ya que durante su gestión no hubo acciones decisivas, programas efectivos tendientes a mejorar la salud y la vida de sus gobernados en los entonces distritos de riego 03 Mixquiahuala y 100 Alfajayucan, aunque para Rosell "siempre ha sido y debe de seguir siendo una acción permanente atacar este problema con medidas enérgicas para mejorar su medio ambiente y con ello aumentar su productividad, logrando beneficios adicionales para sus habitantes.

El presupuesto durante su gestión para combatir la contaminación en el sexenio era "lo que nos autorizaba nuestro presupuesto de egresos para este renglón" no cifras, nada de porcentajes pudo o quiso proporcionar al respecto.

El gobernador actual Adolfo Lugo Verduzco atendiendo uno de los problemas de contaminación más graves en el Estado: el lirio acuático en la presa Endhó derivado del uso de aguas negras apoyado por SARH, SS, SEDUE y los municipios de Tula y Tepetitlán han logrado erradicar el 95 por ciento de esta plaga, el mosquito ha disminuido considerablemente, pero parece que ahí se ha detenido, los monitoreos continúan y nada notorio se hace con ellos.

Por otra parte, el 1 de julio de 1988 se decretó la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo, un hecho sin duda alguna relevante pero que no ha dado los resultados esperados, no se respeta y no se ha aplicado mano dura para poner un alto a los agentes contaminantes en el Estado.

Es necesario hacer respetar las leyes y aún más establecer una reglamentación específica para zonas de riego con aguas residuales.

Se esperaba aún más del gobernador, más conocimientos de la zona, que se tradujera en bienestar para los habitantes del Valle, todavía le restan tres años de gobierno, y ha dado muy poco el llamado "gobernador de lujo".

"Es necesario que las leyes en vigor sobre contaminación se apliquen a las industrias y realmente se controlen sus



descargas a los colectores de desecho de agua, entonces nos van a reducir los contaminantes", señala el ingeniero Siqueiros como primera solución a la problemática ambiental del Distrito 063 y también que "se nos permita, con apoyos presupuestales, adquirir equipos especiales, una capacitación de nuestro personal para llevar un muestreo permanente y saber como estamos evolucionando, si estamos con problemas o no".

Las lagunas de estabilización son el método más socorrido, eficiente y económico, se incluye como propuesta en un documento enviado en marzo de 1987 al actual gobernador de Hidalgo durante su campaña electoral titulado "Alternativas de solución para prevenir la contaminación de aguas residuales en el Distrito de Desarrollo Rural 063" sin que hasta la fecha Lugo Verduzco haya dado respuesta a esta necesidad de una zona generadora de las tres cuartas partes de la producción agrícola estatal.

Los sistemas de tratamiento que mejoran la calidad del agua de riego es un punto donde convergen investigadores, ingenieros agrónomos, técnicos y los conocedores de este tema.

¿Desviar el agua y que no llegue al Valle? toda persona conocedora, aunque sea mínimamente del tema la consideraría una solución imposible debido a la prosperidad que ha traído

consgo; lo más razonable es encontrar una manera de purificarla, reglamentar estrictamente y educar a la población, éstas son finalmente las ideas que se manejan en las propuestas de solución para el Distrito.

Desde 1967, cuando la Secretaría de Recursos Hidráulicos realizó un estudio sobre la conveniencia de ampliar la zona de riego con aguas residuales en Hidalgo, la propuesta se aceptó, siempre y cuando "la reglamentación de cultivos es indispensable como complemento del proyecto de riego elaborado" y "es ingente el establecimiento de una reglamentación de efluentes industriales que evite que el agua negra sea transformada en un desperdicio".

Entonces ya se contemplaba una medida preventiva: la zona de riego se amplió, la reglamentación se hizo a un lado.

Actualmente las consideraciones son tendientes a instalar sistemas de tratamiento para las aguas negras e insisten ahora en el cumplimiento de la Ley del equilibrio Ecológico tanto nacional como estatal.

Aunque los reglamentos sanitarios todavía son insuficientes se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones "deben ser de acuerdo a la región donde se consumen, a la cantidad que se ingiere del alimento en lo que se refiere a productos agrícolas y las concentraciones de

metales pesados que tolera el organismo del ser humano" como expresa la Ingeniero Ana María García Zuñiga.

Añádase a esto que las propocisiones más explícitas y detalladas son vertidas en intentos de reglamentación pero, un estudio completo que contemple la instalación de algún sistema de tratamiento en el área de riego del 063 no existe, a pesar de que ya hay una laguna de estabilización instalada en un rancho de Munitepéc que pertenece al señor César Castillo de Tlaxcoapan Hidalgo, para él los costos fueron muy elevados, pero se negó a dar cifras exactas.

Pero añade que los altos costos se debieron principalmente al bombeo del agua hasta una altura considerable, para después abrir un canal en medio del cerro y que permite encauzar el agua a la laguna donde queda almacenada un tiempo aproximado de 2 semanas.

Este proyecto ya es una realidad, pero hay una propuesta que puede tomarse en consideración la de Mauricio Rico Martínez, quien ya ha instalado otros sistemas de tratamiento de aguas residuales en México y trabaja en el proyecto de regeneración del ex-lago de Texcoco y junto con Miguel Angel Sánchez Cruz, están encargados de las lagunas de estabilización en esta zona.

La propuesta, que sería menos costosa, consiste en instalar una laguna para un terreno de 75 áreas con la intención de sembrar hortalizas, considerados cultivos sensibles, con agua de calidad, tratada en una laguna.

Al contrario del anterior proyecto que se encontraba en parte alta en tierras de temporal, éste no requiere de grandes inversiones, sólo se necesita un aguaje con medidas de acuerdo a la superficie que se va a regar (por ejemplo en el caso de seis hectáreas se ocupa el cuatro por ciento de su superficie para la laguna); sin recubrimiento, con pasto alrededor sólo es necesario desyerbar las orillas, y requiere un mantenimiento de una vez cada veinte años para desensolvarla, "con ésto mejoraría el nivel de vida del campesino al percibir más dinero por lo que cosecha, sin deterioro de sus sueldos, ni de los mantos acuíferos", según expresa el propio Rico Martínez.

Además podrían criarse peces de ornato en las aguas de la laguna aumentando las entradas de dinero, este proyecto ya tiene un probado éxito en las tierras salitrosas del ex-lago de Texcoco donde ya recogieron una cosecha de coles.

Hay proyectos, sueños encantadores, ideales donde se vislumbran las zonas de riego convertidas en paraíso de limpieza y belleza de la noche a la mañana como "El reglamento para el aprovechamiento de aguas residuales en riego agrícola y su manual de procedimientos" derivado de la

reunión organizada por SARH en abril de 1988 que el jefe del Distrito 063 ve "imposible de aplicar en esta zona, casi deben regar con traje de astronauta, aquí no es posible, en zonas que apenas se abran al riego, tal vez sí" él mismo no se declara convencido del reglamento.

Aunque también hay proyectos más realistas como las propuestas planteadas por los biólogos Joel Delgadillo y Martha Escobar en su trabajo "Cambios del uso del suelo en el Valle del Mezquital" y que son los siguientes:

- 1.- El problema debe de ser abordado desde una perspectiva intersectorial integrando un grupo multidisciplinario dedicado de tiempo completo a su resolución.
- 2.- Crear un banco de información que recopile los documentos generados hasta el momento así como la que se genere en el futuro.
- 3.- Tener presente que dada la dimensión de la problemática no se pueden esperar soluciones a corto plazo, éstas tendrán que ser a mediano y largo plazo.
- 4.- Se tendrá que hacer participe a la comunidad informando los resultados obtenidos y solicitando su participación activa en la solución del problema..."

Los institutos de investigación buscan determinar el impacto ambiental, la Organización Mundial de la Salud junto con la Universidad de Londres realizan un estudio sobre los impactos en el suelo, planta y en los seres humanos del uso intensivo de aguas residuales en el Valle; pues, nada más como señala el Ingeniero Siqueiros "todo mundo tiene la atención puesta sobre el Valle del Mezquital pues es la región más grande del mundo que usa aguas residuales en la agricultura y todo el mundo tiene los ojos puestos para ver cual va a ser el impacto de ese uso, y nosotros los mexicanos no tenemos los ojos puesto en nosotros mismos, es una cosa que no entiendo y no me explicó todavía".

Pero todo se va en estudios, la zona es muy extensa, nadie quiere empezar, los éxitos pasados aún embriagan la mente, olvidando con ello la situación presente, que ha cambiado inclinando la balanza cada día más hacia los daños ambientales, no comprenden el problema en su totalidad, y las soluciones en todos los ámbitos de la vida social y productiva de los seres que habitan la región, es indispensable un planteamiento global nacido de trabajos multidisciplinarios en busca de respuestas que avanzarán posiblemente, a la velocidad de una tortuga, pero sólo así se acercarian a una realidad más limpia, ordenada y progresista donde los suelos no dejarán de producir y la gente aprendiera a tratar, a manejar el agua residual en beneficio de su existencia y la de futuras generaciones.

## CONCLUSIONES

Todos los martes en la madrugada, atrás de la central camionera de Tlahuelilpan, los camiones de redilas están repletos de verdura, frutas y legumbres, la venta es al mayoreo y el setenta por ciento son productos que año con año se cosechan en la región.

A las doce del mismo día caluroso, el centro de la población se inunda prácticamente de vendedores gritones, bulliciosos, peleoneros, asaltando, una vez a la semana la tranquilidad del poblado.

La gente de toda la región llega a comprar desde un manojo de cilantro hasta una herramienta para el campo, la fayuca también empieza a abrirse paso, viene desde el petrolero hasta el agricultor. Aquí se expende a la población regional productos agrícolas y ganaderos del mismo Distrito.

Las verduras que vienen de las tierras de Tezontepec, bañadas por manantiales y de Ixmiquilpan donde riegan las hortalizas con aguas mezcladas, frijol y maíz de diferentes agricultores, chiles y calabacitas, hermosos y grandotes betabeles.

No pueden faltar los puestos de comida, el pescado del río de Tezontepec que se dora en grandes cazos, la famosa barbacoa, el mondongo, la sangre y el consomé de borregos que pastorean en los alfalfares y comen zacate del maíz de la zona. Carne de res y de cerdo, el caldo y el mole de Doña Narcisa; quesos y cremas hechos en casa. Y por allá, atrás de la placita de toros, alejados del bullicioso mercadeo, dominando el paisaje de los campos agrícolas, los tres integrantes de una bandita de música deleitan a los campesinos, regadores y demás que en jícaras de barro saborean su pulquito, mientras que alguna mujer les prepara unas gordas bien picosas, todo lo produce el Valle.

Gran parte de lo que produce la zona va al Distrito Federal: verduras, legumbres, alfalfa achicalada, animales para matanza (cerdos, aves, reses), huevos, la leche que pasteurizada, Alpura la expende en botes.

El desastre se cierne sobre el Valle, pero la indiferencia reina en él, parece que a nadie le importa la suciedad que se consume diario, el peligro que corre en el agua disfrazado de beneficio.

La palabra contaminación fue utilizada muchas veces a lo largo de este reportaje "Los efectos del uso de aguas residuales en el Distrito de Desarrollo Rural 063",



intentando darle sentido, forma, características propias y desgraciadamente un lugar donde se extiende a sus anchas al paso de los años, engañosamente cubierta bajo una máscara de prosperidad que comienza a desgastarse.

Contaminación, extendida en el mundo, en el país, en el cielo, la tierra, en el aire que respiramos, en el agua que bebemos, en los alimentos, pero las conciencias de los hombres parecen adormecidas e insensibles.

Un individuo llamado Jaime López que vive en el barrio del Rincón, en Tezontepec de Aldama, que se niegan a comer verduras, frutas, productos enlatados pues considera que todos los alimentos y el ambiente están contaminados; la gente lo considera un loco, está flaco y amarillo pero mantiene su posición y la pregona a quien quiera escucharlo.

Sin embargo, a pesar de su aislamiento y supuesta ignorancia siente la realidad de la destrucción ecológica que se desarrolla en nuestro planeta.

Sabe más que cualquier campesino quien usa y pelea el agua negra para cultivar o que el inconsciente industrial quien desecha agua sin tratamiento a los cuerpos de agua.

"Uso indiscriminado", pareciera que es el lema, no existe visión a futuro en cuestión ambiental, preocupación

por las generaciones futuras quienes anticipadamente pierden el derecho a gozar del "planeta azul".

No sólo "Salvemos a la ciudad de México" como señala el regente de esta ciudad, Manuel Camacho Solís, la operación de rescate también debe alcanzar a la selva Lacandona, a las costas mexicanas, a la mariposa monarca, a los ríos que corren por nuestro país y también rescatar a las zonas agrícolas que utilizan agua sin ningún tratamiento, que no vuelva la aridez y la pobreza, alejarlos de la destrucción. Hay que ser nacionalistas para salvar a México del deterioro ambiental.

Las soluciones pueden escribirse: sencillas o muy complejas, a corto plazo o en varios años, total nada cuesta soñar, tal vez unos cuantos cientos de hojas, un poco de tinta y devanarse los sesos para hallarlas.

Pero la cuestión más importante es que la gente sienta a la contaminación como un peligro inminente, un obstáculo para su desarrollo personal, para su vida en comunidad y pensar en los que vendrán.

El Valle del Mezquital, sufre un avanzado deterioro ambiental, como se ha demostrado a lo largo de toda la investigación: no hay dinero ni interés donde obligadamente debe existir para realizar estudios más completos y extensos

sobre el fenómeno que nuestra civilización ha generado, para dar salidas, acciones concretas.

Los agricultores emocionados por la prosperidad adquirida a lo largo de este siglo, se niegan a actuar para mejorar la calidad del agua que reciben a pesar de que los suelos sufren ya los efectos de las sales, los metales pesados y la basura. No se deciden: algunos por ignorancia, otros por necesidad (los menos) ya que en su escala de prioridades el agua contaminada ocupa uno de los últimos lugares como problema.

Las investigaciones, aunque escasas, muestran que el agua considerada como potable, del Valle del Mezquital está contaminada; sin embargo, ni quien se inmute, al fin que el envenenamiento es lento y según el director de la sección V de la Secretaría de Salud "nadie ha muerto por contaminación en el Distrito 063" pero los hechos hablan y se han dado casos de brucelosis, enfermedad exclusiva de los animales, en seres humanos por ingerir leche de vaca que toma agua negra.

Los medios de comunicación locales poco han cumplido su labor informativa de enterar a la población del alto riesgo que se vive en la zona.

La educación, como pilar básico para que avance un pueblo, comprendida como el conocimiento de su entorno

natural, social, político, económico y cultural no se da, los individuos no alcanzan a percibir lo que sucede en su mundo inmediato, no alcanzan a asociar lo que sucede a su alrededor con el acontecer nacional e internacional; no buscan una forma de vivir diferente donde quede atrás la miseria y el hacinamiento típicos del valle.

Considero indispensable modificar el sistema de educación, enseñar a los individuos desde que son pequeños el significado de la palabra contaminación y como la viven a diario, como juegan y se alimentan acompañados de ella y como los daña.

Enseñarles salidas, aquí es donde empieza la labor de un gobierno "educar para vivir mejor", crear generaciones más comprometidas con su pueblo; con posibilidades reales de defenderse y de enfrentar el futuro, evitar vicios y costumbres que ya han demostrado su inutilidad.

El campo y la gente del Valle del Mezquital depende del agua negra y esto genera numerosos conflictos por el uso y abuso de este elemento. Pero no se puede aspirar a desviar o a detener la llegada de esta agua para evitar los problemas ya mencionados pues esto generaría desajustes económicos, sociales de gran magnitud.

Se deben de busca salidas para eliminar los elementos nocivos del agua y evitar que el Valle del Mezquital pase a ser de un vergel a un desierto.

El principio de la solución está en manos del gobierno estatal, del gobierno federal y de sus dirigentes campesinos; también los partidos políticos deben tomar cartas en el asunto. La responsabilidad de que este problema haya avanzado hasta este punto recae en los que conociendo la magnitud del problema han guardado silencio sin decidirse a actuar porque cuidan una imagen o una posición política.

Es muy cierto que las condiciones de crisis económica del país han golpeado con fuerza el nivel de vida de toda la población, pero eso no justifica que nos debamos matar lentamente a través de nuestros alimentos, porque no hay presupuesto para un adecuado control de calidad y para atacar el problema de raíz.

Por décadas el hombre de campo ha trabajado con enorme dedicación sin recibir grandes incentivos a cambio, dejándole como única opción emigrar o conservarse vivo, aunque no sano con lo que gana por sus cosechas. En este momento el Distrito de Desarrollo Rural 063 está en peligro, lo están sus habitantes y también los capitalinos que ingieren los alimentos que produce el Valle.

Es un círculo vicioso donde la ciudad de México envía desechos y esta zona agrícola los devuelve desarrollados en los vegetales y los productos animales que envía a la capital. Nos estamos acabando uno a otros y las medidas que se han tomado no están a tono con el problema, no han dado muestra de efectividad.

El Distrito Federal apenas conoce la existencia del Valle del Mezquital y menos aún los estragos que ha causado en él.

Pero aún es tiempo de actuar, el grito silencioso de auxilio en el ambiente, se siente en el campo, el peligro se cuela ya por las parcelas, en los canales.

Es necesario actuar, educar a la población del Valle para que aprenda a manejar el agua negra y la potable como parte de una verdadera educación ambiental, a otros le corresponde dar los lineamientos. Entonces sucederá que los proyectos comenzarán a salir del papel y a encontrar cabida en la realidad. Sólo cuando la gente crea que está viviendo un problema y sienta la necesidad de salir de él.

En la presente investigación se pretendió recoger la información inaccesible para el agricultor con la intención de acercársela, se buscó encontrar respuestas al por qué la

falta de apoyo gubernamental para resolver los conflictos derivados del uso de agua negra.

No se encontró todo, el presente trabajo aún tiene muchos huecos, levanta muchas interrogantes, pero las dejo abiertas con toda intención como la puerta de una casa, invitando a otros investigadores a cruzarla y descubrir que hay, pues aún falta mucho por saber y todo para hacer en este Valle de contradicciones.

## BIBLIOGRAFIA

Arteaga Víctor, Hidalgo ayer y hoy, México, cuarta edición, libros de México, 1984, 186 p.p.

Braunwald, Eugene, Principles of Internal Medicine 1, México, Mc Graw-Hill, 19 , 1046 p.p.

Departamento veterinario, Manual Práctico del Hacendado, Alemania, Bayer, 1973, 179 p.p.

Enciclopedia de México, tercera edición, 12 tomos México, 1978.

Foster Stephen Dr. Ing. , Contaminación de las aguas subterráneas. Un enfoque ejecutivo de la situación en América Latina y el Caribe en relación con el suministro de agua potable, Perú, O.M.S., 1987, 42 p.p.

Galván García Matilde Q.F.B. et. al., Manual de Calidad de agua y suelo en la agricultura, México SARH, 1984, 106 p.p.

Gobierno del Estado de Hidalgo, Programa de Desarrollo Rural Integral del Estado de Hidalgo 1985 1988, México, Gob. del Estado de Hidalgo, 1985 262 p.p.

González Peña, Abigail de Jesús, Ecología 1, México, Patria S.A., 1979, 179 p.p.

Gutiérrez Mejía Irma Eugenia, et. al., Hidalgo Demográfico Breviario, México, Gobierno del Estado de Hidalgo UAH, 1985, 37 p.p.



Leñero Vicente et. al., Manual de Periodismo, cuarta Edición, México, Grijalvo, 1988, 315 p.p.

Luna, Leopold B. et. al., El Agua, México, Time-Life Offset, 1979, 420 p.p.

Ley Federal de Reforma Agraria (Colección Leyes y Códigos de México), 26 Edición, México, Porrúa S.A., 1985 650 p.p.

López Acuña Daniel Dr. et. al., La Salud Ambiental en México, México, Universo Veintiuno, 1987, 244 p.p.

López Rosado Diego, Historia de la Agricultura y la Ganadería, México, Trillas, 1977 p.p.

Madrid Hurtado Miguel de la, Hidalgo, México, PRI, s/f, 89 p.p.

Mascareño Castro Felizardo, Estudio Preliminar sobre Contaminación de los Suelos y de la Producción Agrícola en el Distrito de Riego 03 por el Uso de Aguas Negras de la Ciudad de México, Tesis, Escuela Nacional de Agricultura Chapingo-Colegio de Post-graduados, 1975, 75 p.p.

Orr David W. et. al., Mundo y Ecología. Problemas y Perspectivas, México, Fondo de Cultura Económica, 1983, 403 p.p.

Orr David W. et. al., Mundo y Ecología. Problemas y Perspectivas, México, Fondo de Cultura Económica, 1983, 403 p.p.

Palacios V., Enrique, La Política Hidroagrícola en México, México, CEPAL, 1981, 111 p.p.

- López Castro Esther, et. al. Libro del Año Barsa 1980, Enciclopedia Barsa, México, 1980, 416 p.p.
- Hinojosa Carmen, et. al., Libro del año Barsa 1981, México 1981, 416 p.p.
- Peña Alfaro, Eduardo et. al., Libro del Año Barsa, Enciclopedia Británica Publishers, INC., México, 1982, 416 p.p.
- Quezada Camacho Luis Ing. et. al., Control de la Contaminación del Agua (Programa Nacional de Capacitación Nacional), México, SEDUE, 1988, 366 p.p.
- Del Río Reynaga Julio, et. al., Géneros Periodísticos Interpretativos Volumen I, México, UNAM, 1982 174 p.p.
- Del Río Reynaga et. al., Géneros Periodísticos Interpretativos Volumen II, México, UNAM, 1982, 298 p.p.
- Sánchez Molina Juan Antonio, Síntesis geográfica de México, 8a. Edición México, Trillas, 1984, 265 p.p.
- Siqueiros Yepiz Carlos Javier Ingeniero Agrónomo, Programa Integral de Desarrollo Agropecuario del Distrito de Riego número 110-Alfajayucan, México, SARH, 1979, 85 p.p.
- Soto Oliver Nicolás, Leyendas Lugareñas, México, Gobierno del Estado de Hidalgo y CEHINHAC, 1987, 197 p.p.
- Wolfe Tom, Nuevo Periodismo. Primera Parte, España, Anagrama, 1976, 214 p.p.

s/autor, Agua Potable y Saneamiento Ambiental en América Latina (1981-1990), Chile, O.N.U., 1983, 140 p.p.

s/autor, X Censo de Población y Vivienda 1980, Estado de Hidalgo Volumen I, México, S.P.P. 1983, 450 p.p.

s/autor, Directorio Industrial del Estado de Hidalgo, México, 1984, Gobierno del Estado de Hidalgo, 1984, 124 p.p.

## HEMEROGRAFIA

Aguilar Santelises, Andrés Ing., XV Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo A.C., Resúmenes, anual, Chapingo, 1982.

Aguilar Santelises, Andrés Ing., XXI Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del suelo A.C., Memorias, anual, Chihuahua, 1988.

Agado Guasco, Ivan lic., Hidalgo Turístico, Especial, Pachuca, Hidalgo, agosto,-septiembre 1984.

Arellano Z. Manuel Prof., Diario Oficial de la Federación, diario, México D.F., 18 de enero de 1989.

Arellano Z. Manuel Prof., Diario Oficial de la Federación, diario, México D.F. 28 de enero 1989.

Becerra Acosta, Manuel Uno más Uno, diario, México, D.F.

Cano Barberena, Eduardo R. Capitán de Fragata, Periódico Oficial Hidalgo, diario, Pachuca Hidalgo, 18 de julio de 1988.

Biestra Mancera Ernesto Ing., Boletín del Comité Directivo del Distrito de Riego 03, Tula Hidalgo, trimestral, Hidalgo, número 7, abril-junio 1972.

Carreño Carlón, José, El Nacional, diario, México D.F.

Cuadri Gabriel, Ecología Política/Cultura, trimestral, México D.F.

García Hernández, Caridad Lic. en Periodismo y Comunicación Colectiva, Reportaje sobre el Ballet Clásico en México (Encuentro con el Nuevo Periodismo), México, Tesis, ENEP-Acatlán, 1986, 186 p.p.

Payan Volver, Carlos, La Jornada, diario, México D.F.

Rodríguez Zavaleta Carlos Dr., Primera Reunión Científica Forestal y Agropecuaria; Hidalgo, Ed. Especial, Pachuca Hidalgo, 25 octubre 1988.

Sepúlveda Marín Jorge Lic. en Periodismo y Comunicación Colectiva, Trabajo Infantil, México, Tesis, ENEP-Acatlán, 1986, 140 p.p.

## DOCUMENTOS

Aguirre Martínez Jorge Lic. et. al., Memorias I Reunión Nacional sobre Problemas de Contaminación Ambiental Tomo 1, México, s/e, 1973, 523 p.p.

Aguirre Martínez Jorge et. al., Reunión para formular el reglamento y su manual de procedimiento para el aprovechamiento de aguas residuales en riego agrícola (Proyecto de Reglamentación), mecanografiado, México, SARH, 1988, 20 p.p.

Archivo de la Revista "La Calle", Estado de Hidalgo, Boletines de prensa.

Avilés Jaimes Nereida M.P.S.S., Estudio de comunidad de Tepetitlán, Hidalgo, 1987-1988, mecanografiado, I.P.N. 1988, 95 p.p.

Bernabé Hernández María Isabel M.P.S.S., Estudio de comunidad de Atotonilco de Tula Hidalgo 1987-1988, mecanografiado, UNAM, 1988, 70 p.p.

Briones Martínez Martha C. M.P.S.S., Estudio de Comunidad del módulo Atitalaquia 1987-1988, mecanografiado, I.P.N., 1987, 91 p.p.

Camacho Emilio Omar Ing., Uso Agrícola de las Aguas Negras en el Distrito de Riego 03-Tula Hidalgo, fotocopia, México, SARH, 1982, 18 p.p.

Cantú García Magdalena Ing. et. al., Evaluación de los Estudios Realizados para la Planeación del Reuso de las Aguas Residuales en la Agricultura (Parte I) mecanografiado, México, SARH-IMTA, 1983, 48 p.p.

Castellanos López Octavio Ing. et. al., Sistema de Tratamientos y Reuso del Agua contrato IC-8609 (versión preliminar), mecanografiado, México, SARH-IMTA, 1986, 200 p.p.

COPLAIN, Ingenieros Civiles, S.A. de C.V., Estudio de la Calidad del Agua y Clasificación de la Cuenca del río Tula (Informe Final) impreso, SEDUE, 1986, 400 p.p.

Cruz Castillo Ernesto I.Q. et. al., Alternativas de Solución para Prevenir la Contaminación de Aguas Residuales en el Distrito de Desarrollo Rural 063, mecanografiado, SARH, 1987, 22 p.p.

C.Y.A.T. S.A., Proyecto de un Sistema de Tratamiento por Disposición en Tierra de las Aguas Residuales del Área Metropolitana de la Ciudad de México mediante su Aprovechamiento en el Distrito de Riego 99, 03, 27, impreso SARH, 1982, 287 p.p.

Delgadillo Ramírez Joel Biol. et. al., La Problemática Ambiental en la Región de Tula Hidalgo (1a. parte), mecanografiado, U.A.H. 1988, 30 p.p. aprox.

COPLADEHI, Grado de Desarrollo Municipal en 1986, impreso, Gobierno del Estado de Hidalgo, 1987.

Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica, Reuso del Agua en la Agricultura, la Industria, los Municipios y en la Recarga de Acuíferos (Quinta parte y anexo), impreso, México, 1979 200 p.p.

Diseño Hidráulico y Tecnología Ambiental, S.A., Reuso del Agua en la Agricultura, la Industria, los Municipios y en la Recarga de Acuíferos, mecanografiado, México, SARH, 1975, 500 p.p. aprox.

Geocalli S.A., Actualización del Estado Geohidrológico del Valle del Mezquital, Hidalgo, impreso, México, SARH. 1981, 135 p.p.



García Vernon Oscar E.M.V.Z., Los Plaguicidas en el Valle del Mezquital, mecanografiado, México 1988, 23 p.p.

García Zúñiga Ana María pasante de Ingeniero Agrícola, Estudio del grado de contaminación por plomo, cadmio, cromo en suelos y tejidos vegetales por el uso de aguas residuales en los municipios de Tlaxcoapan, Tlahuelilpan y Atitalaquia Hidalgo, mecanografiado, Borrador de tesis, México, 1989, 20 p.p.

Gutiérrez López Eric Biol. et. al., Informe del comportamiento de los pedazos de lirio acuático por la máquina picadora "el Retador" en la presa Requena.Hidalgo, mecanografiado, México, IMTA, 1987, 40 p.p. aprox.

Keukekian, H. Dr., Informe sobre el uso de las aguas negras y las superficiales en el Valle de México y la región de El Mezquital Hidalgo, impreso, México, SARH, 1962, 129 p.p.

Islas Ortega Matilde M.P.S.S., Estudio de comunidad de Ajacuba, Hidalgo 1986-1987, mecanografiado, México, UNAM, 1987, 90 p.p.

Janetti Dávila Juan Ing. Uso Agrícola de las aguas negras, impreso, México, C.H.C.V.N. 1970, 117 p.p.

López de Juambelz Rocío et. al., Problemática Ambiental del Valle del Mezquital Foro II, mecanografiado, Fundación Friederich Ebert Stiftung, 1988, 142 p.p.

Montiel García Martín M.P.S.S., Estudio de comunidad de Chapantongo, Hidalgo 1987-1988, mecanografiado, UAH, 1988, 90 P.p.

Moreno Bernabé María Mireya M.P.S.S., Estudio de comunidad de Tlaxcoapan, Hidalgo 1987-1988, mecanografiado, 1988 110 P.p.

Moreno Mayer Roberto Adolfo M.P.S.S., Estudio de comunidad de Tepejí del Río de Ocampo 1987-1988, mecanografiado, 1988, 104 P.p.

Palomina Salinas Ethel Guadalupe Biol., Acuacultura, Cartilla Teórico Práctica en Educación Ambiental, mecanografiado, Fundación Friederich Ebert S. 1988, 47 p.p.

Pérez Vargas Raúl M.P.S.S., Estudio de comunidad de Progreso de Obregón Hidalgo, mecanografiado, UAH, 1988, 100 p.p.

Ramírez Granados Rodolfo Dr. Diseño de un módulo para el tratamiento de aguas residuales mediante sistemas naturales. Informes Técnicos. Impreso, I.P.N., 1987, 63 p.p.

Reyes, Nuri F., estudiante de trabajo social, Investigación sobre la Sociedad Cooperativa de Gusano de Fango, Pesca, mecanografiado, 1988 50 p.p.

Reyes Covarrubias Oscar Manuel M.P.S.S., Estudio de comunidad de Tlahuelipan, Hidalgo 1987-1988, mecanografiado I.P.N., 1988, 66 p.p.

Rodríguez Zavaleta Carlos Ing. et. al., Marco de referencia del Valle del Mezquital, mecanografiado, INIFAP, s/fecha, 60 p.p.

Rosell de la Lama Guillermo Arq. et. al., Atlas: Aquí Hidalgo programa de gobierno del Estado de Hidalgo 1981-1987 sub-región Tula-Tepeji, Gobierno del estado de Hidalgo, s/fecha, 12 p.p.

Rosell de la Lama Guillermo Arq. et. al., Atlas: Aquí Hidalgo programa de gobierno 1981-1987 sub-región Pachuca. Gobierno del Estado de Hidalgo, s/fecha, 12 p.p.

Rosell de la Lama Guillermo Arq. et. al., Atlas: aquí Hidalgo programa de gobierno 1981-1987 subregión Ixmiquilpan, Gobierno del Estado de Hidalgo, s/fecha, 12 p.p.

Reglamento para la prevención y control de la contaminación de aguas, México, SEDUE, 1986, 40 p.p.

Respuesta escrita a entrevista al Arquitecto Guillermo Rosell de la Lama, mecanografiada, México, D.F., 1989.

Resumen de los resultados de rendimientos de los ciclos agrícolas desde 1962-1963 a 1987-1987.

Tejera González Javier de la M.P.S.S., Estudio de comunidad del municipio de Tula Hidalgo 1987-1988, mecanografiado, UNAM, 1988, 90 p.p.

Vargas González Pablo Elías et. al., Problemática ambiental del Valle del Mezquital Foro I, mecanografiado, Fundación Friederich Ebert S., 1988, 157 p.p.

Zamora Contreras, Juan Manuel I.Q., Evaluación de la calidad del agua potable del Acueducto Valle del Mezquital Hidalgo, México, mecanografiado, IMTA, 1988, 57 p.p.

s/autor, Area de Pesca, Serie Hidalgo en la Ecología (Cuadernos), impreso, Hidalgo, Gobierno del Estado, 1985, 28 p.p.

s/autor, Características generales del Distrito de Desarrollo Rural 063, mecanografiado, México SARH, 1986, 47 p.p.

Varios autores, Estado del medio ambiente en México  
(informe), mecanografiado, México, SEDUE-Fundación Arturo  
Rosenblueth, 1986, 520 p.p.

## ENTREVISTAS

Martha Anaya, Reportera de la fuente diplomática del diario Excélsior Reforma #12 , México, D.F. 21 de marzo de 1989.

Químico Antonio Cortés, Diputado del PMS en el Estado de Hidalgo, preparatoria # 3, Pachuca; Hidalgo, 25 de abril 1988.

Sr. Salvador García, comisariado Ejidal de Tlaxcoapan Hidalgo, Domicilio particular, Tlaxcoapan Hidalgo, 11 septiembre 1988.

MVZ Carlos Vinicio García Ayala, Director del Rastro Municipal de Tula Hidalgo, Leandro Valle # 22, Tula Hidalgo, 19 enero 1989.

Pasante de Ingeniería Agrícola Ana María García Zúñiga, Av. Reforma #55, Tlaxcoapan Hidalgo, 26 enero 1989.

Ing. Agrónomo Guillermo Garmendia Flores, Ex-jefe de Hidrometría y Estadística del Distrito de Desarrollo Rural 063, Nuevo México #13, Progreso de Obregón Hidalgo, 27 enero 1988.

Inq. Agrónomo Rafael Gómez Torres, Director del área de operación del Distrito de Desarrollo Rural 063, Reforma #1, Mixquiahuala, Hidalgo, 16 noviembre 1988.

Sr. Enrique Gutiérrez Martínez, Canalero en Iturbide, Hidalgo, Iturbe, 24 noviembre 1988.

Dr. José Emilio Hernández, médico particular, Hombres Ilustres # Tlahuelilpan Hidalgo, junio 1988.

Dr. Javier Hernández, Director de la Jirisdicción Sanitaria de la Secretaría de Salud número 5 de Tula, 5 de febrero #5, Tula Hidalgo, 22 de febrero 1989.

Inq. Leobardo Hernández, Jefe del laboratorio del Distrito de Desarrollo Rural 063, Reforma #1, Mixquiahuala, Hgo., 1 diciembre 1987.

Sr. Eucario Jiménez Bautista, jefe de cuadrillas de la Comisión de Agua Potable del Valle del Mezquital, H. Galeana #9, Mixquiahuala, Hidalgo, 26 enero 1989.

Dr. en Derecho Ernesto Jiménez Mendoza, Dirigente Estatal del PARM en Hidalgo, Reforma #59, Tlahuelilpan, Hidalgo, 9 marzo 1988.

M.V.Z. Ricardo Jiménez, Director de la Granja Integral de Policultivo de Tezontepec de Aldama, Domicilio conocido Tezontepec de Aldama, Hidalgo, 26 diciembre 1988.

Lucía Luna, coordinadora de la sección de Internacionales de la Revista Proceso, Fresas #13, México, D.F., 21 marzo 1989.

Sr. Miguel Martínez Olvera, recaudador de la Comisión de agua potable del Valle del Mezquital, H. Galeana #9, Mixquiahuala Hidalgo, 26 enero 1989.

Sr. Ignacio Méndez Ramírez, Agricultor de San Francisco Bojay, San Francisco Bojay municipio de Tula Hidalgo, 23 enero 1989.

Biól. René Moreno. Bosque de Chapultepec, México D.F., 17 septiembre 1987.

Sr. Gregorio Mota. presidente de la Cooperativa de Gusano de Fango, Mangas, Municipio de Tezontepec de Aldama Hidalgo, 30 diciembre 1989.

Lic. en Economía Felipe de Jesús Núñez, Sub-jefe de organización y Desarrollo del Distrito de Desarrollo Rural 063, Reforma #1, Mixquiahuala, Hidalgo, 22 mayo 1987.



Claudio Oidor, Recolector de gusano de fango de la Cooperativa de gusano de fango de Mangas, orilla del río Salado, Tlahuelilpan ,Hidalgo, 2 enero 1989.

MVZ Alejandro Olvera. Jefe de Sanidad Animal del D.D.R. 063 Mixquiahuala, Hidalgo, 27 abril 1989.

Justino Trejo Matea. Secretario de la Cooperativa de Pesca de la Presa Golondrinas, orillas de la presa Golondrinas Alfajayucán Hidalgo, 24 enero 1989.

Rosario Ortega, habitante cercana a la Presa Endhó, San Francisco Bojay, 19 enero 1989.

Sr. Onésimo Pérez. Comisariado Ejidal de Atitalaquía, Melchor Ocampo #16 Atitalaquía, Hidalgo, 9 septiembre 1988.

M.P.S.S. Miguel Padilla Gamboa, médico del Centro de Salud de Tlahuelilpan, Hidalgo, abril-1988.

Biol. Juan Silvestre Peña, Director de la pisifactoría de Tezontepec de Aldama, Tezontepec de Aldama Hidalgo.

M.V.Z. Abel Ponce Hinojosa, jefe del Laboratorio de Sanidad Animal del Distrito de Desarrollo Rural 063, oficina de sanidad animal, Mixquiahuala Hidalgo, 24 enero 1989.

Ing. Felipe Reyes, Director de Servicios Públicos del Estado de Hidalgo, Leandro Valle #22 Tula Hidalgo, 19-enero-1989.

M.P.S.S. Oscar Manuel Reyes Covarrubias, médico pasante responsable del centro de salud de Tlahuelilpan durante el periodo 1987-1988, Centro de Salud "C" Tlahuelilpan Hidalgo, 17-agosto-1987.

I.B.O. Mauricio Rico Martínez, Responsable de las lagunas de estabilización en la Comisión del Vaso de Texcoco, Fabela # , México, D.F. 9-marzo.1989.

Rosa Rojas, Reportera del diario La Jornada, Balderas #68, México D.F., 16-marzo.1989.

Sr. Juan Sánchez, agricultor de la zona aledaña a la Presa Endhó, Domicilio conocido San Francisco Bojay, 29-enero-1989.

Ing. Carlos Javier Siqueiros Yépez, jefe del Distrito de Desarrollo Rural 063, Reforma #1, Mixquiahuala Hidalgo, 26-septiembre-1988.

Encarnación Trejo Porras, agricultor de Tlahuelilpan, Hidalgo, 24-agosto-1987.

Ing. Antonio Velázquez, Investigador del INIFAP en el D.D.R. 063, Reforma #1, Mixquiahuala Hidalgo, 26-enero-1988.

Ing. Civil Timoteo Villafuerte, Jefe de la Comisión de Agua Potable del Valle del Mezquital, Galeana #9, Mixquiahuala Hidalgo, 26-enero-1989.

## CONFERENCIAS

Tula: Impacto de dos paraestatales, Investigadores del Centro de Estudios de Población de la Universidad Autónoma de Hidalgo, Sala Miguel Hidalgo, Universidad Autónoma de Hidalgo, Pachuca, 3-agosto-1988.

Foro de consulta Popular para el uso de agua y modernización del campo. Seis meses, Ingenieros, agricultores y autoridades del Distrito de Desarrollo Rural 063, Mixquiahuala Hidalgo, 2-marzo-1989.

I Informe de Gobierno del Presidente Municipal de Tula de Allende, Hidalgo: Raúl Sicilia Salgado, Auditorio Municipal de Tula Hidalgo, 15-enero-1989.

Foro Nacional de Botánica y Ecología Maximino Martínez. Comunidad Científica Hidalguense, Fundación Friederich Ebert, Foro cultural Efrén Rebolledo, Pachuca Hidalgo, 30,31 de mayo y 1o. de junio de 1988.

Reunión del grupo Amigos de Tula A.C., Restaurante la Chiripa, Tula Hidalgo, 19-enero-1989.

II reunión Intedisciplinaria sobre el programa de investigación de contaminación de suelos en el D.D.R. 063,

Investigadores de INIFAP, UNAM, CIECCA y del DDR 063, Reforma  
#1, Mixquiahuala, Hidalgo, 26-noviembre-1987.